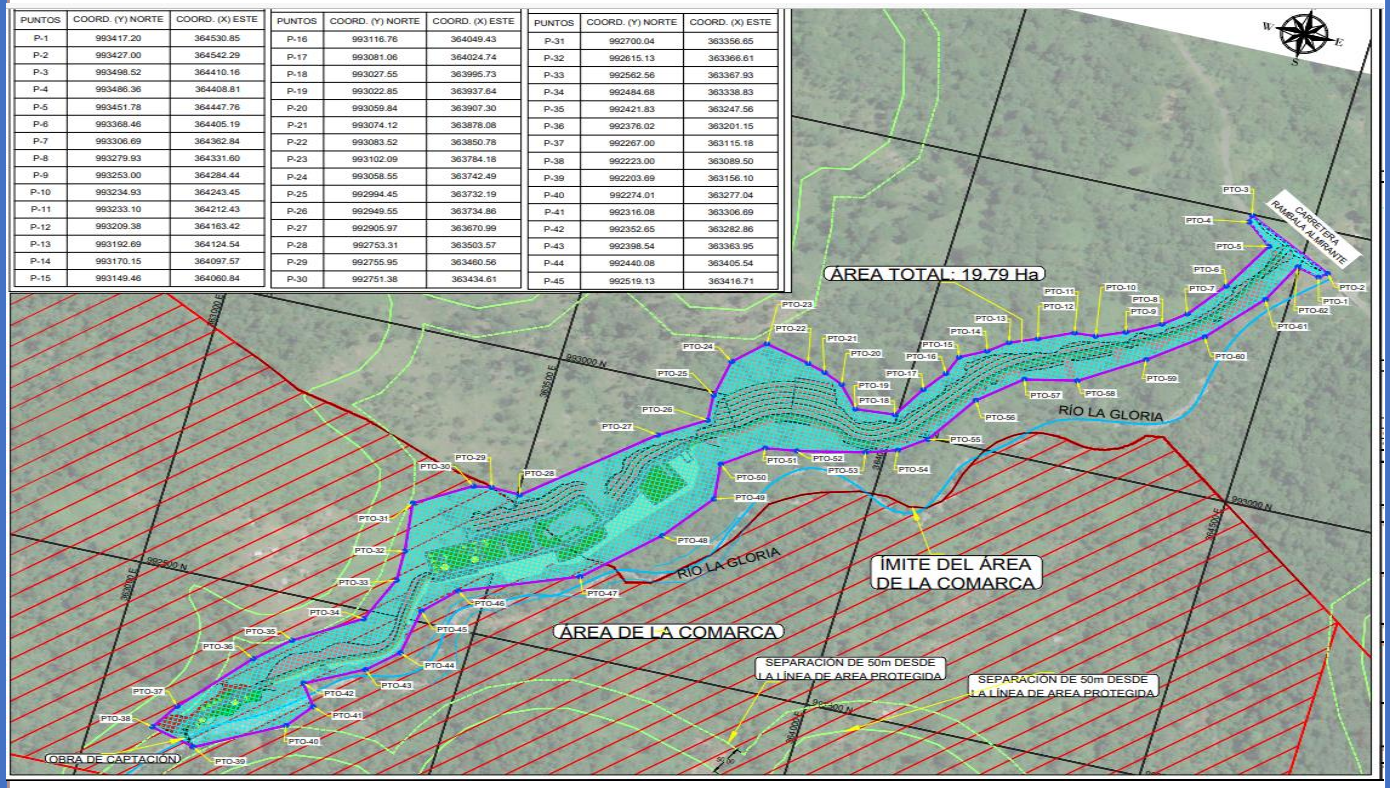
“ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”

PROMOTOR

PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-1	993417.20	364530.85
P-2	993427.00	364542.29
P-3	993498.52	364410.16
P-4	993486.36	364408.81
P-5	993451.78	364447.76
P-6	993368.46	364405.19
P-7	993306.69	364362.84
P-8	993279.93	364331.60
P-9	993253.00	364284.44
P-10	993234.93	364243.45
P-11	993233.10	364212.43
P-12	993209.38	364163.42
P-13	993192.69	364124.54
P-14	993170.15	364097.57
P-15	993149.46	364060.84

PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-16	993116.76	364049.43
P-17	993081.06	364024.74
P-18	993027.55	363995.73
P-19	993022.85	363937.64
P-20	993059.84	363907.30
P-21	993074.12	363878.08
P-22	993083.52	363850.78
P-23	993102.09	363784.18
P-24	993058.55	363742.49
P-25	992994.45	363732.19
P-26	992949.55	363734.86
P-27	992905.97	363670.99
P-28	992753.31	363503.57
P-29	992755.95	363460.56
P-30	992751.38	363434.61

PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-31	992700.04	363356.65
P-32	992615.13	363366.61
P-33	992562.56	363367.93
P-34	992484.68	363338.83
P-35	992421.83	363247.56
P-36	992376.02	363201.15
P-37	992267.00	363115.18
P-38	992223.00	363089.50
P-39	992203.69	363156.10
P-40	992274.01	363277.04
P-41	992316.08	363306.69
P-42	992352.65	363282.86
P-43	992398.54	363363.95
P-44	992440.08	363405.54
P-45	992519.13	363416.71



REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES

UBICACIÓN:
Provincia de BOCAS DEL TORO, Distrito de Chiriquí Grande Corregimientos de Miramar y Comarca Ngäbe-Buglé, Distrito de Jirondai, Corregimiento de Twai

EQUIPO DE CONSULTORES:
Lic. Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020.
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

PANAMA, junio 2022

1. INDICE 2
2. RESUMEN EJECUTIVO 7
2.1. Datos Generales del promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) Número de teléfono; c) Correo electrónico; d) Pagina web; e) Nombre y registro del consultor. 10
2.2. Una breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado. 12
2.3. Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad..... 91
2.4. La Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad. 103
2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado..... 112
2.7. Descripción del plan de participación pública realizado. 126
2.8. Las fuentes de Información Utilizadas (bibliografía) 133
3. INTRODUCCIÓN 140
3.1. Indicar el alcance, objetivos, metodología del estudio presentado. 142
3.2. Categorización: Justificar la categorización del EsIA en función de los criterios de protección ambiental. 144
4. INFORMACIÓN GENERAL..... 150
4.1. Información sobre el promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato y otros. 155
4.2. Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente, y copia del recibo del pago, por los trámites de la evaluación. 156
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD..... 159
5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación. 239
5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1: 50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto..... 240

5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad. 244
5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad. 249
5.4.1. Planificación 249
5.4.2. Construcción/ejecución 250
5.4.3. Operación 252
5.4.4. Abandono 252
5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar. 255
5.6. Necesidades de insumos durante la construcción / ejecución y operación 257
5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros) 258
5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados 259
5.7. Manejo y Disposición de desechos en todas las fases 260
5.7.1. Sólidos. 261
5.7.2. Líquidos. 261
5.7.3. Gaseosos. 261
5.7.4. Peligrosos. 262
5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo 262
5.9. Monto Global de la Inversión 262
6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO 262
6.1 Formaciones Geológicas Regionales 263
6.1.2 Unidades Geológicas Locales 265
6.3. Caracterización del suelo. 266
6.3.1. La descripción del uso del suelo 266
6.3.2. Deslinde de la propiedad 267
6.3.3. Capacidad de uso y aptitud 267
6.4. Topografía 269
6.4.1. Mapa N° 12, Topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1: 50,000. 270
6.5 Clima 272

6.6. Hidrología 280
6.6.1. Calidad de aguas superficiales 283
6.6.2. Aguas Subterráneas..... 285
6.7. Calidad del aire 287
6.7.1 Ruido..... 287
6.7.2 Olores..... 288
6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área. 289
6.9. Identificación de los sitios propensos a Inundaciones..... 290
6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos 290
7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO 293
7.1 Característica de la Flora..... 294
7.1.1 Caracterización Vegetal. Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM). 297
7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción..... 300
7.1.3 Mapa 15, de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en Escala de 1:20 000 (Ver Plano Adjunto)..... 312
7.2 Característica De La Fauna..... 313
7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción. 328
7.3 Ecosistemas Frágiles..... 330
7.3.1 Representatividad de los Ecosistemas..... 330
8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO 331
8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes..... 338
8.2. Características de la población (nivel cultural y educativo)..... 339
8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos..... 343
8.2.3. Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas..... 345
8.3 Percepción local del proyecto, obra o actividad, (a través del plan de Participación ciudadana)..... 353
8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados 374

8.5. Descripción del Paisaje 381
9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS 382
9.1. Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas 382
9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros. 390
9.3. Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de la acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucradas. 407
9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto. 420
10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) 421
10.1. Descripción de las medidas de mitigación especificas frente a cada impacto ambiental 422
10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas 431
10.3. Monitoreo 431
10.4 Cronograma de ejecución 433
10.5. Plan de Participación Ciudadana 446
10.6. Plan de Prevención de Riesgo 451
10.7. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora. 462
10.8. Plan de Educación Ambiental 464
10.9. Plan de Contingencia 468
10.10. Plan de Recuperación Ambiental y de abandono 479
10.11. Costos de la Gestión Ambiental 480
11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANALISIS DE COSTO – BENEFICIO FINAL. 482
11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental. 482
12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL(S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES 503

12.1. Firmas debidamente notariadas. 504
12.2. Número de registro de consultor(es)..... 505
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 506
14. BIBLIOGRAFÍA 508
15. ANEXOS 511

2. RESUMEN EJECUTIVO

La constitución Panameña estable que el estado o quien lo dirija tiene la responsabilidad de garantizar a la ciudadanía la conservación de los componentes ambientales y delega según lo estableciendo en el artículo 1 de la Ley 41 de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, el cual señala que la administración del ambiente es una obligación del Estado y establece los principios y normas básicos para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales, ordenando igualmente la gestión ambiental, integrándola a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.

El 25 de marzo del 2015, mediante ley N° 8, se crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones. Esta norma en su Título 1, capítulo 1, artículo 1. Señala "se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente"

La Ley 41 de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá señala en el artículo 23, que "Las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos pueden generar riesgo ambiental, requerirán de un estudio de impacto ambiental previo al inicio de su ejecución. Estas actividades, obras o proyectos, deberán someterse a un proceso de evaluación de impacto ambiental, inclusive aquellos que se realicen en la cuenca del Canal y comarcas indígenas". Que a la fecha y con el ánimo de reglamentar lo normado en el artículo 131 de la Ley 41, el Órgano Ejecutivo emitió el Decreto Ejecutivo No. 123, del 14 de agosto de 2009, referente al "Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental", el cual señala que el Estudio de Impacto Ambiental es un "Documento que describe las características de una acción humana y proporciona antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales, y describe, además, las medidas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

significativos. Dando cumplimiento a lo que establece la norma el documento que presentamos cumple con el contenido mínimo establecido en el CAPÍTULO III, DE LOS CONTENIDOS MÍNIMOS Y TÉRMINOS DE REFERENCIA GENERALES DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL, Artículo 26. Los Estudios de Impacto Ambiental deberán incluir los contenidos mínimos para la fase de admisión previstos en este artículo y en las normas ambientales vigentes, a fin de garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales que pueda generar el proyecto, obra o actividad, así como la idoneidad técnica de las medidas propuestas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos. Adicional, el documento cumple Artículo 16. La lista de proyectos, obras o actividades que ingresarán al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, utilizando como referencia entre otras, la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (Código CIIU), con el contenido mínimo de los Estudios de Impacto Ambiental, de acuerdo a su categoría y como elemento sumamente importante también lo hace con el TÍTULO III**,** DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL, CAPITULO I, DE LOS CRITERIOS DE PROTECCION AMBIENTAL PARA DETERMINAR LA CATEGORÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, específicamente el Artículo 22., que señala que para los efectos de este reglamento, se entenderá que un proyecto produce impactos ambientales significativamente adversos si genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los cinco criterios de protección ambiental identificados en el Artículo 23 de este reglamento, el cual señala Artículo 23.

El Promotor y las autoridades ambientales deberán considerar los siguientes cinco criterios de protección ambiental, en la elaboración y evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental, para determinar, ratificar, modificar, y revisar, la categoría de los Estudios de Impacto Ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto, obra o actividad, así como para aprobar o rechazar la misma.

En consecuencia, basados en las normas, a continuación, presentamos un documento que describe la propuesta de proyecto que el promotor promueve y el consultor ha enmarcado en el contenido mínimo que señala la misma para la categoría que se ha determinado en función de los cincos criterios de protección

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

ambiental, por último, este documento contiene una serie de medidas de mitigación que deben ser aplicadas en su momento para garantizar que su ejecución no cause daños ambientales. Adicional, se le anexan los documentos legales y técnicos que la norma señala todo con la finalidad que el evaluador del ministerio tenga los elementos que garanticen que al final se pueda promover desarrollo con protección de los componentes ambientales.

Básicamente el proyecto "**ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO**", lo ejecutará la entidad promotora INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES, luego de tramitar todos los permisos pertinentes, en función de lograr su objetivo.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

2.1. Datos Generales del promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) Número de teléfono; c) Correo electrónico; d) Pagina web; e) Nombre y registro del consultor.

Cuadro N.º 1, Datos Generales del promotor		
	Nombre del Promotor	INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN)
	Registro Público del Promotor	8-NT-1-10284
	Representante Legal	Juan Antonio Ducruet Núñez
	Cédula	8-257-48
a.	Persona a contactar	Mariela Barrera
b.	Número de teléfono	523-8570
c.	Correo electrónico	mbarrera@idaan.gob.pa
d.	Página web	www.idaan.gob.pa
e.	Nombre y registro del consultor	Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
		Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

En adición a los datos solicitados en este punto (Datos Generales del promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) Número de teléfono; c) Correo electrónico; d) Pagina web; e) Nombre y registro del consultor), les proporcionamos seguidamente en el cuadro N° 2, DETALLES DEL EQUIPO QUE PARTICIPÓN EN LA EVALUACIÓN (Nombre, Registro, Cédula, Idoneidad, Tipo de participación), con el propósito de ampliar en los detalles del consultor.

Cuadro N.º 2, DETALLES DEL EQUIPO QUE PARTICIPO EN LA EVALUACION (Nombre, Registro, Cedula, Idoneidad, Tipo de participación)		
Nombres	Registro/idoneidad/cedula	Participación
Lic. Yisel Mendieta	Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Cedula N.º 8-776-1809	Consultor líder, Geógrafa, mapas
Ing. Mgs. Isabel Murillo	IRC-008-12	Consultor ambiental, participación en la promoción del proyecto e informar a la ciudadanía
Lic., Ingris Chavarría	Lic. Biología, Cedula N° 8-771-2486, IAR-097-2009	Bióloga, inventario de fauna, reconocimiento y rescate de Fauna
Lic. Lindsay Zarate	Cedula. N.º 8-736-1394	Socióloga, participación ciudadana, desarrollo social y económico del área
Ing. Yamileth Best	Idoneidad: N° RPF-010-13 Cedula N. º 7116-12	Forestal, Inventario Forestal y Plan de Revegetación y Reforestación
Lic. Adrián Mora	Idoneidad N° 1509 DNPH Resolución: N.º IRC-010.2012	Arqueología
Entidades proveedores de servicios		
Ambitek Services	RUC155618933-2-2015 DV 3	Monitoreo de agua
PLADES		Diseños conceptuales
Laboratorio JESMAR		Investigación geotécnica
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional (Enviro Lab.)		Monitoreo de agua
Laboratorio químico y Ambiental. S.A. (LAQUIA.S.A.)		Monitoreo de agua, gases y partículas y ruido
Consorcio btd		Hidrológico, Topografía, Voladuras. Otros.

2.2. Una breve descripción del proyecto, obra o actividad; área a desarrollar, presupuesto aproximado.

- **Breve descripción del proyecto, obra o actividad**;

El proyecto denominado **"ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO",** según el pliego de cargo, contempla actividades preliminares las cuales se realizarán en las etapas administrativas, tales como investigación, factibilidad, diagnósticos, formulación de propuestas y diseños.

La PTAP Chiriquí Grande será construida para producir 5 MGD (0.22 m^3/s) de agua potable. Para lograr este caudal de suministro, se ha estimado el requerimiento de 5.5 MGD (0.24 m^3/s) de agua cruda a la entrada de la planta. Según las proyecciones de población suministradas, los requerimientos de agua cruda y agua tratada son las siguientes:

Cuadro N° 3, Caudal de agua cruda y agua tratada

CAUDAL DE DISEÑO			
Sitio	gal/día	m^3/d	m^3/h
Caudal de la PTAP	5.000.000	18.927	789
Caudal de Diseño de la toma	5.500.000	20.82	867

De acuerdo con el Estudio Hidrológico presentado y aprobado por IDAAN, el caudal mínimo del río (para una serie de 37 años) es de 7.76 MGD (0.34 m^3/s). El caudal ecológico estimado por el estudio es de 3 MGD (0.131 m^3/s). Aunque el caudal del río siempre superará los 5.5 MGD requeridos por la planta, los requerimientos del caudal ecológico podrían condicionar el caudal de suministro después del año 27 de operación. Se prevé, que después de ese año se tenga disponibilidad del caudal un 99.1% del tiempo Verificar con 0.38 m^3/s. Para mayores detalles ver en el Anexo N° 2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto.

Mientras que para la etapa de construcción básicamente, se contemplan las siguientes actividades:

Limpieza, desmonte, corte y desarraigue de vegetación en sitios del proyecto.

La limpieza, desmonte, corte y desarraigue, consistirán en la remoción de toda la cobertura vegetal y desechos dentro de las áreas que se requieran para establecer el proyecto (19.79 hectáreas), esta fase se podrá iniciar con limpieza general de material vegetal, luego se realizará el desmonte, la tala y por último el desarraigue o sea extracción de raíces de árboles y arbustos, esta actividad se realizará en toda el área o sitio del proyecto, menos en áreas de protección de fuentes hídricas.

El contratista o ejecutor de la tarea marcará en el terreno los límites de las áreas donde se deberá hacer la limpieza, desmonte, corte y el desarraigue, señalará los árboles, arbustos, plantas y objetos que deberán preservarse. La operación de limpieza, desmonte, tala y desarraigue se hará siempre que se cuente primero para su ejecución con los debidos permisos de tala, los cuales deben ser tramitados y pagados en el Ministerio de Ambiente.

Acopia y retiro de todo material vegetal cortado que no se requiera en el sitio

Una vez realizada la limpieza, desmote, tala y desarraigue, se procederá a recoger y acopiar el material vegetal, para proceder mediante el uso del equipo pertinente disponerlo en el vertedero autorizado por el municipio. Estos trabajos también incluirán la debida protección a toda la vegetación y objetos destinados a preservarse, cabe destacar que cuando señalamos acopio no es almacenamiento si no acumulación para realizar el montado a los camiones o equipos que los puedan movilizar fuera del sitio.

Adecuación de la terracería mediante el corte y relleno del área que se requiere para establecer vialidad, las infraestructuras de la potabilizadora,

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

tuberías, pasos de cuerpos hídricos, taludes y área de toma (uso de voladuras, corte y relleno).

En este punto expondremos los aspectos de adecuación de la terracería, la cual consiste en construir una estructura que adecue los terrenos a una altura uniforme, mediante corte, relleno y compactación la tierra. De esta forma buscamos mejorar los flujos de aguas de lluvias y las necesidades específicas del terreno para el proyecto que se realizará. Para estos trabajos se utilizarán personas completamente capacitadas y sobre todo equipos adecuados para realizar estas actividades. Incluso se tiene contemplado el uso de voladura lo cual se expone en el anexo N° 12, Metodología para aplicar las voladuras.

Los niveles de terracería dentro del complejo de la PTAP van desde 120.00m a 151.00m. Los cortes máximos están por el orden de los 31.00m. Hay pocas áreas de relleno definidas. Las mismas son requeridas para mejorar las curvas verticales en las vías y para colocar, al lado sur de la PTAP, áreas destinadas a la PTAR, manejo de lodos y de aguas de lavado de filtros.

En excavaciones de más de 5.50m es posible encontrar ya roca fracturada con alto contenido de humedad, por lo cual será importante el manejo de las aguas y el drenaje. La aproximación que se realiza como parte del diseño conceptual prevé taludes en corte de 1.5:1 con banquetas de 2.00m cada 5.00m. Para el relleno se asumen taludes 2:1. Los taludes serán protegidos en lo posible por grama y se incluirán cunetas en las banquetas.

En algunos casos se requerirán anclajes y muros para lograr estabilizar los taludes.

El movimiento de tierra se ha realizado condicionado a 5 corrientes de agua de quebradas sin nombre y cinco flujos de aguas pluviales bajan y fluyen por el polígono. Estas corrientes tienen caudales de hasta $12m^3$ en una recurrencia de 50 años. Estos valores servirán de referencia para calcular el acondicionamiento de los cauces, cajones y disipadores de energía.

Ver mayores detales en el anexo N° 2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto.

Tal como se aprecia el área total del proyecto (19.79 Hectáreas) está compuesta de cinco pequeños segmentos:

1. **El primer segmento**: es el sitio donde se establecerá el acceso al proyecto. Estará al lado de la carretera principal Almirante – Chiriquí Grande, es un pequeño globo de terreno de 0.28 hectáreas, en las coordenadas expuestas en el Cuadro N° 4, Puntos y coordenadas, primer segmento.

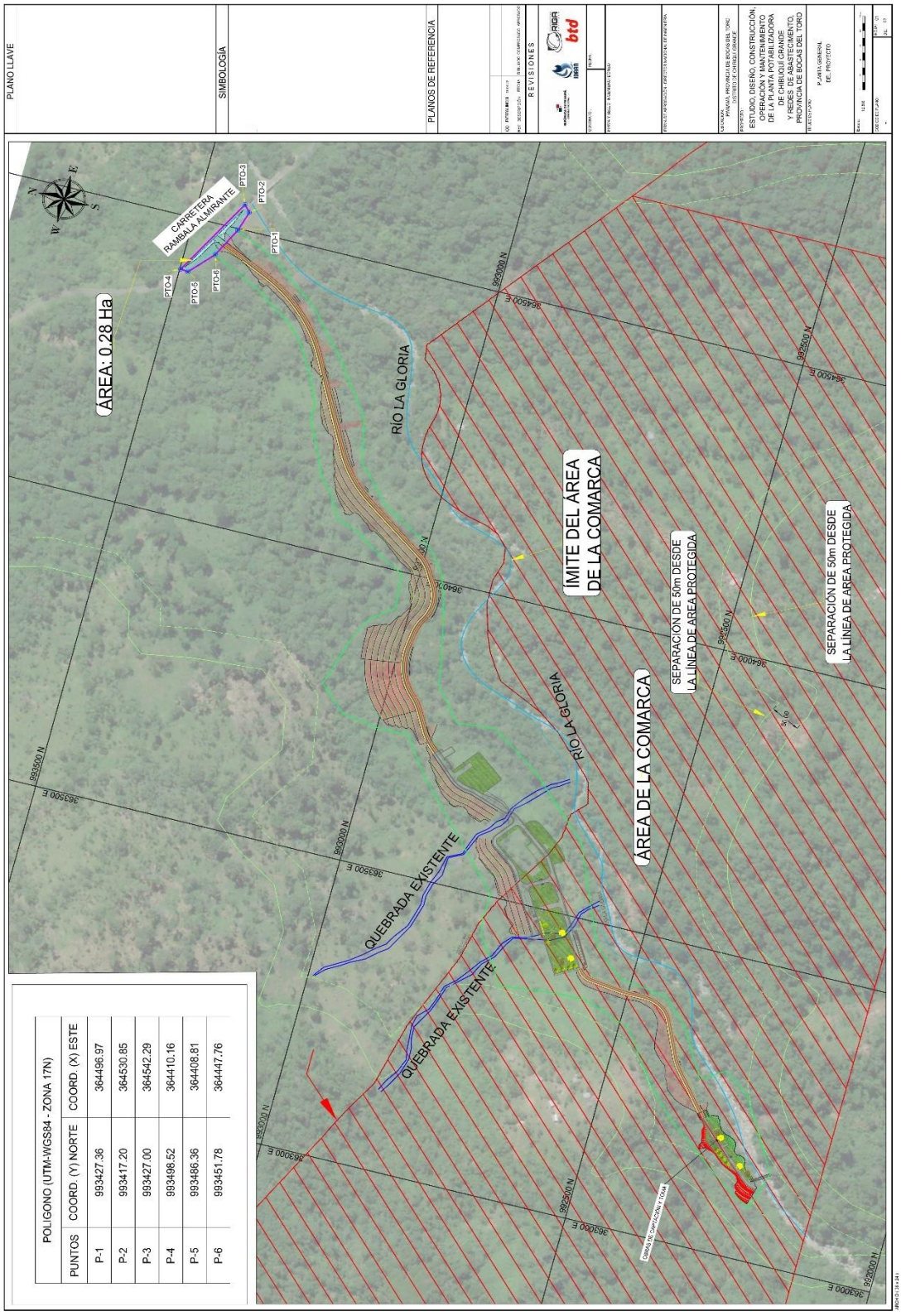
Cuadro N° 4, Puntos y coordenadas primer segmento

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-1	993427.36	364496.97
P-2	993417.20	364530.85
P-3	993427.00	364542.29
P-4	993498.52	364410.16
P-5	993486.36	364408.81
P-6	993451.78	364447.76

Donde se establecerá un carril de desaceleración para ingresar a la vía hacia la potabilizadora y otro carril de salida o incorporación a la carretera principal. Adjunto imagen del plano general del polígono del proyecto en el cual se muestra este segmento.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Mapa N° 1, Polígono general del proyecto resaltando el primer segmento



2. **El segundo segmento** del proyecto lo constituye un polígono de 8.1 hectáreas, está ubicado en las coordenadas que presentamos el Cuadro N° 5, Puntos y coordenadas del segundo segmento

Cuadro N° 5, Puntos y coordenadas del segundo segmento

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-7	992841.45	363776.45
P-8	992879.37	363772.80
P-9	992923.19	363828.28
P-10	992929.79	363873.73
P-11	992952.62	363971.20
P-12	992967.84	364015.64
P-13	992997.72	364053.14
P-14	993081.69	364103.22
P-15	993135.61	364162.56
P-16	993151.99	364237.28
P-17	993213.51	364325.03
P-18	993273.75	364397.12
P-19	993359.70	364466.00
P-20	993427.36	364496.97
P-21	993427.35	364497.00
P-22	993451.78	364447.76
P-23	993368.46	364405.19
P-24	993306.69	364362.84
P-25	993279.93	364331.60
P-26	993253.00	364284.44

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-27	993234.93	364243.45
P-28	993233.10	364212.43
P-29	993209.38	364163.42
P-30	993192.69	364124.54
P-31	993170.15	364097.57
P-32	993149.46	364060.84
P-33	993116.76	364049.43
P-34	993081.06	364024.74
P-35	993027.55	363995.73
P-36	993022.85	363937.64
P-37	993059.84	363907.30
P-38	993074.12	363878.08
P-39	993083.52	363850.78
P-40	993102.09	363784.18
P-41	993058.55	363742.49
P-42	992994.45	363732.19
P-43	992949.55	363734.86
P-44	992920.14	363691.76

Internamente se prevén aproximadamente (área de la PTAP, o sea el tercer segmento) 850 metros de vialidad. La misma incluye una sección de rodadura de 5 metros, cordones cunetas y aceras que permitan el acceso peatonal a diferentes puntos de la planta. Se prevé la rodadura de carpeta asfáltica. La vialidad contará con la debida señalización. Se ha contemplado también una parada de buses. En total se contemplan 24 estacionamientos en el complejo de la PTAP.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

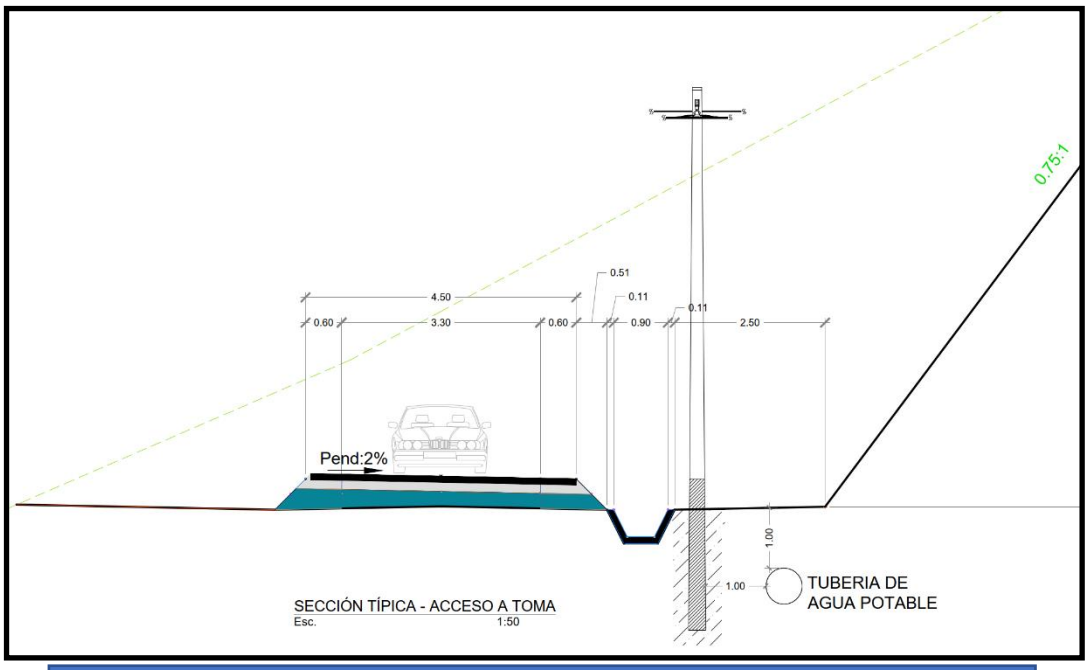
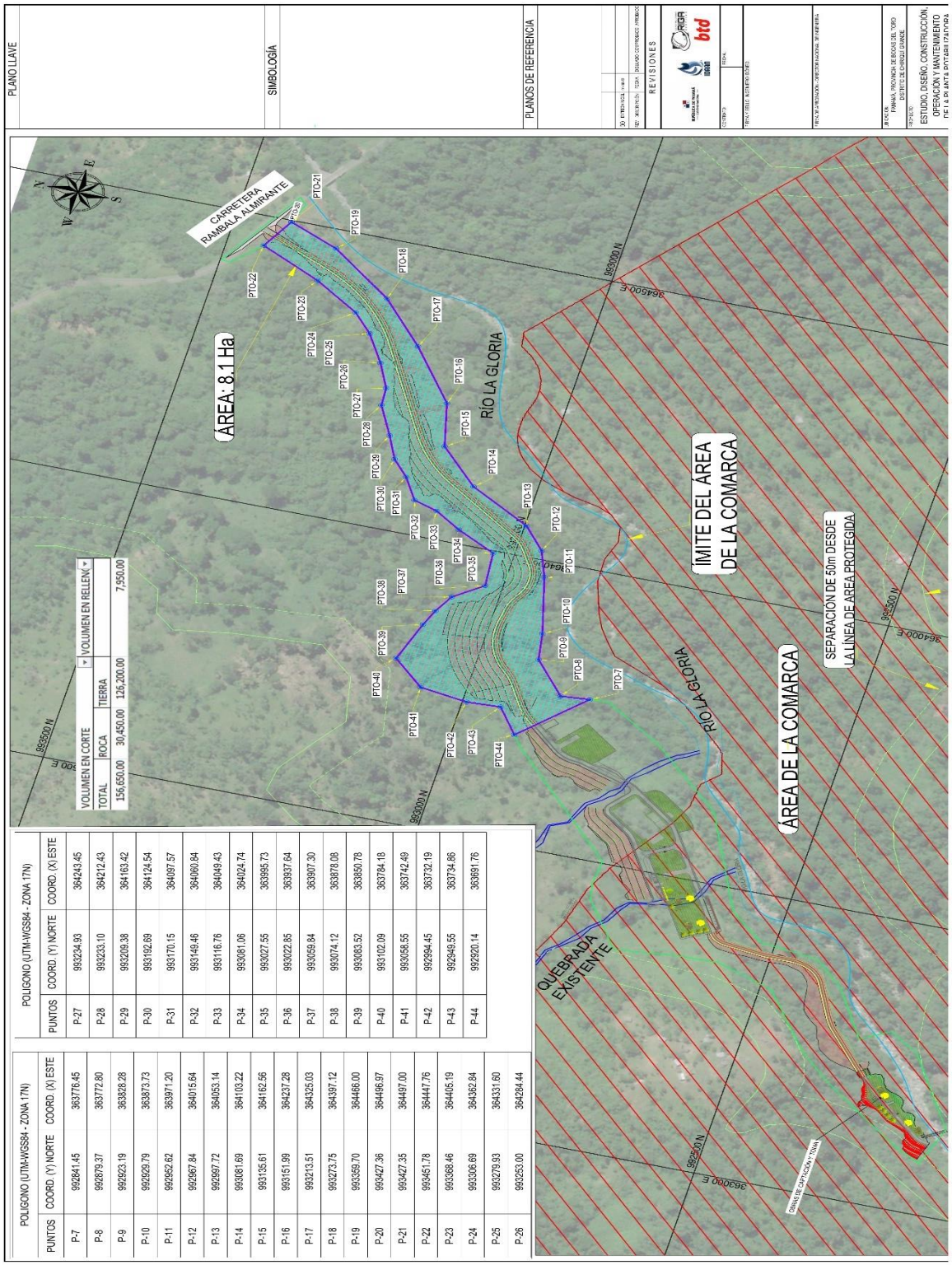


Figura N°1, Sección típica de la vía hacia la toma de agua

ia e cerá la vía de acceso de la PTAP, la cual tiene una longitud de 1014.55 m, compuesta por una calzada de 4.50m según pliego. En este segmento se tiene contemplado realizar un corte por un volumen total de 156,650 $m^{3,}$ de los cuales 30,450 m^3 será de roca y 126,200 m^3 de tierra. En este segmento se usará material para relleno por un volumen de 7,950 $m^{3.}$ Seguidamente, presentamos plano total de proyecto en el cual se resalta este segundo segmento.

Mapa N° 2, Polígono general del proyecto resaltando el segundo segmento



POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-7	992841.45	363776.45
P-8	992879.37	363772.80
P-9	992923.19	363828.28
P-10	992929.79	363873.73
P-11	992952.62	363971.20
P-12	992967.84	364015.64
P-13	992997.72	364053.14
P-14	993081.69	364103.22
P-15	993135.61	364162.56
P-16	993151.99	364237.28
P-17	993219.51	364326.03
P-18	993273.75	364397.12
P-19	993359.70	364466.00
P-20	993427.36	364496.97
P-21	993427.35	364497.00
P-22	993451.78	364447.76
P-23	993368.46	364405.19
P-24	993306.69	364362.84
P-25	993279.93	364331.60
P-26	993253.00	364284.44

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-27	993234.93	364243.45
P-28	993233.10	364212.43
P-29	993209.38	364163.42
P-30	993192.69	364124.54
P-31	993170.15	364097.57
P-32	993149.46	364060.84
P-33	993116.76	364049.43
P-34	993081.06	364024.74
P-35	993027.55	363995.73
P-36	993022.85	363937.64
P-37	993059.84	363907.30
P-38	993074.12	363878.08
P-39	993083.52	363850.78
P-40	993102.09	363784.18
P-41	993058.55	363742.49
P-42	992994.45	363732.19
P-43	992949.55	363734.86
P-44	992920.14	363691.76

3. **El tercer segmento** lo constituye un área de 7.07 hectáreas, inicia con una garita en las coordenadas que presentamos en el Cuadro N° 6, Puntos y coordenadas del tercer segmento

Cuadro N° 6, Puntos y coordenadas del tercer segmento

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-1	992544.53	363439.54
P-2	992566.96	363459.70
P-3	992635.67	363624.58
P-4	992735.65	363721.99
P-5	992817.52	363778.75
P-6	992841.84	363776.41
P-7	992920.29	363691.98
P-8	992905.97	363670.99
P-9	992753.31	363503.57
P-10	992755.95	363460.56
P-11	992751.38	363434.61
P-12	992700.04	363356.65
P-13	992682.48	363358.71

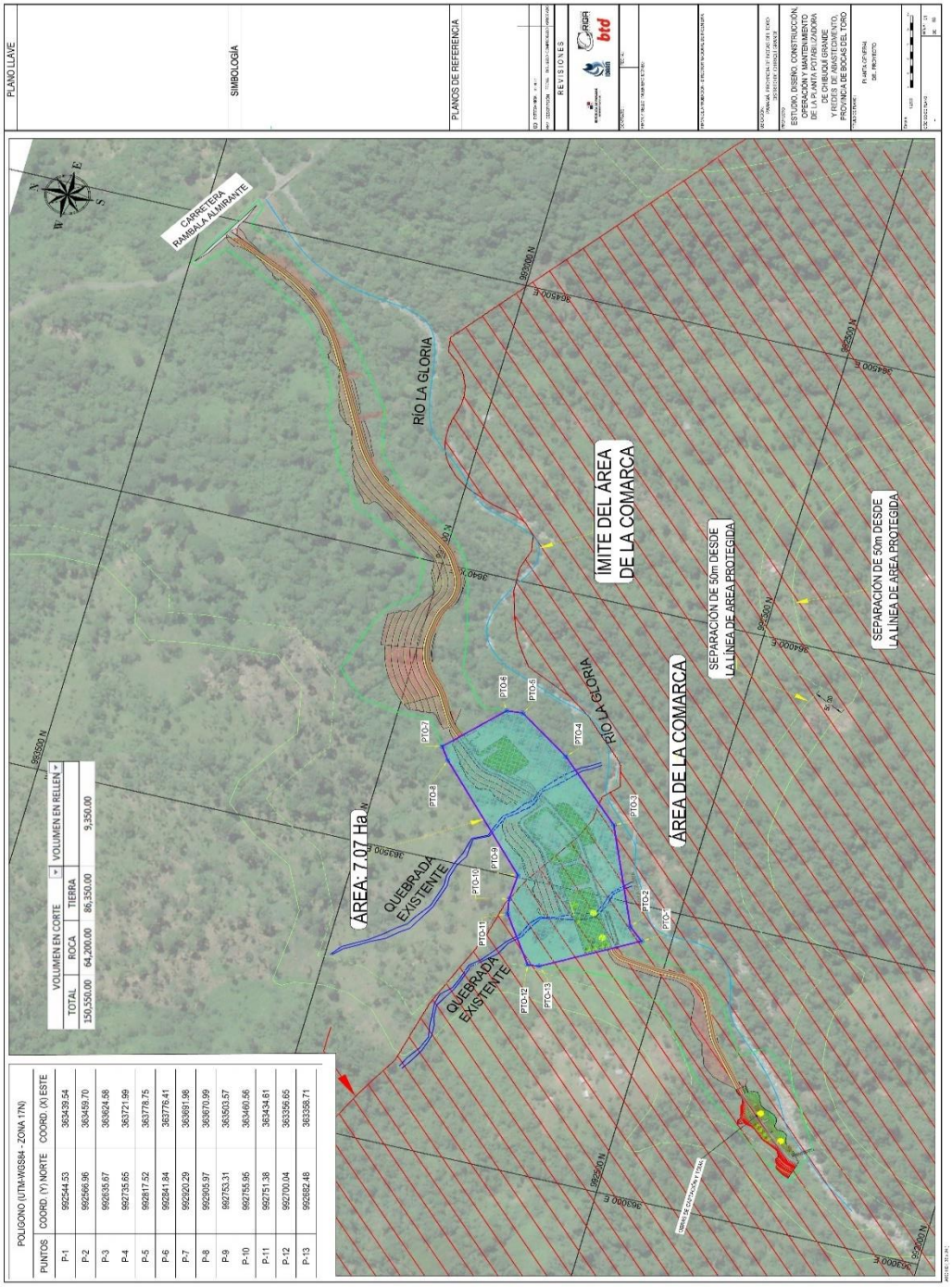
Es el predio donde se establecerá la PTAP y otras infraestructuras (Edificio de Administración y Laboratorio, Edificio de Almacén y Talleres, Edificio de Químicos, Caseta de Entrada, Edificio de Sopladores y de Control, Edificio de Servicios (bombeo de agua potable y sistema contra incendio y de arrastre de cloro), línea de agua tratada, tanque de almacenamiento de 2 mg, sistema de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario incluyendo la ptar; sistema contra incendio, sistema de drenajes pluviales tanto tuberías como canales abiertos, generador de energía, sistema de electricidad, sistema de telecomunicaciones, iluminación, scada, sistema de telemetría, PTAP, y una planta temporal para suplir concreto.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

En este segmento se realizará corte total por 150,550 m^3, de los cuales 64,200 m^3 serán de roca y 86,350 m^3 de tierra. En este segmento se tiene contemplado utilizar 44,150 m^3 de material en relleno. Adjunto plano para destacar ubicación de este segmento. Ver anexo N° 11, Metodología para aplicar las voladuras

Mapa N° 3, Polígono general del proyecto resaltando el tercer segmento

4. **E**



nstituido por un área de 2.94 hectáreas, específicamente en las coordenadas que establecemos en Cuadro N° 7, Puntos y coordenadas del cuarto segmento

Cuadro N° 7, Puntos y coordenadas del cuarto segmento

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-1	992269.33	363269.00
P-2	992274.01	363277.04
P-3	992316.08	363306.69
P-4	992352.65	363282.86
P-5	992398.54	363363.95
P-6	992440.08	363405.54
P-7	992519.13	363416.71
P-8	992544.53	363439.54
P-9	992682.48	363358.71
P-10	992615.13	363366.61
P-11	992562.56	363367.93
P-12	992484.68	363338.83
P-13	992421.83	363247.56
P-14	992376.02	363201.15
P-15	992364.69	363192.21

En donde se establecerá el acceso de la planta a la toma, para el cual se estima hacer un corte total de 47,350 m^3, de los cuales 18,250 m^3 serán de roca y 29,100 m^3 de tierra.

En cuanto al relleno, en este segmento se usarán 1,900 m^3. Seguidamente podrán apreciar el plano general donde se resalta la ubicación de este segmento, al igual que la vía de acceso de la PTAP; la cual se compone por una calzada de 4.50m según pliego.

La vía de acceso a obra de toma en la zona noroeste de la PTAP, ésta tiene una longitud de 366 metros.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Ver mayores detalles en el anexo N°2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto.

En cuanto a la sección típica de la vía de acceso a la PTAP y vía a la obra de toma, se ha optado por implementar la sección típica que se muestra a continuación:

Figura N° 2, Sección Típica para la vía de acceso a la PTAP

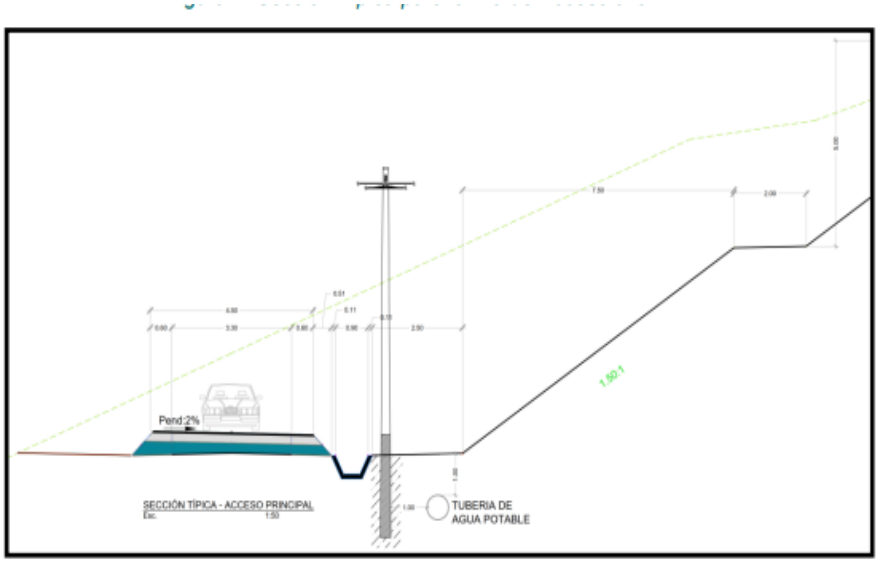
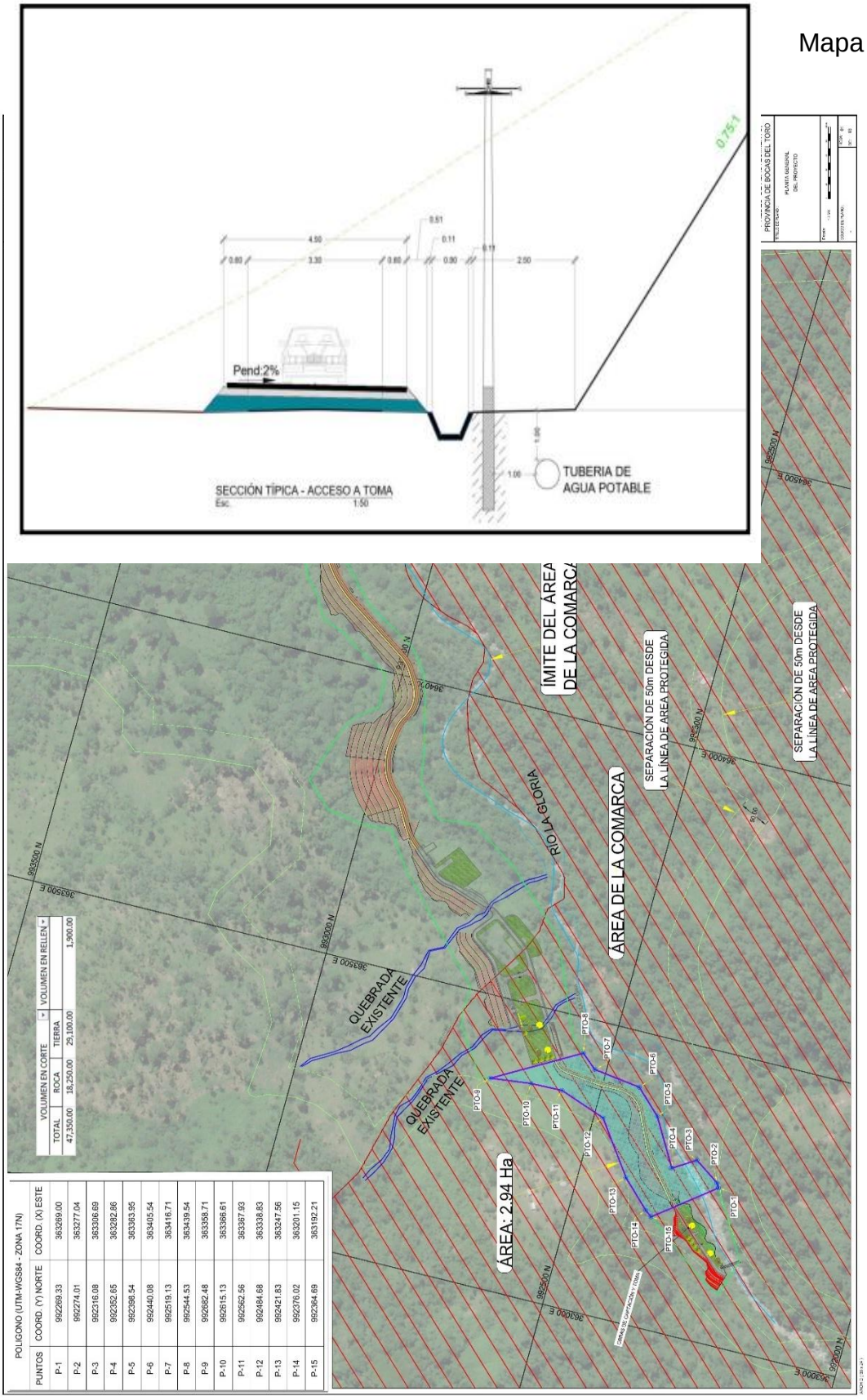


Figura N° 3, Sección Típica para la vía de acceso a la obra de toma

Mapa

N



VOLUMEN EN CORTE		VOLUMEN EN RELLEN
TOTAL	ROCA	TIERRA	
47,350.00	18,250.00	29,100.00	1,900.00

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-1	992269.33	363269.00
P-2	992274.01	363277.04
P-3	992316.08	363306.89
P-4	992352.65	363282.86
P-5	992398.54	363363.95
P-6	992440.08	363405.54
P-7	992519.13	363416.71
P-8	992544.53	363439.54
P-9	992682.48	363358.71
P-10	992615.13	363366.61
P-11	992562.56	363387.93
P-12	992484.68	363338.83
P-13	992421.83	363247.56
P-14	992376.02	363201.15
P-15	992364.69	363192.21

yecto resaltando el cuarto segmento

5. **El quinto segmento** del polígono total lo constituye el área de la toma, el cual involucra un área de 1.4 hectáreas. Las coordenadas las presentamos en el Cuadro N° 7, Puntos y coordenadas del quinto segmento.

Cuadro N° 7, Puntos y coordenadas del quinto

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-1	992269.33	363269.00
P-2	992364.69	363192.21
P-3	992267.00	363115.18
P-4	992223.00	363089.50
P-5	992203.69	363156.10

Se estima realizar corte total por 6,650 m^3 de los cuales 15 m^3 serán de roca y 6,635 m^3 de tierra, mientras que para relleno se tiene contemplado utilizar 1,450 m^3 de material.

La ubicación de la captación está sobre el Río La Gloria en un punto en que se estrecha el río para garantizar la captación en la temporada seca. También el emplazamiento de la toma está definido de manera que el agua llegue a gravedad al punto de entrada de agua cruda de la planta de tratamiento y que el resto de los procesos se puedan hacer siguiendo los lineamientos de CEPIS para una planta de filtración completa. La derivación de la toma de agua cruda estará aproximadamente en las coordenadas (UTMA 17N): E:363137.500 N:992226.232. Seguidamente, se apreciarán en la Figura N° 4, Ubicación de los componentes del área de la toma y la Figura N° 5 Urbanismo de la toma de agua, además el plano del polígono total en el cual se resalta la ubicación de este quinto segmento, los cuales nos ayudan a ubicar el sitio y la ubicación de las facilidades a establecer.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

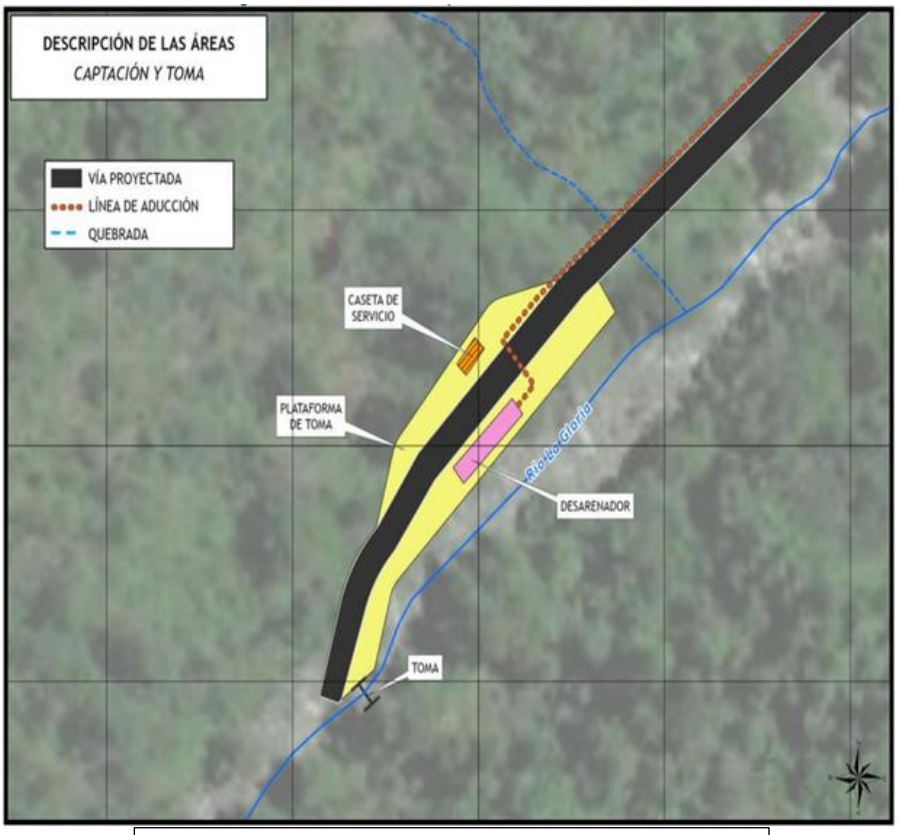


Figura N° 4 Ubicación de los componentes del área de la toma

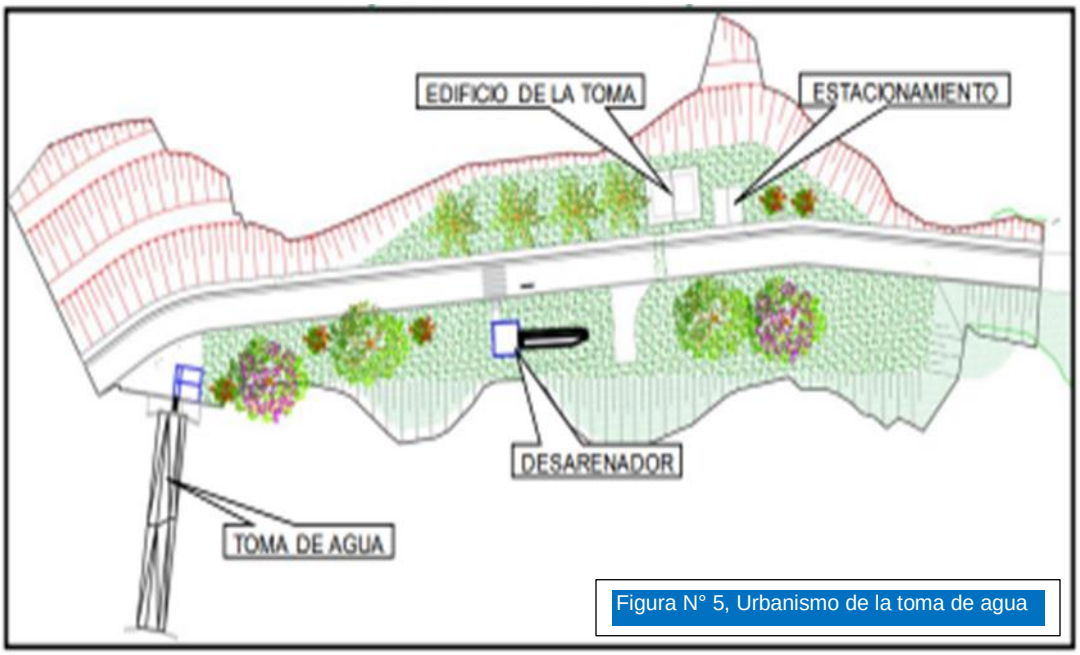
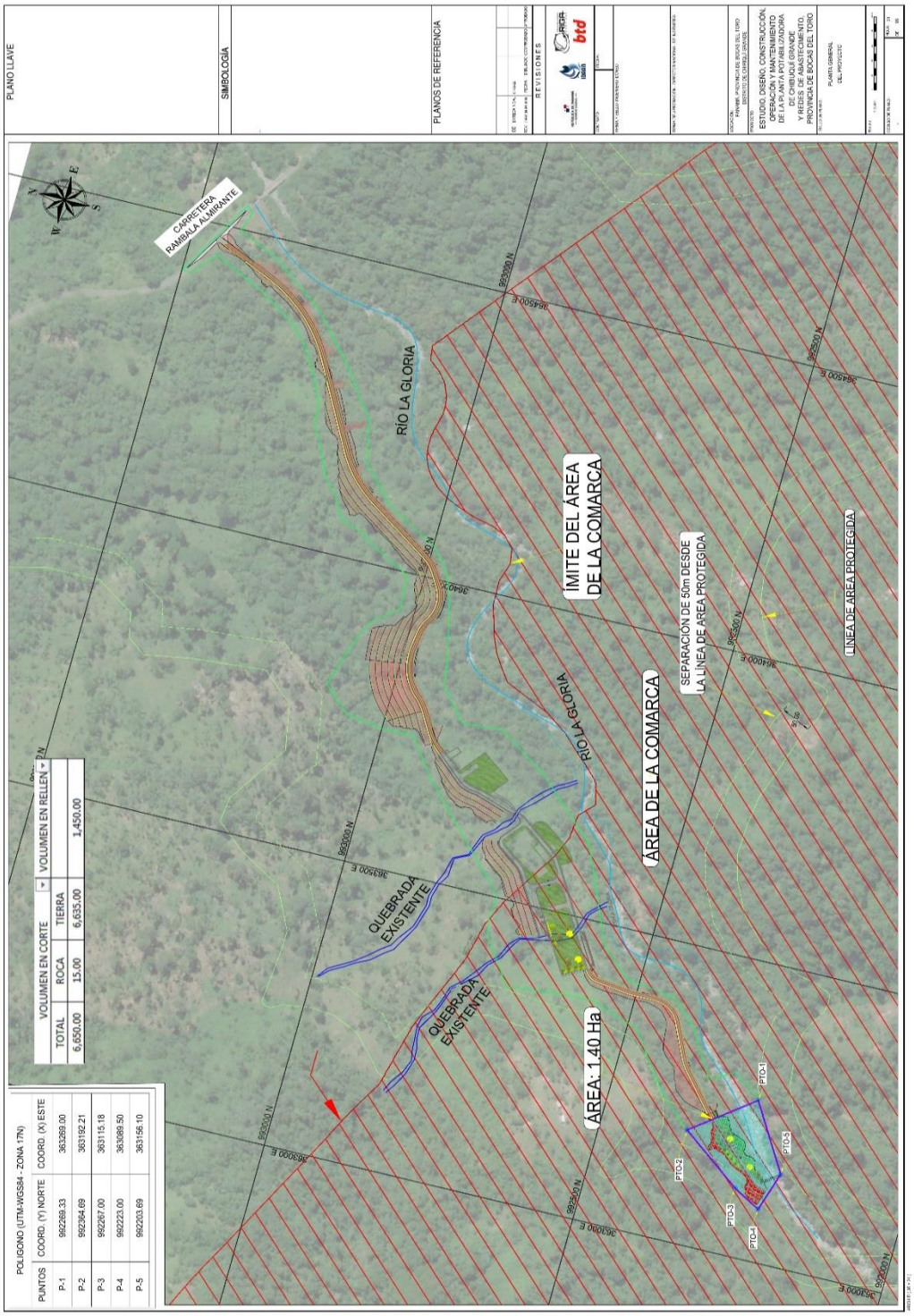


Figura N° 5, Urbanismo de la toma de agua

Mapa N° 5, Polígono general del proyecto resaltando el quinto segmento



En términos generales, seguidamente presentamos en el cuadro N° 8, UBICACIÓN Y VOLÚMENES DE CORTE Y RELLENO, un resumen de lo descrito.

Cuadro N° 8, UBICACIÓN Y VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO

UBICACIÓN	VOLUMEN EN CORTE			VOLUMEN EN RELLENO
	TOTAL	ROCA	TIERRA	
Primero segmento acceso al proyecto desde carretera principal				
Segundo segmento acceso principal hasta la planta (m^3)	156,650	30,450	126,200	12,500
Tercer segmento PTAP y otras infraestructuras (m^3)	150,550	64,200	86,350	44,150
Cuarto segmento acceso a toma (m^3)	47,350	18,250	29,100	1,900
Quinto segmento área de la toma (m^3)	6,650	15	6,635	1,450
TOTAL (m^3)	**361,200**	**112,915**	**248,285**	**60,000**

Éste se ejecutará de acuerdo con el diseño. El predio presenta topografía en el emplazamiento de la vía de acceso, el área de la PTAP y toma es accidentada por estar en un área montañosa. Las elevaciones varían entre 17m y 160m. Este contorno obliga a la realización de movimiento de tierra principalmente, en corte para garantizar la estabilidad de las estructuras. Se están asumiendo taludes entre 1.5H:1V en corte y 2H:1V en relleno. Se emplean banquetas de 2.00 m y 3 m de ancho con los respectivos canales y protección que garanticen el desalojo de las aguas y la estabilidad. Estos valores serán ajustados en una primera etapa en base a la geofísica. Como parte del paquete del diseño conceptual se presenta un plan de geotecnia que debe ser desarrollado parcialmente antes de terminar la etapa de diseño y otra parte mientras se desarrolla la obra. Los planos finales quedarán con esa condicionante de verificación de condiciones del suelo y que, de ser necesario, serán ajustados en obra. Para esto se realizarán corte de material pétreo, piedras y tierra de los puntos más alto en donde ésta sobresale para lo

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

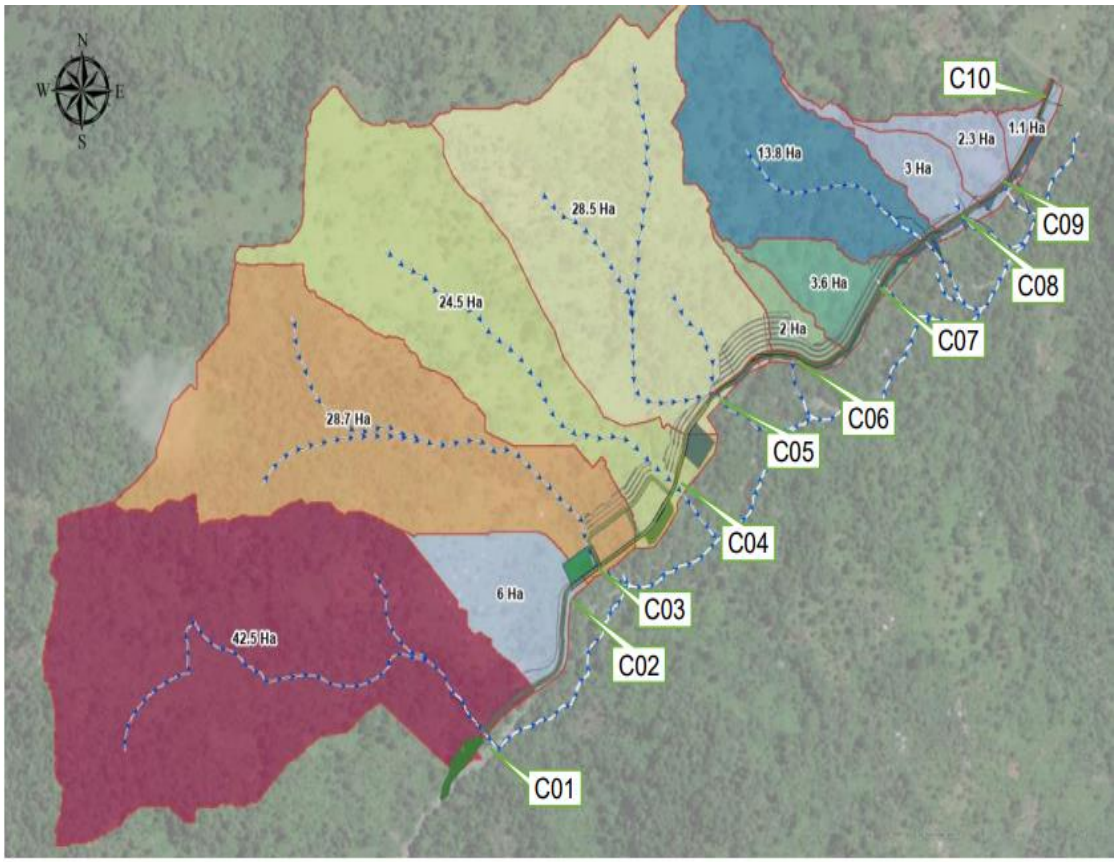
cual se contempla de ser necesario el uso de voladura. Mediante la aplicación de explotación a cielo abierto, se realizarán las actividades para la extracción del material, para esto se utilizará equipo como pala, retroexcavadora, martillo hidráulico, camiones volquetes para cargar y distribuir el material y la piedra, además dependiendo del tamaño y la necesidad se usarán y otras se podrán trasladar a la máquina picadora e incluso se podrán pasar por cribados para que se dé la trituración al nivel necesario para los trabajos. Mientras tanto el material pétreo (arena y piedra) será cortado en las partes altas y será aplicado en las partes bajas, hasta dar forma a la terracería requerida. Una vez distribuido el material se procederá con su adecuación y compactación hasta lograr lo diseñado en terracería y taludes. En cuanto a los 34,550 m^3 de material sobrante se contempla utilizarlos en puntos que deben ser rellenados para ubicar las tuberías de distribución en el proyecto denominado Agencia de cobros, líneas de conducción y distribución de agua potable en Chiriquí grande, provincia de bocas del toro, Promotor RB Chiriquí Grande, aprobado mediante la resolución DEIA-IA-061-2021, ver detalles en anexo N° 13, Aplicación de material para relleno en puntos de ubicación de tuberías. En cuanto a las voladuras ver detalles de la metodología que se aplicara para realizar las voladuras en el anexo N° 11, Metodología para aplicar las voladuras

Construcción de pasos de cuerpos hídricos.

En primera instancia debemos señalar que, en cuanto a la condiciones hidrológicas e hidráulicas, para el sistema de drenaje pluvial y fluvial se ha realizado primeramente el análisis hidrológico de las cuencas de drenaje de la zona del proyecto y se han detectado los cruces de cauce que se generan desde la Toma de agua cruda hasta la conexión con la vía principal. Estos cruces que se generan fueron analizados tomando en cuenta información topográfica suministradas tanto de levantamiento topográficos en campo suministrados por el contratista, como también información suministrada en digital de las curvas de nivel de Tommy Guardia para las zonas más alejadas del proyecto

Las cuencas de drenaje fueron definidas a partir de la terracería y las vías del proyecto con la topografía suministrada. En el siguiente mapa, se presenta las cuncas de drenaje generadas:

Mapa N° 6, Cuencas de drenaje



Un total de 10 cruces ha sido identificado lo cual arroja un dimensionamiento preliminar de las tuberías y cajones fluvial según el siguiente cuadro N° 9, Tamaño preliminar de cruces, para un periodo de retorno de 50 años según especificaciones de MOP:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Cuadro N° 9. Tamaños preliminares de cruces

Cruce	Sección	Cauda l m^3/s	Velocidad (m/s)		Depth (mm)		HGL@Hw/D = 0.935 (m)		
			Down	Up	Down	Up	Down	Up	Hw
01	CAJÓN 3X1.5*2.5	17.9	4.68	2.859	510	835	1.51	2.335	2.903
02	TUBERÍA 1x1.05	2.5	4.094	2.276	402	637	1.402	2.137	2.514
03	CAJÓN 2x1.5*2.5	12.11	4.658	2.873	520	843	1.52	2.343	2.917
04	CAJÓN 2x1.5*2.00	10.3	4.769	2.933	540	878	1.54	2.378	2.978
05	CAJÓN 2x1.5*2.5	12.02	4.714	2.866	510	839	1.51	2.339	2.91
06	TUBERÍA 1x0.90	0.84	3.876	2.092	336	543	1.336	2.043	2.363
07	TUBERÍA 1*1.20	1.5	4.145	2.292	428	574	1.428	2.174	2.556
08	CAJÓN 2x1.2*1.6	5.8	4.421	2.608	410	695	1.41	2.195	2.669
09	TUBERÍA 1x1.05	1.2	4.079	2.249	394	528	1.394	2.128	2.497
10	TUBERÍA 1x1.05	0.97	3.92	2.083	347	561	1.347	2.061	2.375

En función de cumplir con el diseño de los manuales, normas y/o leyes de referencia se utilizaron como documentos de apoyo los detalles que aparecen en el anexo N° 2, Planos y Diseños Conceptuales del Proyecto.

1. “Manual de Requisitos para la Revisión de Planos”, del Ministerio de Obras Públicas de Panamá (MOP). Resolución No. 008-03 de 11 de marzo de 2003 (Gaceta Oficial No. 24766 de 24-03-2003).
2. “Manual de Diseño de Drenaje Urbano (Urban Drainage Design Manual)” del Departamento de Transporte de los Estados Unidos - Administración Federal de Carretera (U.S. Department of Transportation – Federal Highway Administration) Tercera Edición.
3. Decretos, normas locales y gaceta oficial, y por último los códigos internacionales

Lo cual nos señala como criterios de dimensionamiento que para la red de tubería pluvial se especifica en la norma del MOP, que el diámetro mínimo es 18" en el primer tramo de 10 metro, sin embargo, las ultimas exigencia del MOP solicita que el diámetro mínimo para las tuberías deberá ser de 24" para facilitar el mantenimiento. Por consiguiente, se dejará como diámetro mínimo 24" (600mm)

En cuanto a las cámaras de inspección y tragantes se establece que las cámaras de Inspección se construirán para permitir el acceso a las tuberías con el fin de darle mantenimiento y limpieza. Se localizan en Intervalos no mayores de 100 m, cambio de dirección horizontal, cambio de pendiente, cambios de diámetro y en el inicio del sistema.

Mientras que los tragantes, se ubicarán en las esquinas de las calles, fuera de los radios de giro, puntos bajos de las calles, tramos rectos que no sean mayores de 60 m. Se recomienda, por experiencia, el uso de tragantes tipo L-2 como mínimo. Para cuando cambian las pendientes longitudinales de las calles se puede seguir el siguiente criterio:

✓ 2%>P>6%, tragantes tipo L-2.

✓ 6%>P>8%, tragantes tipo L-3.

✓ 8%>P>10%, tragantes tipo L-4.

✓ P>10%, tragantes tipo L-5.

En calles con pendientes mayores de 10 % se construirá en el cordón cuneta, antes de la entrada a la primera boca del tragante, difusores de velocidad, consistente en 5 o más líneas de hormigón en alto relieve, separados 20 cm uno del otro con un largo igual al ancho de la cuneta. La cuneta deberá tener siempre una pendiente hacia el cordón de 5% como mínimo. En la misma entrada a la boca del tragante la pendiente será de 8%.

A continuación, en el Cuadro N° 10, Tipo de tragantes y capacidad establecida por el MOP, presentamos los diferentes tipos de tragantes y sus capacidades establecidas por el MOP:

Cuadro N° 10, Tipo de tragantes y capacidad establecida por el MOP	
Tipo	Capacidad
L1	8 P.C.S.
L2	12 P.C.S.
L3	16 P.C.S.
L4	20 P.C.S.
L5	24 P.C.S.
P2	5 P.C.S.
P2	10 P.C.S.

Fuentes: Drenajes pluviales / Diseño conceptual del proyecto

Los tragantes tipo parrilla se podrán utilizar en casos especiales como centros comerciales, captaciones en el medio de la vía, estacionamientos y en cajas pluviales con cambios de dirección.

En cuanto al recubrimiento de las tuberías y rellenos de zanja, se contempla como recubrimiento mínimo a tomarse en cuenta para las tuberías de H.R., será de 0.60 m al lomo de la tubería, más el espesor de la losa de pavimento (20cm). Para el caso en los cuales no se pueda cumplir este mínimo, se reforzará el pavimento o la tubería. Para el caso de tuberías de poli - cloruro de vinilo (P.V.C.) perfiladas y de polietileno, consultar las especificaciones técnicas del Manual de Instalación del Fabricante respectivo y sus recomendaciones según lo indicado en especificaciones del MOP

Las condiciones de velocidades y flujo dentro de tuberías, que se tienen en cuenta para verificación de las tuberías, se indican a continuación en el cuadro N° 11 Velocidades permitidas. Ver mayores detalles en anexo N° 2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Cuadro N° 11 Velocidades permitidas		
Tipo de Tubería	Velocidad	
	Máxima (m/Seg)	Mínima
PVC o PRFV (GRP)	4.57	0.914
HR (Hormigón Reforzado)	3.66	0.914
Canales en concreto	4.57	NA
Canales en mampostería	3.048	NA
Canales canto rodado, (arena y tierra)	1.52	NA

El esfuerzo cortante al igual que en los sistemas de alcantarillados sanitarios, se debe asegurar un esfuerzo cortante mínimo que, combinado con una velocidad mínima, garantice un flujo auto limpiante en la tubería para el caudal de diseño. En este caso para una lluvia de diseño, se especifica un esfuerzo cortante mínimo de 2.0 N/m2 (0.2 Kg/m^2), pero debido a que la condición anterior se obtiene valores extremos, es conveniente especificar un esfuerzo cortante para el 10% de la capacidad a tubo lleno sea superior a 1.5 N/m2 (0.15 Kg/m2).

El coeficiente para las tuberías. La selección del coeficiente de rugosidad es una determinación crítica en el dimensionamiento de la tubería. Un valor alto resulta en un sobredimensionamiento y en un diseño antieconómico; por el contrario, un valor muy bajo resulta en una tubería con capacidad insuficiente para transportar el caudal de diseño. De acuerdo con la información basada en la bibliografía como en los manuales de las diferentes fábricas se han definidos los siguientes valores: Tuberías de PVC y Fibra de Vidrío= 0.009- 0.010 Tubos de Concreto= 0.013 1.2.7.

Para el coeficiente de escorrentía, El Ministerio de Obras Públicas exige la utilización de los siguientes valores mínimos de C:

C = 0.85 Para diseños pluviales en áreas suburbanas y en rápido crecimiento.

C = 0.90 – 1.00 Para diseños pluviales en áreas urbanas deforestadas.

C = 1.00 Para diseños pluviales en áreas completamente pavimentadas.

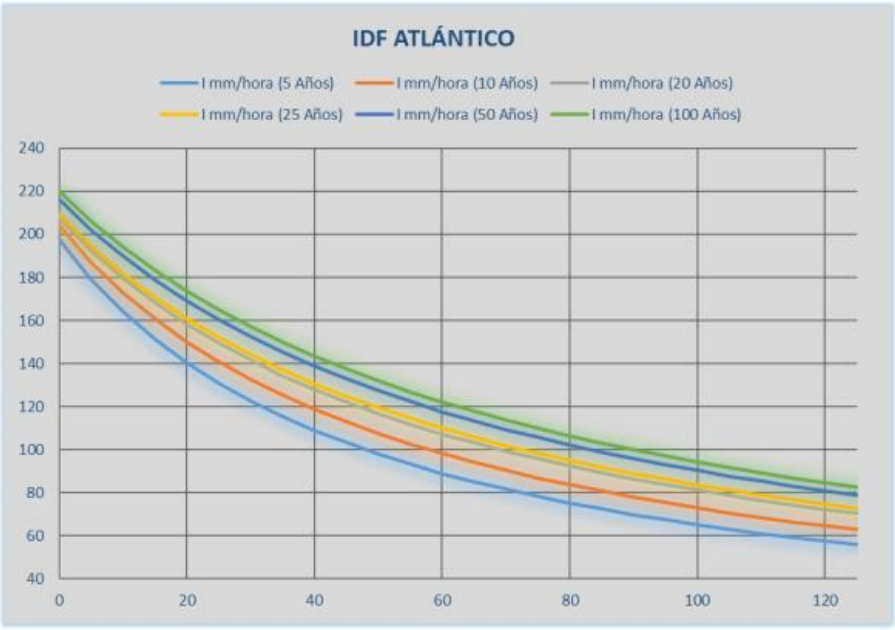
Para el Dimensionamiento se tomó el valor de 0.80 para el coeficiente de escorrentía

Los tiempos de concentración (tc), Se recomienda un valor crítico recomendado entre 5 – 10 minutos para áreas pavimentados en cuencas urbanas, para nuestro caso se elige 10 minutos dado que la Curva IDF Datum Balboa establecida por el MOP su valor mínimo registrado es 10 minutos.

En cuanto a el tiempo de retorno (TR), se utilizó un periodo de retorno de 10 años para el Dimensionamiento del sistema pluvial, según lo recomendado por el Ministerio de Obras Publicas en el “Manual de Requerimientos y Normas Generales

actualizadas para la Revisión de Planos, parámetros recomendados en el diseño del sistema de calles y drenajes pluviales de acuerdo con lo exigido por el Ministerio de Obras Públicas”. y de 50 años para las alcantarillas que cruzan las vías

Figura N° 6, Curva Intensidad Frecuencia del MOP, Sector Atlántico



Para la estimación del caudal. El caudal se determinará por el Método Racional, por encontrarnos en una cuenca de menos de 250 Ha como lo indica el Manual de Requisitos y Normas Generales del MOP.

Se muestra a continuación la ecuación del método racional:

$$Q = \frac{C\ i\ A}{360}\ (m3\ s)$$

Q: Caudal punta de cálculo en m³/s

C: Coeficiente de escorrentía

i: Máxima intensidad correspondiente al periodo de retorno en mm/h

A: Área de la cuenca en Hectáreas (Ha)

Para las ecuaciones de flujo en canales. Para los respectivos cálculos se utiliza para este caso de análisis de flujo en superficie libre, la ecuación de Manning mostrando a continuación su expresión más común. $Q = k\ n\ A \cdot Rh\ 2\ 3 / \cdot S\ 1\ 2$

Siendo:

n= coeficiente de rugosidad de Manning

Rh= radio hidráulico, en m, función del tirante hidráulico

S= pendiente de la línea de agua m/m

A= Área de la sección hidráulica en m^2

En cuanto a la definición de las cuencas de drenajes, éstas fueron definas a partir de la terracería y las vías del proyecto con la topografía suministrada.

En cuanto al cálculo de caudal, con los datos presentados anteriormente, se han realizado los cálculos de los caudales, utilizados para el dimensionamiento de las distintas obras hidráulicas del proyecto. En el Cuadro N° 12, Resultados de los cálculos de caudal, se muestran los resultados. Ver mayores detalles en el anexo N° 2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto.

Cuadro N° 12, Resultados de los cálculos de caudal				
Cuenca	Área de la cuenca (Ha)	Tc (Min)	I (mm/h)	Q (m^3/s)
01	42.5	10	189.8	17.9
02	6.0	10	189.8	2.5
03	28.70	10	189.8	12.1
04	24.50	10	189.8	10.3
05	28.50	10	189.8	12.0
06	2.00	10	189.8	0.8
07	3.60	10	189.8	1.5
08	13.80	10	189.8	5.8
09	3.00	10	189.8	1.3
10	2.30	10	189.8	1.0

Mientras que en el Cuadro N° 13, Resultados hidráulicos de los cruces de vía, se indican los resultados del dimensionamiento hidráulicos de los diferentes cruces a lo largo de la vía.

Cuadro N° 13, Resultados hidráulicos de los cruces de vía											
Cruce	Sección	Caudal			Velocidad		Depth		HGL@Hw/D=0.935		
		Total (cms)	Culvert (cms)	Over Top (cms)	Down (m/s)	Up (m/s)	Down (m/s)	Up (m/s)	Down (m)	Up (m)	Hw (m)
01	3X1.5*2.5	17.900	17.900	0.000	4.680	2.859	510	835	1.510	2.335	2.903
02	1x1.05 Ø	2.500	2.500	0.000	4.094	2.276	402	637	1.402	2.137	2.514
03	2x1.5*2.5	12.110	12.110	0.000	4.658	2.873	520	843	1.520	2.343	2.917
04	2x1.5*2.00	10.300	10.300	0.000	4.769	2.933	540	878	1.540	2.378	2.978
05	2x1.5*2.5	12.020	12.020	0.000	4.714	2.866	510	839	1.510	2.339	2.910
06	1x0.90 Ø	0.840	0.840	0.000	3.876	2.092	336	543	1.336	2.043	2.363
07	1*1.20 Ø	1.500	1.500	0.000	4.145	2.292	428	574	1.428	2.174	2.556
08	2x1.2*1.6	5.800	5.800	0.000	4.421	2.608	410	695	1.410	2.195	2.669
09	1x1.05 Ø	1.200	1.200	0.000	4.079	2.249	394	528	1.394	2.128	2.497
10	1x1.05 Ø	0.970	0.970	0.000	3.920	2.083	347	561	1.347	2.061	2.375

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Opcionalmente los cruces en cajón pueden ser de sección circular con las

Cuadro N° 15, Predimensionamiento del drenaje pluvial de la planta

dimensiones que presentamos en el Cuadro N° 14, Resultados hidráulicos de los cruces de vía en tuberías.

Cuadro N° 14, Resultados hidráulicos de los cruces de vía en tuberias

Cruce	Sección	Caudal			Velocidad		Depth		HGL@Hw/D=0.935		
		Total (cms)	Culvert (cms)	Over Top (cms)	Down (m/s)	Up (m/s)	Down (m/s)	Up (m/s)	Down (m)	Up (m)	Hw (m)
01	3X1.90 Ø	17.900	17.900	0.000	5.044	3.154	826	1203	1.826	2.703	3.305
03	3x1.60 Ø	12.110	12.110	0.000	4.776	2.944	700	1032	1.7	2.532	3.064
04	3x1.50 Ø	10.300	10.300	0.000	4.692	2.849	648	967	1.648	2.467	2.965
05	3x1.60 Ø	12.020	12.020	0.000	4.776	2.935	696	1028	1.696	2.528	3.055
08	2x1.40 Ø	5.800	5.800	0.000	4.584	2.751	602	906	1.602	2.406	2.871

Mientras que, para el drenaje pluvial de la planta, se han aplicado los criterios de diseño antes mencionados en cuento a la infraestructura pluvial. Se han realizado un pre - dimensionamiento obteniendo los resultados que se aprecian en el Cuadro N° 15, Predimensionamiento del drenaje pluvial de la planta:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Label	Invert (Start) (m)	Invert (Stop) (m)	Diameter (mm)	Flow(L/s)	Slope (Calculate) (%)	Velocity (m/s)	Depth (Normal)/Rise (%)
TP-01	124.76	124.54	600.0	755.59	4.489	4.77	54.7
TP-02	125.46	125.27	600.0	623.13	2.362	3.57	59.3
TP-03	127.08	125.46	600.0	588.58	2.736	3.72	54.6
TP-04	128.09	127.08	600.0	529.09	2.802	3.66	50.9
TP-05	128.58	128.09	600.0	254.21	3.933	3.40	31.0
TP-06	132.10	128.58	600.0	208.52	7.907	4.12	23.5
TP-07	132.13	132.10	600.0	180.40	0.400	1.35	47.9
TP-11	132.16	132.13	600.0	92.29	0.468	1.13	33.2
TP-13	132.16	132.36	600.0	67.18	-1.114	1.48	21.7
TP-12	132.49	132.36	600.0	33.59	0.845	1.10	16.6
TP-08	132.61	132.13	600.0	82.24	0.894	1.45	25.4
TP-09	132.82	132.61	600.0	5.76	3.964	1.10	5.0
TP-10	132.64	132.61	600.0	70.44	0.400	1.04	28.8
TP-14	132.72	132.64	600.0	48.75	0.446	0.97	23.3
TP-15	132.51	132.13	600.0	3.95	6.893	1.19	3.7
TP-16	128.62	128.58	600.0	31.68	0.508	0.90	18.2
TP-17	128.32	128.09	600.0	272.09	2.639	3.00	35.7
TP-18	130.10	128.32	600.0	234.81	2.720	2.92	32.8
TP-19	131.06	130.10	600.0	180.93	3.191	2.87	27.5
TP-20	131.12	131.06	600.0	147.28	0.400	1.28	42.7
TP-21	131.16	131.12	600.0	23.98	0.642	0.90	15.00
TP-22	130.13	130.10	600.0	45.37	0.400	0.92	23.1
TP-23	128.35	128.32	600.0	35.04	0.467	0.90	19.5
TP-24	127.10	127.08	600.0	53.89	0.400	0.97	25.2
TP-25	125.49	125.46	600.0	31.24	0.514	0.90	18.0
TP-26	124.81	124.76	600.0	131.75	0.400	1.24	40.1
TP-27	124.95	124.81	600.0	5.74	2.192	0.90	5.7
TP-28	128.98	124.87	600.0	107.72	10.000	3.69	16.0
TP-29	130.20	129.55	600.0	94.41	10.000	3.55	15.0
TP-30	132.11	130.20	600.0	66.16	5.539	2.59	14.6
TP-31	132.19	132.11	600.0	9.48	1.426	0.90	8.0
TP-32	130.43	130.20	600.0	5.43	3.774	1.07	4.9

En la siguiente figura N° 7, se presenta un esquema de la red propuesta:

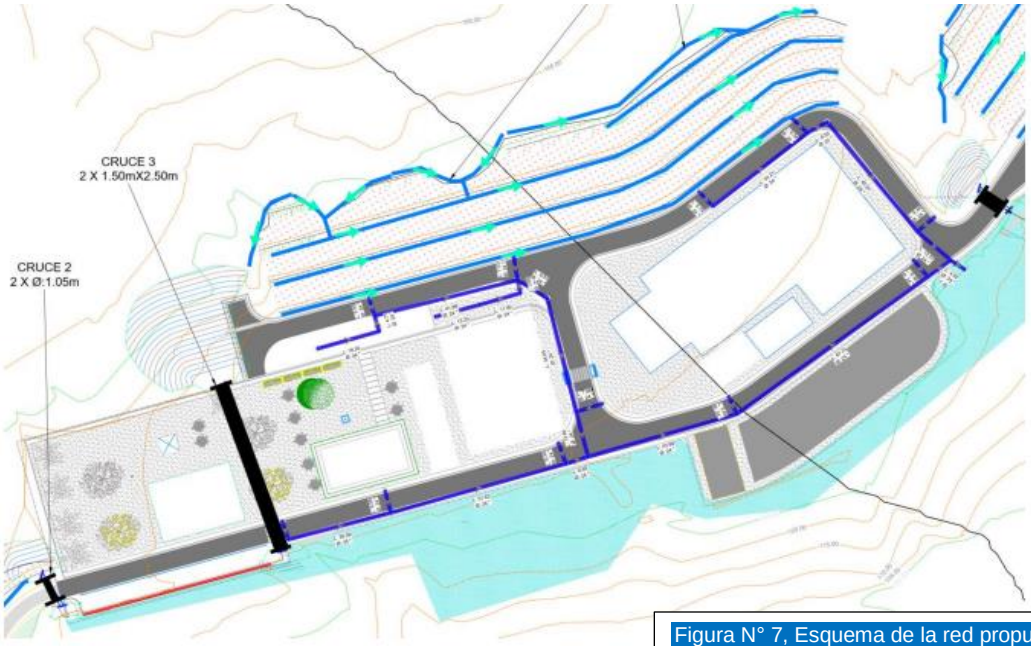


Figura N° 7, Esquema de la red propuesta

Las cunetas de drenaje tanto de protección de talud y vías se le aplicarán los detalles típicos de MOP donde corresponda. Se requerirán disipadores de energía en algunos puntos los cuales se dimensionarán en la etapa final de diseño.

En conclusiones, las redes de drenaje propuesta tienen una longitud de 546 m con diámetros máximos de 600mm. Estos valores tomados de manera conceptual se van a revisar a detalle y la etapa final del diseño. De manera conceptual se han hecho los pre - dimensionamientos descritos de los cruces de cauces, estos se revisarán a detalle en la etapa final de diseño. Ver anexo N° 2, Planos y Diseños Conceptual del Proyecto

En conclusión, a continuación, describimos las tareas fundamentales para establecer los sistemas de manejo de las aguas pluviales y fluviales, los cuales permitirán los flujos de aguas ya sea mediante la construcción de cajones y la instalación de tuberías sin detrimento de la carretera, en el cuadro N° 16, Facilidades de manejo de flujos de agua y ubicación, pueden apreciar el tipo de cruce, la sección y las coordenadas donde se ubican estos flujos de agua

Cuadro N° 16, Facilidades de manejo de flujos de agua y ubicación					
Cruce	Sección	ENTRADA		SALIDA	
		N	E	N	E
1	Un cajón de tres secciones 3X1.5 altox2.5 ancho x 8 m largo	992336.134	363222.1078	992330.177	363227.8189
2	Líneas de Tuberías 1x1.05	992584.429	363412.9416	992578.057	363419.2108
3	Un cajón de dos secciones 2x1.5*2.5, 1.50 alto / 2.50 de ancho y 8 metros de largo	992651.152	363445.8245	992608.837	363475.5833
4	Un cajón 2x1.5*2.00 de dos secciones 1.50 alto / 2.00 de ancho y 8 metros de largo	992760.94	363640.3945	992758.11	363647.9433
5	Un cajón de dos secciones 2x1.5*2.5, 1.50 alto / 2.50 de ancho y 8 metros de largo	992916.276	363727.3794	992912.722	363738.5653
6	Líneas de Tuberías 1x0.90	992986.81	363906.3998	992978.578	363904.9777
7	Líneas de Tuberías 1*1.20	993104.938	364097.477	993100.233	364103.9566
8	Un cajón de dos secciones 2x1.2*1.6, 1.20 alto / 1.60 de ancho y 8 metros de largo	993188.476	364199.3578	993183.681	364209.9004
9	Líneas de Tuberías 1x1.05	993232.294	364284.8928	993225.107	364288.4325
10	Líneas de Tuberías 1x1.05	993298.955	364385.2524	993293.583	364391.5321

El cruce N° 1, hace referencia a el paso de una quebrada sin nombre. Ésta se ubica en las coordenadas de entrada N 992336.134, E 363222.1078, y salida N 992330.177 y E 363227.8189, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por tres sesiones o también le podemos llamar una batería de tres secciones en un cajón pluvial, ésta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de

1994, el mismo tendrá 1.50 metros alto por 2.50 de ancho y 8 metro de largo. Todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Cruce N° 2, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual se manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 1.05 por un largo de 8 metros.

Ubicado en las coordenadas de entrada N 992584.429 E 363412.9416 y salida N 992578.057 E 363419.2108.

Cruce N° 3, hace referencia al paso de una quebrada sin nombre. Ubicadas en las coordenadas de entrada N 992651.152 E 363445.8245, y salida N 992608.837 y E 363475.5833, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por dos sesiones o también le podemos llamar una batería de dos secciones en un cajón pluvial, ésta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de 1994, el mismo tendrá 1.50 metros alto por 2.50 de ancho y 8 metros de largo. Todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Cruce N° 4, hace referencia al paso de una quebrada sin nombre. Se sitúa en las coordenadas de entrada N 992760.94 E 363640.3945, y salida N 992758.11 y E 363647.9433, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por dos sesiones o también le podemos llamar una batería de dos secciones en un cajón pluvial, esta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de 1994, el mismo tendrá 1.50 metros alto por 2.00 de ancho y 8 metros de largo. Todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Cruce N° 5, hace referencia al paso de una quebrada sin nombre. Ésta se ubica en las coordenadas de entrada N 992916.276 E363727.3794 y salida N 992912.722 E363738.5653, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por dos sesiones o también le podemos llamar una batería de dos secciones en un cajón pluvial, ésta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de 1994, el mismo tendrá 1.50 metros alto por 2.50 de ancho y 8 metros de largo. Todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Cruce N° 6, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 0.90 por un largo de 8 metros.
Ubicado en las coordenadas de entrada N992986.81 E 363906.3998 y salida N992978.578 E 363904.9777

Cruce N° 7, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 1.20 por un largo de 8 metros.
Ubicado en las coordenadas de entrada N 993104.938 E364097.477 y salida N993100.233 E 364103.95667

Cruce N° 8, hace referencia al paso de una quebrada sin nombre. Situadas en las coordenadas de entrada N 993188.476 E364199.3578, y salida N 993183.681 E364209.9004, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por dos sesiones o también le podemos llamar una batería de dos secciones en un cajón fluvial, ésta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de 1994, el mismo tendrá 1.20 metros alto por 2.60 de ancho y 8 metros de largo. Todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Cruce N° 9, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 1.05 por un largo de 8 metros.
Ubicado en las coordenadas de entrada N 993232.294 E364284.8928 y salida N993225.107 E364288.4325

Cruce N° 10, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 1.05 por un largo de 8 metros.
Ubicado en las coordenadas de entrada N 993298.955 E364385.2524 y salida N 993293.583 E364391.5321.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Construcción de línea de aducción y conducción de 24".

LA LÍNEA DE ADUCCIÓN son las que conducen el agua cruda entre la estructura de captación y la planta potabilizadora. Este contrato requiere un (1) sistemas de tubería de agua cruda, este sistema se debe diseñar sin exceder la velocidad del agua de 1.5 m/segundo. La línea de aducción se diseñará para un caudal de 5.5 MGD. La tubería que suministrará el contratista será Iso C - 40.

Cada línea de aducción debe contemplar lo siguiente:

- Tubería de hierro dúctil con recubrimiento interno de cemento y con uniones bridadas en los tramos críticos, en las derivaciones, en los cruces, adicional todas las tee deberán ser bridadas según diseño.
- Válvulas de expulsión y admisión de Aire, ruptura de vacío en los puntos altos y en los cruces de río, con sus respectivas cajas de concreto armado.
- Válvulas de limpieza en los puntos bajos con sus cajas de concreto armado, tuberías de descargas y cabezales de hormigón.
- Válvulas anticipadoras de golpe de ariete, válvulas de retención (Check Valve), con caja de concreto armado de ser necesario.
- Medidores de caudal electromagnético en línea de entrada y salida a la planta de tratamiento de agua potable, incorporado al sistema de TELEMETRÍA, a la llegada de la planta potabilizadora en la línea de aducción., con cajas de concreto armado.
- Cuñas de hormigón en los accesorios de cambio de dirección.
- Accesorios de hierro fundido todos los accesorios serán bridados.
- Usar tuberías de hierro dúctil, bridadas, en los cruces de los ríos y las quebradas apoyadas sobre cerchas de acero debidamente protegidas contra la corrosión, al igual que la corrosión galvánica.
- Reposición de pavimento, concreto, asfalto.
- Prueba de presión debe cumplir con las normas AWWA C605-94 o su similar en normas ISO.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

La línea de aducción va desde la cámara de entrada a la línea de aducción después de desarenador hasta su entrada a la PTAP. La misma llevará un caudal de 5.5 MGD (0.24 m^3/s). La tubería será de 600mm ISO C40.

Esta tubería estará emplazada a un lado de la vía de acceso. Se han dejado previsiones en la sección transversal de la vía para dejar la tubería. El caudal requerido y el diámetro de la tubería hacen que las pérdidas en las tuberías sean de no más de 1 metros en esa longitud. Se contempla que la tubería entre a la planta por debajo del canal de entrada al floculador. Se requerirá de una estructura que permita regular la presión de entrada al proceso de tratamiento. El diseño de la zanja para la tubería se basa en la norma ISO 10803-2011. En el recorrido de la tubería de aducción se prevén 1 válvula de limpieza y una válvula de expulsión de aire. Se preveén aproximadamente 12 codos con sus respectivas restricciones en la ruta de la línea de aducción. Los codos van de 90 grados a 11.25 grados.

El comportamiento hidráulico de la línea de aducción está condicionado a las diferentes etapas del proyecto. Por un lado, en la primera etapa se analizó un comportamiento de la línea de aducción trabajando a presión, esto considerando un regulador de caudal el cual dejará pasar el flujo indicado para esta etapa. Esto va a requerir que se coloque un vertedero a la salida del desarenador para desviar el excedente del caudal. Se muestra a continuación el perfil hidráulico de la línea de aducción.

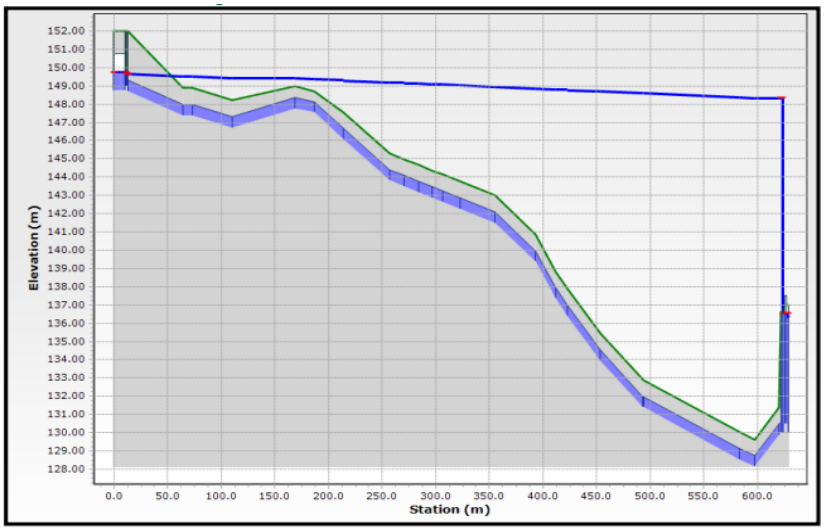


Figura N° 8, Perfil de la línea de aducción / Diseño conceptual PTAP Chiriquí Grande

Esta línea de aducción inicia en la cota 149.21 en la salida de la caja del desarenador hasta el canal de entrada a la PTAP con una pérdida de carga de 0.77m y una presión máxima de 26psi.

La tubería será instalada a una profundidad mínima de 1.70m. El tipo de instalación estándar a utilizar en la colocación de la tubería de hierro dúctil con un diámetro de 24". Para este cálculo se ha tomado como referencia el ISO 10803 para el cálculo de las cargas en las tuberías y su resistencia.

Los materiales que se utilizarán en los análisis correspondientes se tomarán según las consideraciones de la norma ISO 10803 para el tipo de suelo a utilizar en la instalación de la tubería.

Los siguientes grupos se clasifican para diferentes suelos de relleno de acostillado, es decir, los suelos que se utilizan para la colocación en la zanja que rodea la tubería, compactada o sin compactar, para proporcionar soporte para la tubería. Estos grupos clasifican los suelos naturales y los materiales fabricados.

• GRUPO A: piedra graduada angular (6 mm - 40 mm), que incluye varios materiales de relleno, como piedra triturada, grava triturada.

• GRUPO B (GW, GP, SW, SP): suelos de grano grueso con poco o nada de finos, sin partículas de más de 40 mm, incluidos varios materiales de relleno que tienen granos redondeados, como la gravilla.

• GRUPO C (GM, GC, SM, SC, CL, ML, ML-CL, CL-CH, ML-MH): suelos de grano grueso con finos y suelos de grano fino con una plasticidad media o nula, con más del 25% de partículas gruesas, límite de líquido (LL) inferior al 50%.

• GRUPO D (CL, ML, ML-CL, CL-CH, ML-MH) - Suelos de grano fino con plasticidad media a nula, con menos de 25% de partículas gruesas, límite de líquido (LL) menos de 50%.

• GRUPO E (CL, MH, CH, MH) - Suelos de grano fino con plasticidad media a alta, límite de líquido (LL) superior al 50%.

• GRUPO F (PT) - Suelos orgánicos

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

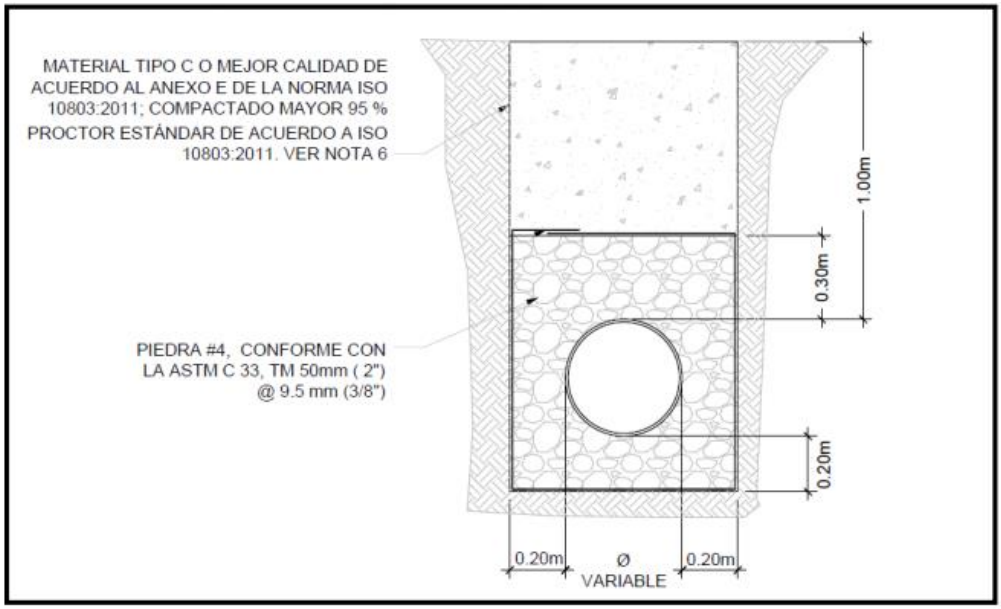


Figura N° 9, Detalle típico de la zanja para instalación de tubería / Diseño conceptual PTAP Chiriquí Grande

LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN.

Se contemplará una línea de conducción de agua potable que irá desde la nueva planta a un punto de entrega a la nueva red de distribución del IDAAN, éstas contemplan:

- Tubería de hierro dúctil con recubrimiento interno de cemento con uniones adecuadas para el área, se aceptarán mínimo tubería norma AWWA clase 250 o norma ISO clase C-40, la cual debe soportar la presión por golpe de ariete.
- Cuñas de hormigón en los accesorios de cambio de dirección.
- Cajas de concreto armado para válvulas y caudalímetro electromagnéticos, con tapas de tráfico pesado herméticas.
- Reposición de pavimento.
- Excavación no-clasificada.
- Cruces de calle.
- Usar tuberías de metal que cruzan los ríos y las quebradas apoyadas sobre cerchas de acero con tuberías bridadas y protegidas de la corrosión galvánica.
- Válvulas de expulsión de aire y ruptura de vacío con sus cajas especiales.
- Prueba de presión y desinfección según las normas AWWA y ISO.
- Salidas de limpieza con sus válvulas de control y “T” cada 1.0 kilómetros.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Derivaciones diez (10) como mínimo a cada poblado a lo largo del alineamiento entre la planta potabilizadora y el punto final extremo de la línea de conducción. Cada uno con sus respectivas válvulas de control, macro medidores electromagnéticos con telemetría y válvulas reguladoras y el by-pass de mantenimiento.
- Desinstalar los sistemas de abastecimiento existentes de los diferentes poblados a lo largo del alineamiento, en cuanto a redes, válvulas de control, accesorios y elementos obsoletos.

Para estos trabajos, en general, se incluyen todos los materiales, excavación, relleno apisonado, refuerzo de zanja, forro de zanja, remoción de agua de zanja, cama de arena para tuberías, instalación de tubería, y accesorios, relleno apisonado de material selecto, soportes, protección y cuñas, lubricantes para juntas, remoción de excedentes de excavación, excavación de material desechable, transporte a disposición final del material excedente de las zanjas en el lugar designado por el municipio; excavación de material duro, construcción de zampeado, sistema de control de erosión.

Durante los trabajos se deben aplicar todos los componentes de seguridad, componentes de construcciones generales según los planos y/o en las especificaciones, requerido para la entrega a satisfacción al IDAAN.

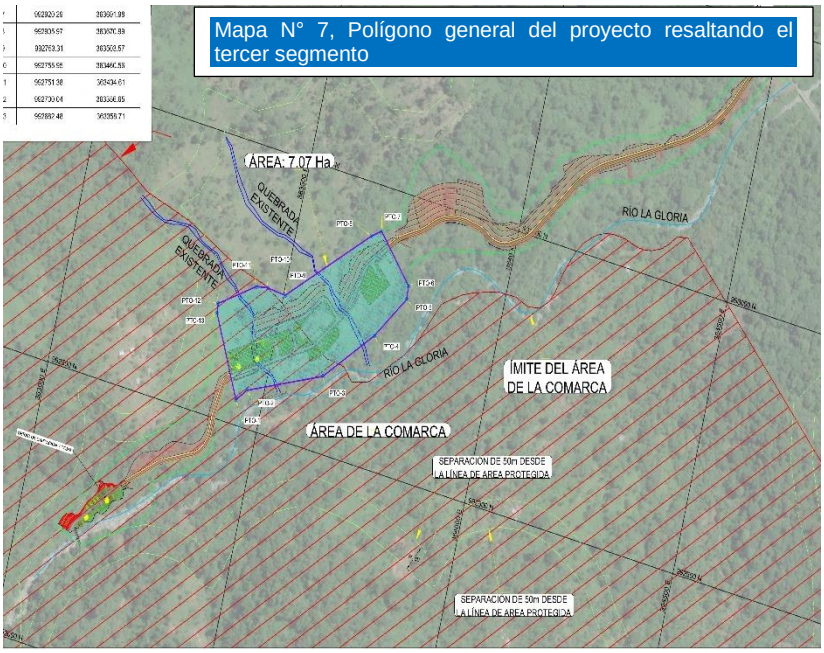
Su instalación requerirá la apertura de zanja de 1.20 metros de ancho a 1.70 metros de profundidad.

Se instalarán tuberías de 24” de hierro dúctil C40 o clase 250 con sus cuñas, anclajes, cruces aéreos, cuñas de concreto, válvulas de expulsión y admisión de aire con cajas y tapas, válvulas de compuertas tipo mariposas; medidores de caudal electromagnético con alimentación eléctrica externa para agua cruda y potable incluyendo, cajas y accesorios, suministro de telemetría y telecontrol de todos sus elementos, controles de presión, bacteriológicos y de desinfección).

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Construcción de PTAP y todas las infraestructura y facilidades de manejo que se requieren para la operación de la potabilizadora, entre ellas establecer el área recreativa, edificio para taller y almacén, edificio para la administración y los laboratorios, edificios para los químicos, área para establecer los espesador de lodos; área para el canal de agua cruda, floculadores, sedimentadores, construcción de la PTAR, deshidratación de lodos, tratamiento de aguas de lavados de filtros, cámara de contacto (cloración), filtros, tanque de almacenamiento; bombeo de servicios – generales, línea de conducción, vía de acceso principal a PTAP, sopladores, área para futuras ampliaciones de las unidades de tratamiento.

Éste es un polígono del complejo del proyecto que ocupa un área de 7.07 Hectáreas, el cual también llamamos tercer segmento, involucra la construcción de la planta de tratamiento de agua potable y una serie de infraestructuras que garantice las facilidades necesarias que según pliego y diseño requiere el proyecto. Este complejo de la PTAP, incluyendo área de corte y relleno lo cual se ejecutará en la etapa de adecuación de terracería. El mismo está compuesto por:



Mapa N° 7, Polígono general del proyecto resaltando el tercer segmento

- Terracería que incluye estabilización y protección
- Vialidad, Estación de Buses y Estacionamientos.
- Edificio de Administración y Laboratorio
- Edificio de Almacén y Talleres
- Edificio de Químicos

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Caseta de Entrada
- Edificio de Sopladores y de Control
- Edificio de Servicios (bombeo de agua potable y sistema contra incendio y de arrastre de cloro)
- Planta de Tratamiento de Agua Potable
    - Medición de caudal de agua cruda entrada a la planta potabilizadora.
    - Pre-Cloración
    - Dosificación en Línea de coagulante, cal hidratada, carbón activo en polvo
    - Caja Disipadora de entrada
    - Floculación
    - Sedimentación de alta tasa
    - Filtración rápida con medio dual (Antracita-Arena).
    - Dosificación de cloro gas (post cloración)
    - Dosificación de sílico fluoruro de sodio
    - Reservorios de agua tratada
    - Medición de caudal de agua tratada salida de la Planta Potabilizadora.
    - Tratamiento de aguas de lavado y manejo de lodos
    - Sopladores
    - Tuberías del Proceso
- Línea de Agua Tratada
- Tanque de Almacenamiento de 2 MG
- Sistema de Agua Potable
- Sistema de Alcantarillado Sanitario incluyendo la PTAR
- Sistema Contra Incendio
- Sistema de Drenajes Pluviales tanto tuberías como canales abiertos
- Generador de energía
- Sistema de Electricidad
- Sistema de Telecomunicaciones
- Iluminación
- SCADA, sistema de telemetría

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

En el Cuadro N° 17, infraestructuras que se construirán, áreas y condenadas, exponemos las infraestructuras más significativas, su área y las coordenadas de ubicación

Cuadro N° 17, infraestructuras que se construirán, áreas y condenadas

Infraestructura por construir	Área (m^2)	Coordenadas	
		norte	este
Edificio para los Químicos	868.95	992674.537	363522.660
Edificio para Almacén y Taller	245.7	992617.070	363447.900
Edificio para la administración y laboratorios	287.5	992641.045	363491.078
Infraestructura para garita de seguridad	13.20	992891.631	363719.412
Área para establecer los tratamientos de lodos y lavado de filtros	88.66	992683.380	363601.000
		992694.380	363609.470
		992690.560	363614.420
		992679.570	363605.950
infraestructura de la Planta de tratamiento de agua potable (PTAP), con área para floculadores, sedimentadores, filtros, espesador de lodos, tanque de contacto de cloros, almacenadores de agua	2,000	992697.260	363548.740
		992739.410	363574.140
		992763.780	363592.640
		992737.240	363627.610
		992714.680	363606.720
		992686.860	363563.760
		992704.270	363586.770
		992717.850	363597.070
		992712.050	363604.720
Edificio Sopladores y control	88.66	992695.360	363583.898
Edificio de servicio para bombeo de agua potable y sistema contra incendio	137.63	992830.371	363714.682
Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y sistema de acueducto, extensión y manejo de aguas negras	100	992669.050	363584.440
		992671.680	363588.920
		992669.930	363589.940
		992667.310	363585.460
Descarga de PTAR	Tubería	992750.67	363652.601
Descarga de tratamiento de lodos	Tubería	992749.636	363655.19
Tanque de Almacenamiento	1075.00	992816.460	363689.350
Planta de concreto temporal	713.00	992706.405	363626.668

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Desarenador		992269.160	363168.640
		992283.660	363182.700
		992281.510	363184.920
		992267.000	363170.870
Edificio de la toma		992301.953	363177.688
Punto de toma de agua		992255.744	363191.348
Toma		992231.700	363132.810
		992232.210	363133.500
		992229.860	363135.750
		992231.740	363138.350
		992229.130	363140.240
		992230.860	363142.990
		992226.880	363142.200
		992221.880	363135.190
		992221.830	363130.070
		992226.510	363136.580

Para ampliar la exposición de las obras a continuación hacemos una breve descripción de cada una de ellas:

- **Planta de tratamiento de agua potable (PTAP),** es una planta de tratamiento de filtración rápida. La misma tiene los siguientes componentes:
  - Medición de caudal de agua cruda entrada a la planta potabilizadora.
  - Pre-Cloración
  - Dosificación en Línea de coagulante, cal hidratada, carbón activo en polvo
  - Caja Disipadora de entrada, vertedero y canal de distribución de agua
  - Floculación
  - Sedimentación de alta tasa
  - Filtración rápida con medio dual (Antracita-Arena).
  - Dosificación de cloro gas (post cloración)
  - Dosificación de sílico fluoruro de sodio
  - Reservorios de agua tratada
  - Medición de caudal de agua tratada salida de la Planta Potabilizadora.
  - Tratamiento de aguas de lavado y manejo de lodos

Los escenarios bajo los cuales se realizan los cálculos son los siguientes: Caudal de agua cruda 5,5 MGD, cubre el 100% de la capacidad nominal del escenario de cinco (5) líneas de tratamiento. El caudal de diseño según pliegos cubre el 90% de la capacidad nominal del escenario actual con cuatro (4) líneas de tratamiento.

El edificio de tratamiento de agua potable (planta), deberá ser de estructura sólida de concreto reforzado con las dimensiones adecuadas para una producción neta de salida de la planta de 5 MGD inicialmente y deberá contemplar en el diseño el estudiar, diseñar, suministrar e instalar materiales, equipo y partes, construir, ensayar y poner en servicio la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande diseñada y construida para tratar 5.5 MGD, dimensionada hidráulicamente para producir no menos del 90% de la capacidad nominal cuando un tren de floculación-sedimentación salga de servicio, incluida agua de lavado de filtros, limpieza contigua de sedimentadores y otros usos de agua de la planta.

Esta Planta de Tratamiento de Agua Potable de 5.5 MGD en un área de 2,000 m^2, será un modelo tradicional. Entre sus componentes podemos señalar que el sistema contará con canal de entrada de agua cruda, canal de distribución de agua cruda, mecanismo de coagulación y floculación, sedimentadores; canal de manejo de agua tratada, sistema de filtración, sistema de tratamiento de agua de lavado de filtros y sedimentadores, sistema de tratamiento de lodos residuales del proceso de potabilización (espesador de lodos, lecho de secado de lodos, silos de lodos), tanque de contacto de cloro.

La planta estará conformada con las operaciones unitarias o procesos y edificios requeridos.

- ✓ Desarraigue preliminar (actividad contemplada, pero que se ejecutará de forma integral al inicio, después de la limpieza y la tala en todo el predio)
- ✓ Movimiento de tierra (actividad contemplada, pero que se ejecutará de forma integral en la etapa de adecuación de terracería, donde sea necesario en el predio, para lograr la adecuación de la terracería mediante corte - excavación y relleno)

- ✓ Excavación en material duro (actividad inicial que se realizará donde sea necesario en el predio para lograr la adecuación de la terracería - roca, basalto, andesita).
- ✓ Estructura de concreto armado (fundación, muros, paredes y losa)
- ✓ Barandales de tubería de hierro galvanizado con tratamiento anticorrosivo.
- ✓ Parrillas de acero inoxidable u otro material.
- ✓ Válvulas con actuadores eléctricos con operadores de volante y eje de extensión.
- ✓ Manguitos de pared
- ✓ Tuberías de junta de brida.
- ✓ Caja de distribución de agua mezclada y coagulada a cada uno de los floculadores.
- ✓ Mezclador hidráulico con pantallas verticales.
  Floculación.
- ✓ Sedimentación acelerada.
- ✓ Filtros multicelulares con vertedero efluente común, lavado mutuo y fondo falso patentado tipo US Filter.
- ✓ Medio de soporte: grava
- ✓ Medio filtrante: antracita, arena
- ✓ Sistema de retro - lavado de los filtros con agua y aire.
- ✓ Canaletas de hormigón para recolección de agua de retro - lavado.
- ✓ Tablero de operación de filtro bajo techo.
- ✓ Sistema de lavado de los sedimentadores con extracción de lodos.
- ✓ Sistema de tratamiento de agua de lavado de filtro y sedimentadores antes del punto de la descarga final deben cumplir con el Reglamento Técnico Copanit 35-2019

- ✓ Sistema de tratamiento de todos los lodos residuales generados en la operación de la PTAP (depósito, centrífuga, deshidratador, manejo de lodo) deberán cumplir con el reglamento Técnico Copanit 47-2000.
- ✓ Construcción de sistema de desinfección y de contacto utilizando gas cloro según diseño. Tanque de almacenamiento de agua potable de acero vitrificado de 2 MGD dentro del área de la nueva planta potabilizadora. Se requiere para este tanque válvulas con actuadores eléctricos a la entrada y salida, un medidor de flujo a la salida, y control de nivel, interconectados al sistema de telemetría y telecontrol.
- ✓ Planta de tratamiento PTAR, y aguas de lavado (sedimentadores y filtros) procedentes de la planta potabilizadora. El diseño definirá la solución final de disposición de lodos y de efluentes de la PTAR, deberán cumplir con los Reglamentos Técnicos Copanit 35-2019 y 47-2000.
- ✓ Sistema de aire acondicionado de alta eficiencia energética en el cuarto de control, telecomunicaciones, las oficinas administrativas, el cuarto del operador, edificio de la agencia y el laboratorio.
- ✓ Sistema alcantarillado pluvial en el área de la toma de agua cruda y en el área de la PTAP.
- ✓ Sistemas de alcantarillado sanitario y sistema de tratamiento de aguas residuales, en la toma de agua cruda y en el área de la PTAP.
- ✓ Lote de estacionamiento de pavimento de hormigón con suficiente área para estacionar 15 vehículos como mínimo para el personal de la planta y que a la vez puedan maniobrar los camiones de 40 pies que traen productos químicos. También incluye cordón, cuneta y acera, señalización.
- ✓ Cerca perimetral para la planta potabilizadora y el terreno. La cerca de la planta debe tener como mínimo los siguientes elementos: cimiento corrido reforzado con barras # 4 y estribos # 3, 2 líneas de bloque de 6 pulgadas relleno de concreto y reforzadas, 3 líneas de bloque de 4 pulgadas rellenos de concreto y reforzadas, malla de ciclón, tubos galvanizados sch-40, tensores, alambre de púa, concertina con un componente de protección

para evitar la corrosión a causa de la humedad de la zona, iluminación con luminaria eficiente, portón principal eléctrico en entrada a la planta. La cerca perimetral del terreno debe ser de alambre de púas y estacas de la especie Balo.

- ✓ Garita de seguridad y facilidad sanitaria (un inodoro y un lavamanos).
- ✓ Sistema de agua potable con salidas de mangueras de 1½" como mínimo en los floculadores, sedimentadores, filtros y tanque de aguas tratadas.
- ✓ Sistema de protección contra incendio completo.
- ✓ Vías de acceso y de circulación interna de hormigón con cordón, cunetas y aceras para tráfico pesado. Sistema de iluminación interna y externa con suficiente capacidad para operar la planta con seguridad en horas de la noche, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá teniendo presente que debe ser de alta eficiencia energética.
- ✓ Generador auxiliar de electricidad de alta eficiencia con capacidad de carga para alimentar toda la PTAP y toma de agua cruda, y tiempo de almacenamiento de combustible de 16 horas.
- ✓ Caseta de concreto para generador auxiliar de electricidad con espacio para realizar sus respectivos mantenimientos según norma de diseño.
- ✓ Siembra de grama en las áreas verdes aledañas.
- ✓ Sistema telefónico e Internet para los edificios (administración, agencia, almacén, químicos, talleres, O&M) el cubículo del operador, la garita de seguridad y el laboratorio.
- ✓ Asta de bandera.
- ✓ Escaleras de gato con jaula de seguridad.
- ✓ Sondeos para el diseño, como mínimo un sondeo por estructura principal de la PTAP (canal de entrada, cámara de mezcla, floculación, sedimentación, filtros, tanque de almacenamiento, lecho de secado, y todos los edificios, por mencionar algunos).
- ✓ Letreros y señalización en español.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- ✓ Señalización de ruta de evacuación.
- ✓ Manual de operaciones

Podemos señalar que los pliegos contemplan para esta planta, entre sus unidades de apoyo para operar mejor **"LA PLANTA POTABILIZADORA - OBRA ELECTROMECÁNICA",** la cual está entre las instalaciones requeridas para el sistema electromecánico. El Contratista realizará los estudios, diseños, planos, especificaciones, selección, suministro, instalación, puesta en funcionamiento y pruebas de todos los componentes de este sistema.

- ❖ Medidores de flujo y presión en línea de tipo electromagnético de agua cruda y tratada.
- ❖ Los motores para instalar deberán ser de alta eficiencia energética.
- ❖ Constará con sistema de protección (SPD O DISPOSITIVOS PROTECTORES DE SOBRETENSIÓN que cumplan con norma UL1449).
- ❖ Medidor de turbiedad de lectura continua con gráfica para el agua cruda y agua potable.
- ❖ Analizador de cloro residual ubicado en el pasillo de los filtros.
- ❖ Sistema de instrumentación para el monitoreo (monitores de calidad) continuo de los procesos de la planta y niveles de los filtros y de los tanques.
- ❖ Sistema de control de válvulas.
- ❖ Indicadores de operación de filtros.
- ❖ Unidades remotas para el sistema de TELEMETRÍA y el alambrado relacionado, en toda la PTAP.
- ❖ Sistemas de telecomunicaciones para toda la PTAP.
- ❖ Generador auxiliar de electricidad con interruptor de transferencia automático. Tanque de diésel deberá ser dimensionado para uso de dieciséis (16) horas continuas.
- ❖ El diseño y la instalación del interruptor de transferencia debe cumplir con varios estándares incluyendo, pero no limitado a NFPA 70, NFPA 99, NFPA 110, NFPA 37, NEMA ICS10, UL 1008, IEEE 446.

- Sopladores de aire para el lavado de filtros eficientes y que generen poco ruido.
- Válvulas de compuerta, mariposa, retención, anticipadora de golpe de ariete, limpieza, expulsión de aire por mencionar algunas, con sus respectivas cajas de concreto armado.
- Sistema de agua potable para toda la planta con equipo hidroneumático: dos bombas (una en espera), un tanque presurizado y dos compresores (Uno en Espera).
- Alimentación eléctrica incluyendo viga ducto y cableado desde el último poste de la línea de la empresa eléctrica hasta los transformadores y desde los transformadores al interruptor principal.
- Medición eléctrica en baja tensión.
- Centro de Control de Motores para equipos de bombeo de agua de proceso (sedimentadores y filtros), dosificadores, sopladores y compresores de aire y alimentación eléctrica a cada equipo.
- Sistemas de electricidad en general, tableros de distribución e iluminación interior y exterior en todos los edificios de la Planta Potabilizadora.
- Centros de control de motores para equipos de dosificación y conexión de motores de dosificadores, extractores de aire y grúa sobre cabeza eléctrico en el depósito de tanques de cloro.
- Sistema de aire acondicionado de alta eficiencia energética para el tablero de control.
- Colocación de Extintores, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Variadores de frecuencia para todos los motores que sean instalados en este proyecto.
- Todos los equipos eléctricos deberán ser de alta eficiencia energética.
- Sistema de alarma de detección de incendios, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.

Construcción de tanque de almacenamiento de 2 mg de acero vitrificado con techo de aluminio

Construcción de Tanque de Almacenamiento: Especificaciones de tanque vitrificado apernado de 2,000,000 galones, para almacenamiento de agua potable fabricado de paneles de acero revestidos de vidrio fusionado (vitrificado) con juntas apernadas, fabricado y revestido de acuerdo a la norma (ansi / awwa d103-09std), el tanque con diámetro aproximado: 37.44 metros, altura aproximada de la pared lateral 7.2 metros, el tanque y todos los materiales que estén en contacto con el agua deberán cumplir con normativa nsf / ansi 61 - para componentes del sistema de agua potable, se deberán proveer escalera, la plataforma y dispositivos de seguridad requeridos para cumplir con la norma osha. Los paneles del tanque serán fabricados de acero al carbono laminado en caliente de alta resistencia que deben ser como mínimo astm a572 grado 50, astm a516 gr. 70, astm a1011 / a1018 todos los grados, acero al carbono especial rico en titanio preparado específicamente, para la aplicación de esmaltado / revestimiento de vidrio. Las vigas de viento se fabricarán de acero con revestimiento galvanizado en caliente, el número y tamaño de las vigas de viento se determinarán mediante los cálculos de diseño, se utilizarán múltiples vigas de viento según lo determinado por los cálculos que permitan que las cargas de viento se distribuyan uniformemente alrededor del tanque. Para las juntas de traslape de las láminas de acero vitrificado se utilizarán pernos de rosca laminada 1⁄2-13 unc-2a y sellador de juntas elástico mono componente curado con humedad a base de poliuretano para tanques de almacenamiento de agua potable. El sellador debe ser adecuado para entrar en contacto con agua potable y debe ser aprobado por el fabricante y cumplir con nsf / ansi 61 o igual, la cabeza de los pernos deberá ser encapsulada.
El tanque deberá incluir todos los accesorios necesarios para ser montado sobre una base de concreta lisa que funcionará como el fondo del tanque. El techo del tanque será provisto por el fabricante del tanque y será abovedado geodésico de aluminio auto soportado, deberá ser provisto con los siguientes accesorios:

- conexiones de brida ansi b.16.1 clase 150 para tuberías según el plano.
- boca de inspección y trampilla de acceso (con cerradura), ventilación del techo (pantalla a prueba de insectos)
- ventana de inspección,
- escalera y plataforma,
- protección catódica,
- indicador de nivel.
- el tanque se desinfectará en el momento de la prueba antes de la puesta en operación mediante cloración de acuerdo con la norma awwa c652.

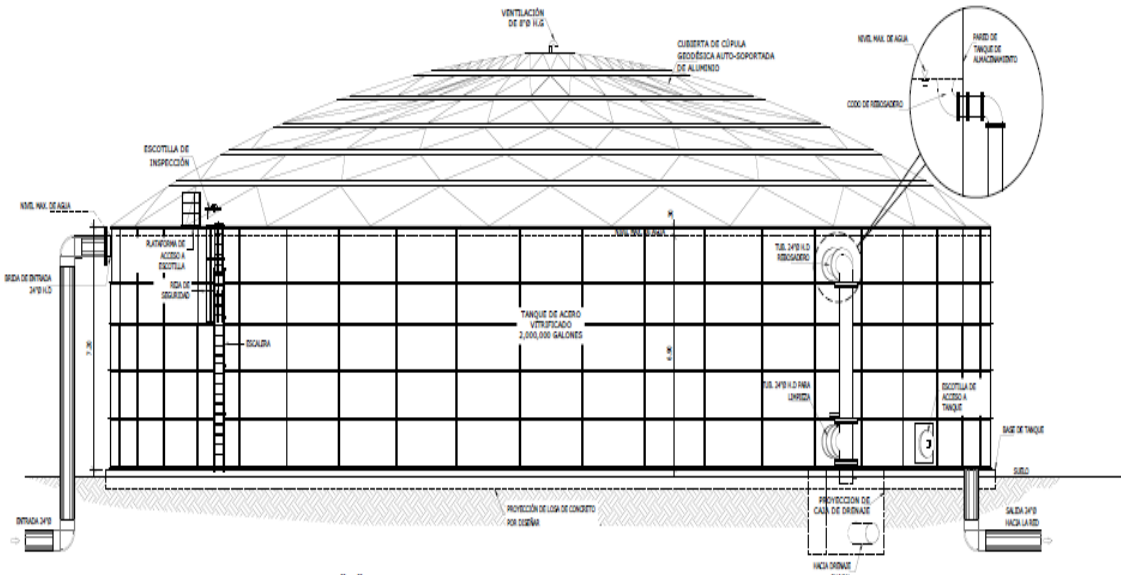


Figura N° 10, Vista de tanque de almacenamiento de 2,000,000 GLS

Sistemas eléctricos (planta eléctrica, tendido eléctrico)

El diseño eléctrico debe contemplar lo siguiente:

1. El diseño y la intervención eléctrica deben considerarse en la primera etapa teniendo en cuenta la simultaneidad de la construcción y el funcionamiento del actual centro de datos, por lo cual se debe analizar, estudiar y diseñar, siguiendo los parámetros de redundancia exigida.

2. Diseño de las acometidas de alimentación y distribución necesarias para garantizar una capacidad inicial instalada y su crecimiento futuro. La medida a utilizar en el diseño será en KVA.

3. Diseño de Inversores, rectificadores y bancos de baterías que proporcionen la potencia necesaria para los requerimientos de carga del Centro de Cómputo. La solución para desarrollar debe contar con una autonomía mínima de 1 hora, con sistemas de protección ante fluctuaciones de tipo eléctrico y debe ser redundante.

4. Diseño de unidades de distribución de potencia PDU orientadas a proveer soporte para los circuitos de alimentación que requieren los racks. Debe diseñarse una topología de alimentación dual que permita que cada Rack sea alimentado desde dos PDU en forma simultánea. Las unidades PDU deben tener facilidades para monitoreo remoto IP y apagado de emergencia.

5. Diseño de elementos de distribución (bandejas, escalerillas y canales) para el tendido del cableado eléctrico. El sistema de distribución debe hacerse utilizando el piso falso.

6. Diseño de tableros de distribución para la alimentación de Circuitos de red normal, red de iluminación y red para el sistema de aire acondicionado central o Diseño de salidas de red normal y regulada.

7. Diseñar toda la solución de conexión del sistema de puesta a tierra del edificio y la conexión a tierra de los diferentes gabinetes (racks), con la respectiva malla de alta frecuencia.

- **Diseño de Climatización**

1. El diseño de climatización debe ser de precisión, y ecológico. Debe tener una estrategia para el control de temperatura y humedad dentro del Centro de Cómputo. (Pasillo Frío y Caliente).
2. Los equipos para instalar deberán ser de alta eficiencia energética.
3. El sistema debe ser escalable, con crecimiento modular y redundante.

4. Se debe indicar la capacidad del sistema de acuerdo con el dimensionamiento que éste haya realizado, indicando las toneladas a proporcionar, el sistema de inyección de aire, el número de unidades de rack a utilizar, entre otros.

- **Diseño de Seguridad y Control**

Se debe entregar un diseño de seguridad y control del centro de datos el cual debe contemplar:

a. Una matriz de riesgo con los criterios generales de diseño, la cual deberá identificar el área a analizar, el riesgo o la necesidad encontrado, el nivel de seguridad física, el nivel de seguridad humana, los procedimientos a realizar por personal de seguridad.

b. Listado para cada uno de los sistemas, indicando tipo de elemento, ubicación, llegada de señal, tipo de sistema al que pertenece, área, piso, detalle de instalación y tipo de cableado.

c. Se debe diseñar un sistema de control de acceso del tipo biométrico, de tal forma que automáticamente se permita o se niegue el acceso de personal. El sistema debe estar en capacidad de llevar un control estadístico de personas, un control horario, además debe estar en capacidad de trabajar autónomamente en ausencia del software de integración y estar en capacidad de interactuar con otros subsistemas.

d. Se deberá ubicar y especificar las cámaras necesarias para realizar un correcto monitoreo, además deberá especificar el sistema de grabación y almacenamiento. El sistema de CCTV debe estar en capacidad de interactuar con otros sistemas.

e. Se debe tener un sistema de seguridad e intrusión de tal forma que este se active por forcejeo de puertas, ventanas y además que interactué con el software de integración y los otros subsistemas.

f. El subsistema de detección de incendios debe ser normalizado para centros de cómputo. Es importante diseñar un sistema de detección de incendios utilizando dos tipos de sensores (iónicos, fotoeléctricos, etc.) en forma redundante. El diseñador deberá especificar el panel contra incendio a utilizar, y el sistema que se

diseñe para la extinción del incendio debe ser realizado por medio de un agente limpio cumpliendo con las normas y códigos vigentes en Panamá.

g. Instalación de Extintores, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.

h. Convendrá poseer un sistema que se encargué de medir todas las variables tanto digitales como análogas a cada uno de los sistemas involucrados eléctrico, aire acondicionado, UPS, Planta eléctrica, etc.

i. Medidas eléctricas de corriente, voltaje, potencia, distorsión, armónica, frecuencia, etc.

j. Temperatura, Humedad relativa, etc.

k. Nivel de combustible, velocidad en planta, temperatura, etc.

l. Estas son algunas de las variables a medir, se sobreentiende que es necesario tener otras variables a estimar.

m. Es importante especificar los tipos de sensor, actuador y elemento de comunicación de tal forma que estos sean compatibles entre sí y que se encarguen de la medida de variables, además debe especificar tarjetas adicionales a elementos existentes como la planta eléctrica y la subestación.

n. Se debe entregar un diseño de los sistemas relacionados con la seguridad física del centro de cómputos el cual debe incluir:

1. Planos de Control de Acceso y Sistema de CCTV.
2. Características técnicas.

- **Diseño de Cableado**

Corresponderá entregar un diseño de cableado estructurado para el Centro de Cómputos el cual debe incluir:

1. Planos de distribución del cableado estructurado.
2. Planos de distribución de canalizaciones.
3. Especificaciones de materiales.

Para este diseño se debe contemplar:

a. Diseño del Cableado de acuerdo con las normas establecidas e incluir todos los materiales y elementos para el correcto funcionamiento de la solución, entregando las marcas recomendadas a utilizar.

b. Diseño de elementos de distribución (bandejas, escalerillas y canales) para el tendido del cableado y Fibra Óptica dentro del Centro de Cómputo

- **Diseño de Iluminación**

Este diseño requiere lo siguiente:

a. Los equipos y elementos entregados, así como su ubicación dentro de los espacios dispuestos para el Centro de Cómputo deben ir de acuerdo con las normas y códigos vigentes en Panamá y a la última tecnología en eficiencia energética.

b. Deberá existir un sistema de iluminación de emergencia.

- **Diseño de Gabinetes (Racks)**

Se entregará un diseño de los gabinetes o equipos del centro de datos el cual debe contemplar:

1. Diseño con la ubicación de los gabinetes.
2. Características técnicas.

En este diseño se debe considerar:

c. El diseño tiene que ser modular y escalable que permita la instalación de equipos en los gabinetes de acuerdo con las necesidades. Los gabinetes deben cumplir con las normas y especificaciones para soluciones del Centro de Cómputo.

d. Es importante que los gabinetes estén diseñados para soportar todos y cada uno de los equipos que se requieran. Su estructura debe ser de gran robustez con capacidad de soportar altos pesos.

Conviene que haya una cantidad de gabinetes necesarios para la instalación de todos los equipos que conformen la solución (equipos de energía, de aire acondicionado, equipo de cómputo y cualquier otro que sea necesario).

f. Es fundamental garantizar compatibilidad de los gabinetes con el sistema de aire acondicionado para que estos maximicen el rendimiento de éste.

- **Diseño de Rieles**

a. Este diseño deberá contemplar la existencia de un espacio definido para poder recibir todos los cables que llegarán a los gabinetes.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

La acometida eléctrica será una línea trifásica. La zona es suplida por Naturgy en 13.2 Kv y será instalada en postes de hormigón de 12 metros. En caso de cambiar los requerimientos a 2 circuitos trifásicos se requeriría de postes de hormigón de 14 metros normados por la empresa eléctrica. Estos postes cumplirán con el propósito de llevar la energía eléctrica y a su vez se instalarán luminarias, para la iluminación de la vía de acceso. Se considera una separación entre postes de +/- 50 metros. Al ser una zona con características de un área densa con árboles sin control de crecimiento, se recomienda utilizar cable ecológico para las líneas trifásicas de alimentación a la PTAP. Este diseño conceptual de la línea trifásica será presentando en un paquete separado.

En cuanto al sistema eléctrico para las infraestructuras que estarán en el área denominada urbanismo PTAP o sea al tercer segmento podemos señalar:

✓ Garita de control: en este punto solo se requerirá de iluminación y tomacorrientes. ✓ Edificio de Bombeo: en este edificio se encuentran

- o El cuarto de Generador, en donde se instalará el interruptor principal de la PTAP, la transferencia automática, para accionar el generador en caso de falla de suministro eléctrico, el tablero de distribución principal para alimentar cada edificio, el tablero del sistema contra incendios y el tablero de bombeo de agua potable de la estación.
- o Cuarto de Sistema de Bombeo Contra Incendios.
- o Sistema de Bombeo de Agua Potable de la PTAP.

✓ Tanque reserva de agua potable: el tanque de reserva solo tendrá iluminación perimetral.

✓ Edificio de Sopladores, En este edificio se instalará el tablero de distribución para alimentar: o Sopladores. o PTAR. o Iluminación perimetral del sistema de tratamiento de agua potable o Iluminación del tratamiento de aguas de lavado y secado de lodos.

✓ Edificio de Químicos: en este edificio se instalará el tablero de distribución para alimentar los dosificadores de procesos.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

✓ Edificio de Administración: en este edificio se instalará el tablero de distribución para el área administrativa y laboratorio.

✓ Edificio de Taller y Almacén: en este edificio se instalará el tablero de distribución para: o Iluminación del edificio o Iluminación del área recreativa y cancha deportiva o Iluminación de vía hacia toma o Iluminación de toma. El sistema contra incendios se plantea con una bomba tipo motor diésel y tanque de reserva de combustible suficiente para 24 horas. El sistema dentro de la PTAP se plantea soterrado en viga ductos y cámaras, la vía de acceso y toma será aéreo en postes.

Ver mayores detalles en anexo N° 2 Planos y Diseños conceptuales para el proyecto / Informe conceptual de electricidad, respaldo, iluminación y telecomunicaciones

Edificio para los químicos

EDIFICIO DE QUÍMICOS – OBRA CIVIL 868.95 $m^{2,}$ Entre las instalaciones requeridas para el edificio de químicos, el Contratista realizará los estudios, diseños, planos, especificaciones, selección, suministro, instalación, puesta en funcionamiento y pruebas del edificio de químicos y sus componentes.

El edificio de químicos es una estructura donde se aloja toda el área de almacenamiento de productos químicos y el equipo de dosificación donde el espacio destinado para almacenamiento de los productos químicos debe ser amplio para un almacenaje de tres meses de operación de la planta. Esta infraestructura requiere:

- Movimiento de tierra (excavación y relleno para adecuar la terracería, la cual se realizará al inicio de proyecto en la etapa de adecuación de terracería)
- Estructura de hormigón armado (fundaciones, columnas, losa de pisos, losa de techo, vigas, escaleras y rampa).
- Área mínima de 868.95 m^2
- Altura mínima de 5 m.
- Puertas de acceso para equipo pesado 3.50 m de ancho.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Techo de losa de hormigón impermeabilizado.
- Paredes de bloques 4" repellados en ambas caras.
- Puertas metálicas protegidas con tratamiento anticorrosivo.
- Plomería (agua potable, aguas residuales y drenajes).
- Tubería de químicos.
- Bandejas para tubería de químicos.
- Drenaje de químicos.
- Equipo de seguridad con kit "B" de reparación del Chlorine Institute.
- Letreros plásticos según el área de los equipos y químicos.
- Válvulas y manguitos.
- Pedestales o base para equipos.
- Barandales.
- Pintura.
- Escaleras de gato.
- Ventanas.
- Misceláneos (acabados, fuente de agua fría, extintores).
- Un montacargas eléctrico de 5 toneladas de capacidad mínima.
- Un pallet truck de 2 toneladas de capacidad mínima.
- Piso endurecido para soportar el rodaje del montacargas.
- Rampa de hormigón para subir y bajar el montacargas.
- Debe proteger a los productos químicos contra la lluvia y la humedad
- Piso elevado a nivel del piso de los contenedores que llevan los químicos.
- Dos dosificadores (1+1) de los siguientes químicos: carbón activado, fluoruro, cal, polímeros catiónicos, polímeros aniónicos y sulfato de aluminio y otros químicos propuestos. Cada dosificador de químicos en polvo debe tener un sistema de recolección de polvo, deberán ser de acero inoxidable.
- Cuarto de clorinadores diseñado de acuerdo con el Chlorine Institute, Inc.
  - ✓ Debe estar separado del depósito de productos químicos.
  - ✓ Debe tener, una grúa puente sobre cabeza con frenos electromagnéticos de 3 toneladas de capacidad.
  - ✓ Detectores y alarmas de cloro.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- ✓ El piso del depósito de cloro deberá estar a la altura del piso de los contenedores que llevan los tanques de cloro.
- ✓ Reguladores de vacío para dosificación de cloro instalados en cada tanque de los bancos de servicio y bancos en espera.
- ✓ Almacenamiento para 60 tanques de gas cloro como mínimo de 1 tonelada.

❖ **Edificio de químicos – obra electromecánica**

Entre las instalaciones requeridas para el edificio de químicos, el Contratista realizará los estudios, diseños, planos, especificaciones, selección, suministro, instalación, puesta en funcionamiento y pruebas del edificio de químicos y sus componentes, entre ellos:

- Centro de control de motores, extractores, Iluminación con componentes de alta eficiencia energética, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá, alimentación eléctrica, tableros, electricidad general, sistemas de telecomunicaciones y sistema automático de dosificación de químicos:
  - ✓ Pre – cloración.
  - ✓ Post – cloración.
  - ✓ Carbón activado.
  - ✓ Cal.
  - ✓ Fluoruro.
  - ✓ Polímeros Aniónico.
  - ✓ Polímeros Catiónicos.
  - ✓ Sulfato de aluminio.
  - ✓ Bombas de dosificación para sulfato de aluminio y su sistema.
  - ✓ Ventilación.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- ✓ Colocación de Extintores, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- ✓ Sistema de alarma de detección de incendios, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- ✓ Sistema de aire acondicionado de alta eficiencia energética.
- ✓ Rutas de evacuación.

❖ **Laboratorio - equipos e instrumentación**

Entre las instalaciones requeridas para el laboratorio, el Contratista realizará los estudios, diseños, planos, especificaciones, selección, suministro, instalación, puesta en funcionamiento y pruebas del laboratorio fisicoquímico y bacteriológico y sus componentes.

- Estructura de hormigón armado (fundaciones, columnas, losa de pisos, losa de techo, vigas, escaleras y rampa).
- Altura mínima de 3.5 m.
- Techo de arcillas.
- Piso de granito.
- Paredes de bloques 4” repellados en ambas caras.
- Puertas metálicas protegidas con tratamiento anticorrosivo.
- Plomería (agua potable, aguas residuales y drenajes).
- Gabinetes de piso y de pared de material PVC.
- Mesas de trabajo de concreto con sobre de marmolina.
- Equipos de laboratorio necesarios para realizar las pruebas fisicoquímicas y bacteriológicas diarias y de control de calidad exigidas por la ASEP Definido por el Contratista en la etapa de diseño, LO CUAL REQUIERE DE LA APROBACIÓN PREVIA DEL IDAAN SEGÚN PROTOCOLO SUBMITTAL.
- Fregador para uso en laboratorio.
- Listado de equipos presentados en los anexos.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Equipo para medición de cloro residual.
- Equipo para medición de turbiedad de agua cruda y agua potable.
- Ducha de emergencia y lavado de ojos.
- Drenaje de piso.
- Cielo raso de PVC, con estructuras galvanizadas.
- Sistema de aire acondicionado de alta eficiencia al momento del diseño deberá contemplar posibles situaciones de contaminación química.
- Colocación de Extintores, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Sistema de alarma de detección de incendios, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Sistema de aire acondicionado de alta eficiencia energética.
- Iluminación con componentes de alta eficiencia energética, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Rutas de evacuación.

Edificio para almacén / taller

Requiere entre lo establecido en el pliego y diseño:

- Área mínima de 245.7 m².
- Movimiento de tierra (excavación y relleno).
- Estructura de hormigón armado (fundaciones, columnas, losa de pisos, losa de techo, vigas, escaleras y rampa).
- Techo de arcillas.
- Piso de concreto a flota.
- Paredes de bloques 4” repellados en ambas caras.
- Puertas metálicas protegidas con tratamiento anticorrosivo.
- Plomería (agua potable, aguas residuales y drenajes).
- Mobiliario y equipamiento (sillas, escritorios, teléfonos, computadoras, archivadores y todos los equipos para que las oficinas funcionen).
- Puerta principal enrollable de 3.50 m de ancho.
- Mostrador para entrega de insumos.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Seguridad para el inventario, rejas de seguridad, pintura anticorrosiva y acabado.
- Oficina para el almacenista.
- Aire acondicionado de alta eficiencia.
- Equipamiento, sillas, escritorios, y mobiliario de PVC.
- Estructura de depósito para piezas de repuestos y herramientas.
- Cielo raso de PVC con estructura galvanizada.
- Altura mínima de 4.0 metros.
- Electricidad general.
- Salida de emergencia en la parte posterior.
- Piso de hormigón a nivel de piso de los contenedores.
- Repello interno y externo.
- Ventanas
- Rampa de hormigón para subir y bajar el montacargas.
- Sistema de telecomunicaciones.
- Colocación de Extintores, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Sistema de alarma de detección de incendios, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Iluminación con componentes de alta eficiencia energética, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Rutas de evacuación.

Edificio sopladores y control

Área mínima de 88.66 m².

- Movimiento de tierra (excavación y relleno)
- Estructura de hormigón armado (fundaciones, columnas, losa de pisos, losa de techo, vigas, escaleras y rampa).
- Techo de losa de concreto impermeabilizada.
- Piso de concreto a flota.
- Altura mínima de 5.0 metros.

- Paredes de bloques 4” repellados en ambas caras.
- Puertas metálicas protegidas con tratamiento anticorrosivo.
- Plomería (agua potable, aguas residuales y drenajes).
- Mobiliario y equipamiento (sillas, escritorios, teléfonos, computadoras, archivadores y todos los equipos para que las oficinas funcionen).
- Piso con acabado de llana o pulido.
- Drenajes.
- Ventanas.
- Cielo raso de PVC con estructura galvanizada.
- Puerta de acero.
- Puertas enrollables de 3.50 m de ancho.
- Un equipo hidroneumático con dos bombas (una de reserva), un tanque presurizado y dos compresores (uno en reserva)
- Dos sopladores de aire para el sistema de lavado por aire de los filtros. • Electricidad general e iluminación con componentes de alta eficiencia energética.
- Colocación de Extintores, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Sistema de alarma de detección de incendios, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Rutas de evacuación.

Para el aire de lavado de los filtros se tiene previsto la instalación de un grupo de dos sopladores (uno en reserva) de caudal unitario a verificar en la ingeniería de detalle. Los sopladores irán dispuestos en el interior de cabinas de insonorización y para los mismos se han previsto variadores de frecuencia.

Para el lavado de los filtros existen 3 fases: esponjamiento, lavado y aclarado.

La fase de esponjamiento se realiza únicamente con aire proveniente de los sopladores empleando una tasa mínima de 50 $m^3/m^2/h$ durante 2 minutos.

La fase de lavado se realiza posterior a la fase de esponjamiento y se hace empleando únicamente agua con una tasa de lavado de al menos 36 $m^3/m^2/h$ durante 8 minutos. La última fase del proceso de lavado del filtro es la fase de

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

aclarado, para este se emplea únicamente agua durante 4 minutos y a una tasa igual a la empleada en fase de lavado debido a que la carga hidráulica disponible es la misma en ambos casos.

Las canalizaciones generales de aire de lavado son de acero inoxidable. Los colectores de agua y aire están unidos a la admisión de aire y de agua de los filtros, a través de sus correspondientes válvulas de mariposa motorizadas.

Las especificaciones técnicas de los sopladores son las siguientes:

• Servicio: Lavado filtros rápidos de flujo vertical descendente.
• Ubicación: Edificio de sopladores de aire.
• Tipo de soplador: Émbolos rotativos.
• Número de unidades instaladas: 2 Uds.
• Número de unidades en reserva: 1 Uds.
• Materiales:
• Cuerpo/ laterales y cárter: Fundición GG20.
• Pistón-eje: Acero forzado CK45.
• Engranajes: Acero 18 Cr Mo 4.
• Accionamiento:
• Protección: IP 55
• Frecuencia: 60 Hz.
• Tensión: 480 V.
• Eficiencia: IE3

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

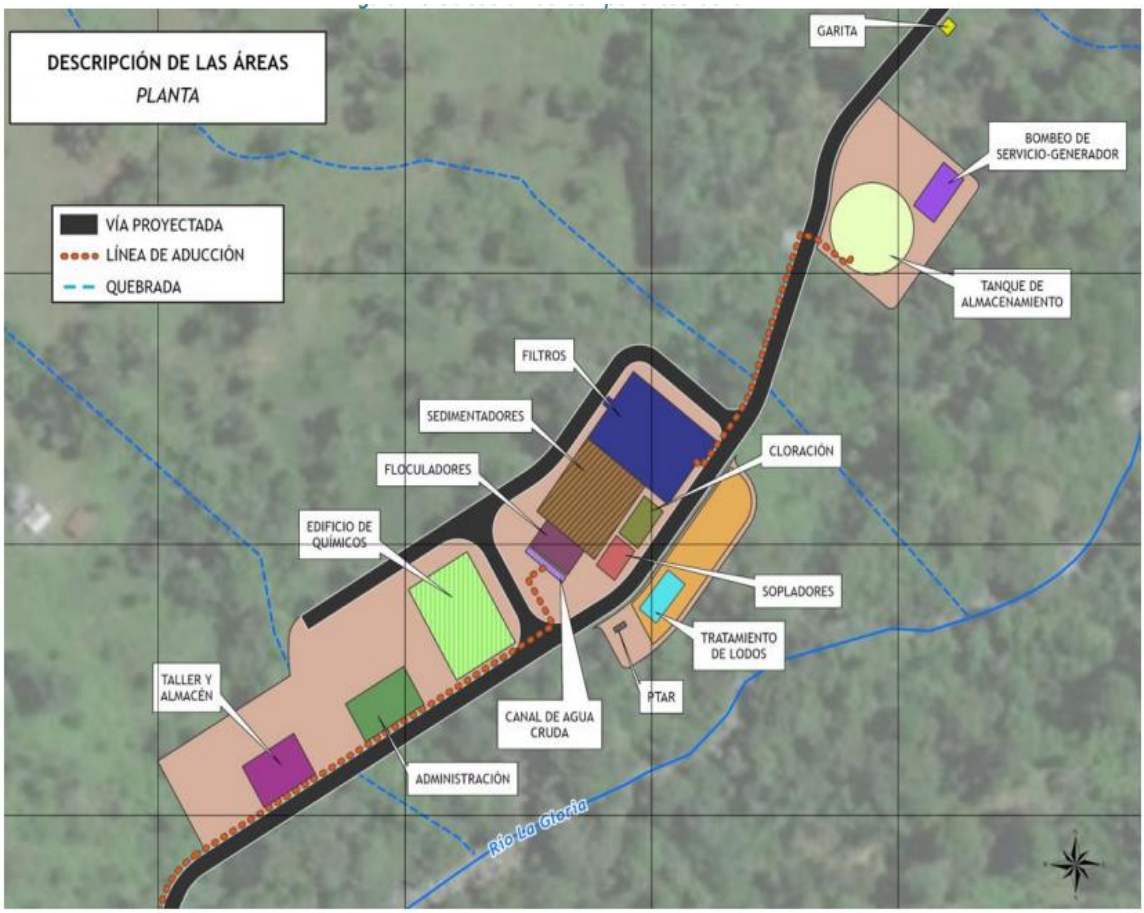


Figura N°11 Urbanización de los componentes de la PTAP

Edificio para la administración y los laboratorios

Entre las instalaciones requeridas para el edificio de administración, el contratista realizará los estudios, diseños, planos, especificaciones, selección, suministro, instalación, puesta en funcionamiento y pruebas del edificio de administración, de operadores y sus componentes.

- Área mínima de los operadores: 100 m².
- Área mínima del edificio 400 m^2.
- Movimiento de tierra (excavación y relleno).
- Estructura de hormigón armado (fundaciones, columnas, losa de pisos, losa de techo, vigas, escaleras y rampa).
- Altura mínima de 3.5 m.
- Techo de arcillas.

- Piso de granito.
- Paredes de bloques 4" repellados en ambas caras.
- Puertas metálicas protegidas con tratamiento anticorrosivo.
- Plomería (agua potable, aguas residuales y drenajes).
- Gabinetes de piso y pared de material PVC.
- Mobiliario y equipamiento (sillas, escritorios, teléfonos, computadoras, archivadores y todos los equipos para que las oficinas funcionen), mesa de reuniones con sus respectivas sillas, pantalla de 50 pulgadas y proyector de alta calidad, todos los equipos electrónicos deberán tener comunicación).
- Oficinas cerradas con aire acondicionado de alta eficiencia para la secretaria, el gerente de la planta y el ingeniero de planta.
- Salón de reuniones para 10 personas como mínimo.
- Cubículo para el operador con aire acondicionado de alta eficiencia energética.
- Paredes de bloque de concreto.
- Comedor y cocina.
- Dos facilidades sanitarias (inodoros, lavamanos, orinales, duchas, vestidores y accesorios) para caballeros y damas.
- Depósito.
- Sistemas de telecomunicaciones.
- Sistema eléctrico completo
- Piso de granito.
- Cielo raso de PVC, con estructuras galvanizadas.
- Ventanas.
- Puertas plastificadas.
- Electricidad general e iluminación.
- Colocación de Extintores, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Sistema de alarma de detección de incendios, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Sistema de aire acondicionado de alta eficiencia energética.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Iluminación con componentes de alta eficiencia energética, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Rutas de evacuación.

Infraestructura para garita

Infraestructura que se ubicará en un área de 13.20 m^2, en las coordenadas N 992891.631 E363719.412, específicamente al inicio de los terrenos donde se ubicará la PTAP y las infraestructuras de facilidades de manejo, en ella se estableceré personal que tendrá la responsabilidad de garantizar la seguridad vial hacia la planta y toma.

Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y sistema de acueducto, extensión y manejo de aguas negras

El Contratista realizará el estudio, diseño, planos, especificaciones, suministro, instalación, puesta en funcionamiento y prueba del sistema para una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, que será instalada en predios convenientes de la potabilizadora. Los estudios, diseños, planos, especificaciones etc. REQUIEREN DE LA APROBACIÓN PREVIA DEL IDAAN SEGÚN PROTOCOLO SUBMITTAL ANTES DE PROCEDER CON LAS ADQUISICIONES, CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES DISEÑADAS.
La capacidad de esta PTAR será para el caudal equivalente a una comunidad de 20 personas. El efluente y lodos de la PTAR tendrán componentes en concentraciones menores a las establecidas en las normas COPANIT vigentes. La PTAR tendrá capacidad para el tratamiento de aguas residuales procedentes de la planta potabilizadora y de la EBAC, y en general, desde todos aquellos sitios en los cuales se generan aguas residuales no-químicas de donde se transportarán las aguas residuales hasta la PTAR.

El tratamiento de aguas de lavado y manejo de lodos

El Contratista hará los estudios, diseños y la construcción de nuevos módulos de sedimentación y recuperación de aguas de lavado de los filtros. El Contratista

realizará los diseños y la construcción del sistema de tratamiento de las aguas de lavado de filtro y disposición de aguas residuales de la planta mediante módulos de sedimentación de las aguas de lavado u otro tratamiento o la combinación de varios procesos que permita cumplir con el Reglamento Técnico Copanit 35-2019 y planta de manejo de lodos con todos sus componentes (depósito, centrífuga, deshidratador). Deberán cumplir con el reglamento Técnico Copanit 47-2019, provenientes de los módulos de sedimentación de las aguas de lavado de los filtros y de los floculadores y sedimentadores de alta tasa. El trabajo consiste en el diseño y construcción de nuevos módulos para la disposición final de los residuos sólidos excedentes del tratamiento de floculación, sedimentación y filtración de los volúmenes de agua resultantes de la ampliación para el caudal de diseño establecido.

El Contratista realizará los diseños y la construcción de un sistema de manejo de lodos provenientes de los módulos de sedimentación de las aguas de lavado, de los filtros, floculadores y sedimentadores. Disposición Final de Lodos, Aguas Servidas, etc. El Contratista efectuará los estudios de diseños y la construcción de un sistema de tratamiento para la disposición final inocua de lodos, aguas servidas, residuos y desechos peligrosos para la PPA.

El contratista establecerá una metodología de evaluación de la situación actual en la disposición de residuos sólidos y semisólidos que llegaran a la PPAP de Chiriquí Grande, considerando cuál es el problema en común, así como establecer la alternativa de solución a la problemática del manejo de estos desechos. El tratamiento de residuos sólidos excedentes del tratamiento de floculación, sedimentación y filtración y aguas residuales provoca gran volumen de lodos sin falta, cuyo contenido de materias orgánicas es alto: 70 – 80 %, por lo que al dejarlos se descomponen y emiten mal olor. Por consiguiente, es impredecible e importante para la institución que se cumplan con los siguientes objetivos del tratamiento de lodos en el tratamiento a diseñar:

1. Reducción del volumen de lodos.
2. Estabilización del estado de lodos.
3. Procesamiento y acondicionamiento para reciclar lodos como recurso.

Es necesario e importante realizar el tratamiento de forma perpetua, a través de la separación y recuperación eficiente de sustancias sólidas, adecuado de manera de complementar el sistema a desarrollar en la PTAP de Chiriquí Grande, con la inclusión de elementos que mejoraran el sistema, y así obtener alguno de los siguientes esquemas gráficos de las posibles alternativas. Esquema Básico de Tratamiento de Lodos Panamá, edificio Sede, Vía Brasil. Apdo. 0816.01535 Central Telefónica: 523-8570177 www.idaan.gob.pa.

1 DIGESTIÓN AEROBÍA ESPESAMIENTO.

1 DIGESTIÓN.

1 ANAEROBIA.

1 ACONDICIONAMIENTO QUÍMICO.

1 DESHIDRATACIÓN.

1 ERAS DE FILTROS DE FILTROS VACÍO CENTRÍFUGA SECADO PRENSA.

1 EVALUACIÓN DISPOSICIÓN FINA.

Establecimiento de toma de agua cruda y obras que se requieren, relleno de muro, establecimiento del desarenador, línea de adicción, plataforma de toma, muro de anclado y/o talud de roca, vía hacia la toma

Según el pliego de cargo la toma de agua cruda – obra civil, se designa como toma de agua cruda, la obra que se proyecta con el fin de derivar el caudal necesario para el sistema de acueducto. Esta obra civil debe diseñarse y construirse para ofrecer una caudal de agua cruda a la PTAP de 0.24 m^3/s (5.5 MGD). El tipo de captación deberá proveer y garantizará que para el inicio de operación de la planta proveerá un caudal de entrada de 0.24 m^3/s (5.5 MGD), aún en períodos de sequía.

La toma de agua cruda no deberá permitir el ingreso de sedimentos al sistema o línea de aducción. El diseño se realizará a partir de los estudios y análisis que se realicen en las cuencas, de los ríos Guabo, río Guarumo y río Gloria. Su ejecución al final se realizará en el rio La Gloria y los trabajos involucran de forma general:

- Movimiento de tierra (excavación y relleno).
- Excavación en material duro (roca, basalto, andesita).
- Estructura de concreto armado que derive el caudal solicitado.
- Desarenador 1+1 de concreto armado con sistema de retro lavado incorporado.
    - Construcción de un sistema de intersección de sedimentos y arenas.
    - Cubierta de techo y estructura de soporte.
    - Barandas.
    - Puertas de metal.
    - Escaleras de gato con jaula de seguridad.
    - Parrillas.
    - Pintura.
    - Válvulas, manguitos y accesorios especiales.
    - Construcción de un edificio de toma de agua.
    - Sondeos para el diseño, como mínimo un sondeo por estructura principal de la toma (toma de agua cruda, desarenador, edificio, por mencionar algunos).
- Protección del edificio de toma (muros-gaviones y zampeado).
- Pavimento de hormigón y aceras en el área exterior del edificio.
- Estacionamiento de concreto con área suficiente para maniobrar el camión con los equipos.
- Drenaje.
- Suministro de agua potable.
- Facilidades sanitarias con inodoros, orinal y lavamanos.
- Tanque séptico y campo de infiltración con pozo ciego.
- Cerca perimetral de ciclón con iluminación y portón de seguridad.
- Camino de acceso hasta nivel de carpeta asfáltica, desde la carretera Almirante hasta la toma de agua cruda, con cunetas de hormigón y alcantarillas según requiera la ubicación seleccionada como parte de la propuesta, según detalles típicos del MOP.
- Rejillas de entrada en la bocatoma con sistema de retro lavado auto

limpiante no mecánico.

- Protección de taludes y riveras del área de la toma mediante geo sintéticos, gaviones o geo celdas 3D en todos los lugares donde la textura del suelo sea erosionable.

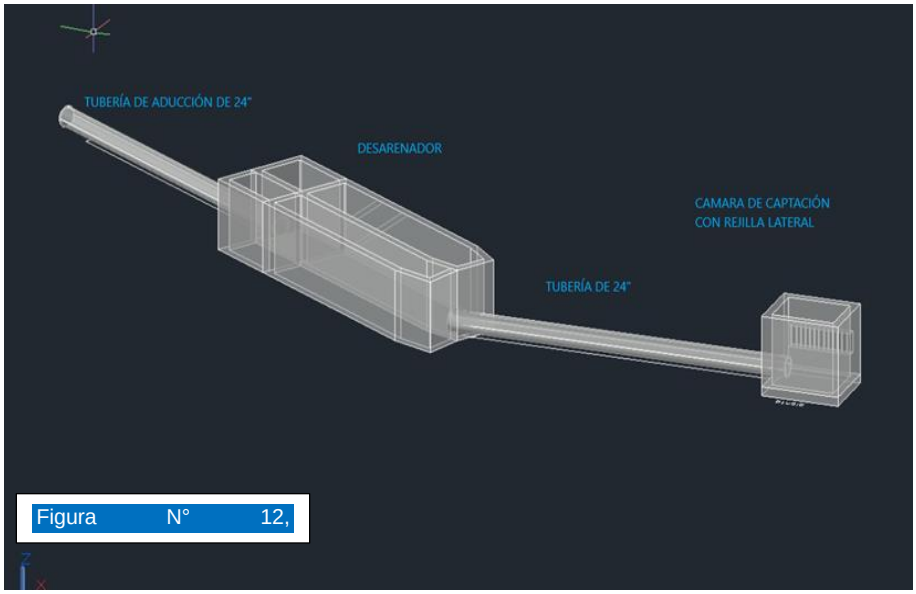


Figura N° 12,

Debido a la diferencia de cotas entre el punto de captación y el punto previsto de implantación de la PTAP, con el fin de optimizar energéticamente la planta. Se propone una captación por gravedad. Para ello será necesario la ejecución de un azud (Muro grueso, generalmente más pequeño que una presa, construido en un río para reconducir el agua hacia un canal o acequia) de derivación que permita la derivación de las aguas, manteniendo siempre el caudal ecológico, estipulado por las autoridades Medioambientales. Se designa como toma de agua cruda, la obra que se proyecta con el fin de derivar el caudal necesario para el sistema de acueducto. Esta obra civil está diseñada y se construirá para ofrecer un caudal de agua cruda a la PTAP de 0.26 m^3/s (5.9 MGD).

El tipo de captación deberá proveer y garantizará que para el inicio de operación de la planta proveerá un caudal de entrada de 0.26 m^3/s (5.9 MGD), aún en períodos de sequía. La toma de agua cruda no deberá permitir el ingreso de sedimentos al sistema o línea de aducción. Dentro de esta derivación será

necesario colocar elementos de cribado y eliminación de los sólidos arrastrados antes de la cámara de carga, donde se pondrá en carga la tubería de captación que llega hasta la planta. Para evitar la entrada de sólidos en la tubería, y reducir, por tanto, su desgaste se propone la ejecución de un cribado de gruesos por medio de una reja manual en acero inoxidable AISI304, que limitará la entrada de objetos que puedan dañar la conducción.

En consecuencia y luego de la evaluación de los aspectos técnicos del diseño se ha determinado como alternativa elegida la CAPTACIÓN LATERAL DIRECTA. Se ha buscado atendiendo a las condiciones de licitación, que la captación funcione exclusivamente por gravedad como ya señalamos. No será necesario, por tanto, la utilización de energía eléctrica para la realización de la captación de las aguas. La captación se realiza mediante una rejilla, que además se compondrá de los siguientes elementos: cámara de captación de 2,5 x 2 metros, tubería de derivación al desarenador, vertedero lateral, desarenador, canal de aliviadero lateral, bypass del desarenador y cámara de carga. Se debe buscar preferentemente una retención natural en el río de modo que se situé la cámara de captación aguas arriba de esta represa, de modo que se asegure la captación durante el estiaje (Nivel más bajo o caudal mínimo de un río u otra corriente durante una época del año determinada), para lo cual se contempla el establecimiento de la toma de agua cruda (captación) la cual se situará mediante una represa natural que estará entre las coordenadas que destacamos en el Cuadro N° 18, coordenadas de ubicación área de toma, desarenador, edificio de toma y punto de toma:

Ver mayores detalles en el anexo N° 2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto

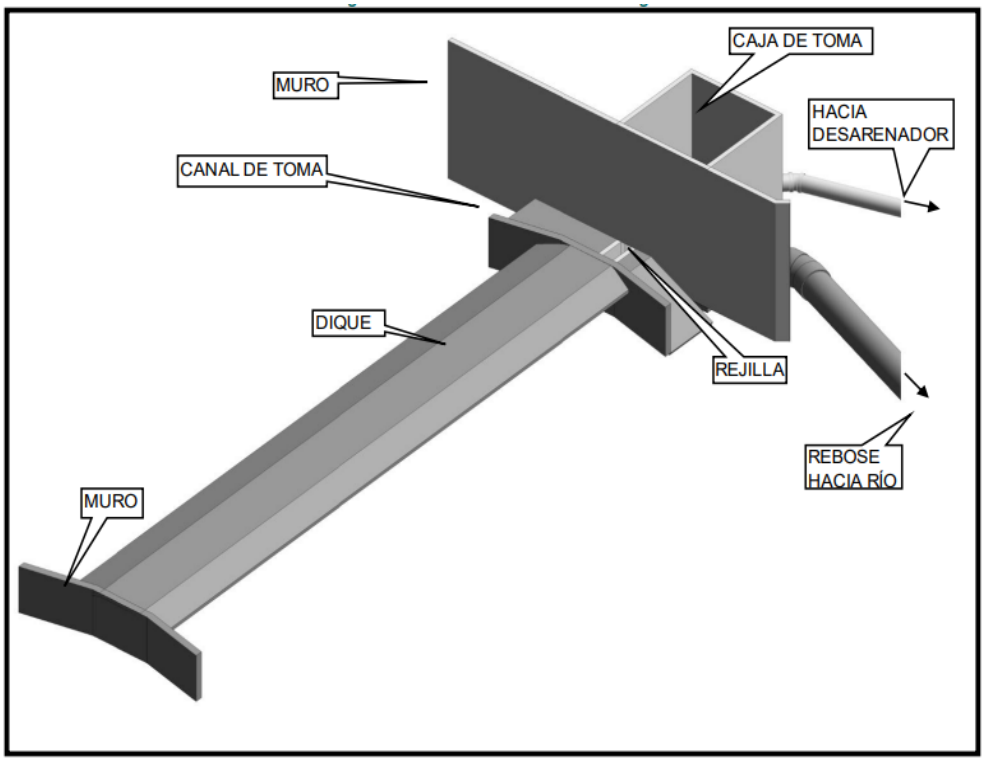


Figura N° 12, Estructura de la toma de agua cruda

Cuadro N° 18, coordenadas de ubicación área de toma, desarenador, edificio de toma y punto de toma			
Infraestructura por construir	Área (m^2)	Coordenadas	
		norte	este
Desarenador	100.00	992269.160	363168.640
		992283.660	363182.700

		992281.510	363184.920
		992267.000	363170.870
Edificio de la toma	35.00	992301.953	363177.688
Punto de toma	Rejilla	992255.744	363191.348
Toma	300.00	992231.700	363132.810
		992232.210	363133.500
		992229.860	363135.750
		992231.740	363138.350
		992229.130	363140.240
		992230.860	363142.990
		992226.880	363142.200
		992221.880	363135.190
		992221.830	363130.070
		992226.510	363136.580

La parte superior de la rejilla se sitúa a la cota 145.75., el pozo de captación será de 2.00 x 2.50 metros y la rejilla de 2.00 x 0.60, la salida del tubo de 24" se sitúa en la cota 144.55, pendiente de la tubería de 24":1%, elemento desarenador en las coordenadas señaladas, para lo cual se ha diseñado una cámara de captación situada en una poza natural del río La Gloria, lo cual requerirá un pequeño movimiento de tierra para adecuar el área donde se ubicará la toma de agua cruda, la rejilla, el canal de entrada de agua, el esquema de protección de la toma, colocación de desarenador y el área de monitoreo del agua que se estará captando. A toda el área de la toma se le establecerá una pequeña cerca perimetral con malla de ciclón.

El diseño se ha obtenido del estudio de proyección de población, demanda y consumo y del Estudio Hidrológico. El Cuadro N° 19, Caudales de referencia, a continuación, presenta los valores más significativos donde se destaca la enorme variabilidad del caudal de las aguas del río, que agrega complejidad al diseño

Cuadro N° 19, Caudales de referencia	
Caudales	m^3/s

De diseño de obra de toma	0.50
Demanda	0.24
Promedio	1.31
Caudal ecológico	0.13
Minino	0.34
Avenida de 50 años	329.89

La captación se realiza mediante una rejilla ubicada en la parte superior de un azud de un metro de altura aproximadamente que eleva convenientemente el nivel de agua para los caudales de estiaje (alternativamente podría utilizarse una rejilla tipo Coanda, ver figura). La rejilla se sitúa a la cota 151 y el fondo del cauce, en la posición del azud, en la cota 150. Ver mayores detalles en anexo N° 2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto / Diseño conceptual obras de captación (toma de agua cruda y desarenador) aducción.

Operación y mantenimiento

Deberá incluirse la supervisión y el entrenamiento al personal del IDAAN a partir de un término de treinta (30) días hábiles a partir del Acta Sustancial o Acta de Inspección.

El entrenamiento contemplará lo siguiente, pero sin limitarse a esto: el manejo apropiado y funcionamiento del sistema al personal operativo y de calidad de agua de la región, de igual forma de la metodología de mantenimiento de los equipos

instalados en estos sistemas. Además, de la supervisión que garantice el funcionamiento óptimo y eficaz dentro del tiempo o periodo estipulado para su recepción y aprobación final.

El contratista entregará el manual de operación y mantenimiento de los equipos, en conjunto con los inicios de entrenamiento al personal operativo de la región del IDAAN, resultando éste en un requisito imprescindible para el pago del retenido (10%) al final del entrenamiento y capacitación en conjunto por el término de un (1) año. La Capacitación y el entrenamiento debe ser de participación activa, para los operadores y personal técnico de servicio del IDAAN en el manejo, uso y mantenimiento del equipo, para asegurar que los trabajos sean bien ejecutados, durante un período de un (1) año, y adicional, el seguimiento de los controles de calidad de agua dentro de los rangos aceptables de la COPANIT e IDAAN.

De igual forma, se entregarán los materiales, piezas de repuestos, accesorios y equipos de mantenimiento enlistado como necesario; así como el del BACK-UP de las Estaciones de Bombeo (contactores, relay, balineras selladas de las bombas, prensa estopa, Mainboard), telemetría, Válvulas, pilotos de Válvulas, tuberías, uniones de reparación, y accesorios, etc., de acuerdo con los requisitos exigidos por

el IDAAN, presentado para el sometimiento del listado de Materiales, Piezas y Equipo de Backup propuesto por el contratista con la previa revisión para su visto buenos por parte de los Departamento de Electromecánica, Calidad de Agua, Dirección de Operaciones (Sección Alcantarillado, Sección de Optimización), Informática, Comunicación y la Dirección Nacional de Ingeniería, y lo que requiera la entidad en consenso con cada departamento.

Le corresponderá al contratista operar las plantas por tres (3) años la PTAP y todos sus elementos, toma de agua cruda, todos los edificios, líneas de aducción, conducción y redes); presentando y practicando el mantenimiento necesario tanto preventivo, predictivo como el correctivo) según el manual de operación previamente aprobado en la etapa de diseño y deberá entrenar al personal del IDAAN durante este período; resultando éste un requisito para el pago del retenido (10%).

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

La operación del proyecto incluye el manejo de la planta de tratamiento para que suministre el agua potable de la manera como fue diseñada. También se necesita la compra, almacenamiento y dosificación de todos los insumos necesarios para que la planta opere eficientemente; tales como 1. Cloro, 2. Carbón activado, 3. Cal, 4. Fluoruro, 5. Polímeros Atónicos, 6. Polímeros catónicos, 7. Sulfato de aluminio.

El mantenimiento sería mantener los equipos y edificios en condiciones óptimas de manera tal que se evite el daño, se den los mantenimientos necesarios y las reparaciones inmediatas para que no llegue a consecuencias mayores.

Interconexión de servicios básicos y públicos

Una vez realizados los trabajos pertinentes según diseño y tramitados todos los permisos, el contratista avalado por el promotor, realizará los trámites con los agentes de servicios básicos y públicos para las interconexiones de servicios, básicamente con el proveedor de energía eléctrica, recolección de basura, telecomunicaciones, agua y otros.

Equipamiento

El pliego de cargo señala las obligaciones que tendrá el contratista para cumplir con el equipamiento para este proyecto en lo que se destaca:

SALA DE OPERADORES DE LA PLANTA. COMEDOR, COCINA, VESTIDORES, BAÑOS SANITARIOS. En el Edificio de Almacén y Dosificadores Químicos de la planta el Contratista diseñará, realizará planos, especificaciones, listados de muebles de PVC, de utensilios, los suministrará e instalará, para la Sala de Operadores de la planta, ubicada convenientemente para facilitar la vigilancia de los procesos de la planta. La Sala de Operadores contará, además, con zonas adyacentes para comedores, cocina, vestidores, baños y sanitarios. El Contratista elaborará listados de muebles, equipos, utensilios y especificaciones para el suministro e instalación completa de todo este conjunto, LA CUAL REQUIERE DE LA APROBACIÓN PREVIA DEL IDAAN SEGÚN PROTOCOLO SUBMITTAL, antes de proceder con la construcción y equipamiento de la Sala de Operadores.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

EQUIPOS DE ALMACÉN, El Contratista realizará los estudios, diseños, planos del almacén de la Planta, separado del almacén de Productos Químicos y tendrá secciones separadas para: almacén de repuestos para motores, bombas, válvulas, almacén de accesorios y plomería, almacén para materiales eléctricos, almacén para materiales de mantenimiento; almacén para útiles y equipos de oficina. Cada uno de estos almacenes estará equipado con sus herramientas, carretillas manuales, mobiliario metálico, estanterías de almacén, archivadores muebles y útiles de oficina, etc. El Contratista presentará, en el diseño de la planta, los estudios, diseños, planos, listas de herramientas, listas de mobiliarios, equipos, especificaciones, catálogos y los someterá a consideración del IDAAN, LO CUAL REQUIERE DE LA APROBACIÓN PREVIA DEL IDAAN SEGÚN PROTOCOLO SUBMITTAL, antes de proceder con la construcción e instalación del almacén. El Contratista suministrará dos montacargas eléctricos, cada una con capacidad no menor de 5000 kg. Uno de estos cargadores tendrá canasta elevadora, desmontable, con alcance vertical no menor de 10 m. Cada montacargas será entregado con sus accesorios, tales como, cabina de protección, ganchos, parrillas, manuales de mantenimiento, etc. y sus correspondientes dos (2) cargadores de batería. El Contratista instalará y probará los cargadores de batería y los entregará funcionando. Forma parte de este equipo de almacén: los dos (2) elevadores industriales que se instalarán en el Edificio de Almacén y Dosificadores Químicos para mover productos químicos entre los dos (2) niveles del este Edificio, así como las carretillas manuales, mobiliario metálico, estanterías de almacén, archivadores muebles y útiles de oficina.

REPUESTOS BÁSICOS El Contratista realizará los estudios, seleccionará y suministrará todos los equipos de todas las áreas de la planta. LO CUAL REQUIERE DE LA APROBACIÓN PREVIA DEL IDAAN SEGÚN PROTOCOLO SUBMITTAL, antes de proceder con los pedidos a los diferentes fabricantes. Entre esa documentación previa, el Contratista presentará Listados de Repuestos recomendados por cada fabricante, que serán suministrados por el Contratista después de la aceptación y aprobación del IDAAN.

EQUIPO RADIO COMUNICACIÓN Y TELÉFONOS. RED DE INTERNET. El Contratista realizará los estudios necesarios a fin de elaborar planos y

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

especificaciones para el suministro e instalación de un sistema de telefonía e Internet de alta velocidad y última tecnología con capacidad de utilizar seis (6) líneas del sistema público y veinticinco (25) extensiones internas, con todos los equipos, cableados, materiales y accesorios requeridos. El sistema incluirá llamadas y anuncios locales por altoparlantes en el Edificio de Administración, galería de filtros (2), el edificio de químicos, el edificio de mantenimiento, el edificio de cal, las estaciones de bombas de agua cruda y de agua tratada. Un sistema WiFi se instalará en el 0Edificio Administrativo. El estudio también incluye diagramas y especificaciones para la instalación de un sistema de radio interno, con frecuencias de IDAAN. El sistema dispondrá de una estación base o central que será instalada en el área de Operadores y Supervisores. El sistema estará dotado de seis (6) unidades portátiles. La potencia de las unidades será determinada por el estudio. La definición de este sistema de comunicación no tendrá interferencia alguna con el SIMTECC. TODOS LOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN, TELEFONÍA E INTERNET REQUIEREN DE LA APROBACIÓN PREVIA DEL IDAAN SEGÚN PROTOCOLO SUBMITTAL, antes de proceder con los pedidos a los diferentes fabricantes, para la debida INSTALACIÓN y entrega.

EQUIPO DE OFICINA E INFORMÁTICA El Contratista suministrará e instalará todos los equipos de oficina, presentación de conferencias e informática de las diferentes áreas de la planta, tales como recepción, las Oficinas Principales del Superintendente de la Planta, sala de Monitoreo y centro de Control de la Planta; sala de SIMTECC – TELEMETRÍA, sala de Comunicaciones, salón de Reuniones con capacidad para 10 personas; Laboratorio de Fisicoquímica y de Bacteriología. Separados. Grado A para certificación, Oficinas de Ingeniería, Oficinas de Administración, Cada puesto de trabajo que requiera del manejo de información y Otras.

Reposición vegetal

Esta se implementará mediante la reforestación, revegetación y engramado, en las áreas aledañas a los terrenos de la planta, las cuales deben tener una estética amigable con el ambiente, manteniendo un anillo de arborización alrededor de todo el perímetro de la planta. El área de la planta debe mantener un aspecto paisajista

implementado como mínimo:

- ✓ Aplicación de Maicillo, Colocación de solterillas, instalación de mobiliario, instalación de Juegos Públicos, instalación de adoquines, instalación de pastelones, instalación de cierre perimetrales; contención de taludes con especies rastreras, construcción de mampostería, nivelación de terrenos, movimientos de tierra; control de erosión, sistema de riego de áreas verdes, reforestación total del todo el perímetro de la planta con especies de árboles representativos de la zona.

Señalización vial permanente

Las señales verticales de tránsito se utilizan para ayudar al movimiento seguro y ordenado del tránsito de vehículos y peatones. Pueden contener instrucciones las cuales debe obedecer el usuario de las vías, prevención de peligros que pueden no ser muy evidentes o información acerca de rutas, direcciones, destinos y puntos de interés. Las señales deben ser reconocidas como tales y los medios empleados para transmitir información constan de la combinación de un mensaje, una forma y un color destacado.

SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA Las señales preventivas tienen por función prevenir a los usuarios de la carretera sobre la existencia de peligros y la naturaleza de estos.

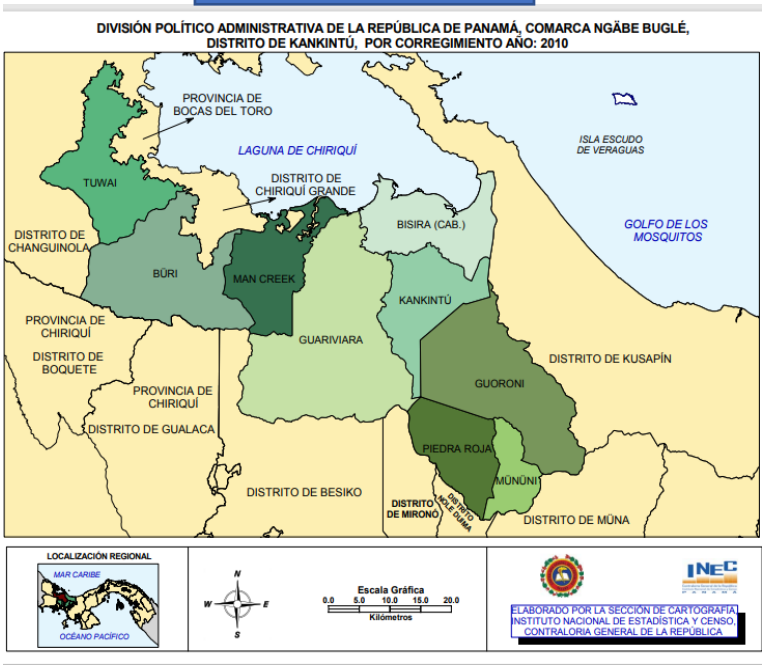
- ➢ **Presupuesto aproximado**.

Se estima una inversión de treinta y siete millones novecientos noventa y siete mil trecientos cinco mil dólares (USD. 37,997,305.00).

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

2.3. Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad.

Mapa N° 8



Este proyecto se establecerá tal como describimos, en terreno ubicado en dos regiones geográficas del territorio nacional, La Comarca Ngäbe-Buglé, Distrito de Jirondai, Corregimiento de Twai y la Provincia de BOCAS DEL TORO, Distrito de Chiriquí Grande, Corregimientos de Miramar.

Generando agua potable para las comunidades en su entorno más cercano como Miramar, Chiriquí N° 1 y N° 2 y poblados en los corregimientos de Rambala, Punta Peña, Cañazas, Chiriquí Grande, en donde encontramos otros lugares poblados.

En este sentido podemos resaltar que la comarca, Ngäbe-Buglé (ngäbere: Kätärä Teri Ngäbe Bugle en Ñö Kribo y Kätärä Teri Ngäbe Bugle en Kädriri), la cual es una comarca panameña definida como una división política especial con nivel provincial, considerada nacionalidad histórica. Ésta limita al norte con el mar Caribe, al sur con las provincias de Chiriquí y Veraguas, al este con la provincia de Veraguas y al oeste con las provincias de Bocas del Toro y Chiriquí, contando con enclaves en las provincias de Chiriquí y Veraguas. El territorio Ngäbe-Buglé abarca un área de 6,968 km² y su población se estima en 213,860 habitantes en 2018, lo que da una densidad de población de 30.7 habitantes por km². Su población desciende fundamentalmente de ngäbes. Las minorías étnicas principales son los buglés y los campesinos. La ciudad de Buäbitdi es su capital y localidad más poblada.

La comarca Ngäbe-Buglé se constituyó mediante la Ley N.º 10 (Gaceta Oficial N.º 23.242) del 7 de marzo de 1997 que señala que las tierras son propiedad colectiva de estos dos pueblos indígenas a partir de territorios de las provincias de Bocas del Toro, Chiriquí y Veraguas. Cuenta con un gobierno autónomo representado por el o la Cacique General Ngöbe Buglé y el Congreso General Ngöbe Buglé.

La comarca es atravesada de oeste a este por la Serranía de Tabasará, que separa dos regiones geográficas: la región atlántica o caribeña, que está cubierta en un 40% de bosque primario y donde los ríos son cortos y caudalosos, y la región pacífica, muy deforestada y con ríos de mayor recorrido hacia el mar, y se encuentra cerca de la provincia de Chiriquí y Bocas del Toro.

Hacia el lado sureste de la comarca existen cuatro enclaves separados por las provincias de Chiriquí y Veraguas: el corregimiento de Bakama (dos exclaves insertados en el distrito de Tolé, Chiriquí), el corregimiento de El Bale (exclave ubicado en el distrito de Cañazas, Veraguas) y el corregimiento de Jukri (en el distrito de Las Palmas, Veraguas).

El territorio está constituido por terrenos que pertenecían hasta ese entonces a las provincias de Bocas del Toro, Chiriquí y Veraguas, y se divide en nueve distritos, la capital de la comarca es Buäbitdi, ubicado en el distrito de Münä.

En cuanto al Relieve la región Ngäbe-Buglé es una comarca de carácter montañoso y costero, con un importante patrimonio natural. Caracterizada por sus terrenos montañosos, pendientes pronunciadas y suelos pobres en nutrientes generalmente, con contenido de roca alta, características que hacen difícil la agricultura.

Es la segunda región más montañosa de Panamá atendiendo al desnivel del terreno. En ella se distinguen tres áreas morfológicamente bien diferenciadas:

- **Costa del Caribe**: constituida por una extensa zona de humedales costeros formados por el sistema de varios ríos y numerosas playas. En la vertiente del Caribe no existe una estación seca y el bosque tropical domina el paisaje.
- **Montaña**: Es una larga barrera de montañas abruptas paralelas al mar que componen parte de la serranía de Tabasará que establece la división entre las vertientes del océano Pacífico y el mar Caribe. En su mayoría de roca volcánica y plutónica afectada por fenómenos intrusivos y que cubren la mayor parte de la comarca Ngäbe-Buglé. Forman valles profundos en disposición norte-sur con fuertes pendientes horadadas por ríos de carácter torrencial, de gran poder erosivo y cortos por la poca distancia entre su nacimiento y su desembocadura.
- **Cerros bajos, colinas, valles y llanuras del Sur**: en la vertiente del Pacífico hay un tiempo ventoso seco (diciembre a abril) y una estación húmeda. Como resultado de la mayor variación estacional existen zonas geográficas más localizadas en la vertiente del Pacífico y la vegetación consiste en pastos mezclados con cubierta forestal tropical. Arroyos perennes, pequeños y grandes ríos corren en ambos lados de la divisoria continental y se utilizan para el baño, lavandería y beber. En la región, la mayoría de los viajes se realizan a pie o a caballo, ya que sólo hay un camino de acceso durante todo el año que lleva en San Félix, una ciudad conectada a la Carretera Panamericana a través de Las Cruces.

El clima de la comarca Ngäbe-Buglé es templado muy Húmedo de Altura en la montaña, tropical muy Húmedo en la costa caribeña y monzónico en el sur, y tiende a ser muy variable. Está atemperado por la zona de convergencia intertropical y las corrientes marinas provenientes del océano Atlántico, y por ello tiene inviernos mucho más lluviosos que otras áreas de latitud similar, como David o Las Tablas. Sin embargo, las temperaturas son generalmente más bajas que en el resto de Panamá y no suele ser afectada directamente por ciclones tropicales, excepto por el Huracán Martha, el único huracán que ha afectado la comarca según los registros históricos, pero si por sus efectos indirectos, como aumento de la pluviosidad. Las precipitaciones se sitúan en torno a 4592.8 mm anuales en la

costa, disminuyendo los valores en las zonas montañosas y el sur hasta los 3034.5 mm, lo que la sitúa en el Panamá húmedo y verde.

La temperatura media se sitúa alrededor de los 25.3 °C.20. La lluvia es frecuente en las partes altas y la costa de la comarca Ngäbe-Buglé entre los meses de mayo y noviembre. Los meses más secos son: enero y febrero, aunque generalmente, no existe sequía propiamente dicha, ya que por una parte siempre existe un mínimo de precipitación, y por otra, las temperaturas no son muy elevadas. En algunas zonas de la serranía de Tabasará con clima de alta montaña, por encima de los 2000 msnm se mantienen temperaturas templadas durante todo el año.

No obstante, las diferencias entre los distritos pueden llegar a ser importantes. Así las más alejadas del litoral, como las tierras altas de Kankintú y Kusapín en Ñö Kribo, Besigä, Nole Düima, Mironä en la región de Nedrini, y Ñürün y Münä, en la región de Kädriri, presentan un clima templado muy Húmedo de Altura, ya sea por el meso clima especial de la zona o por su proximidad a la serranía de Tabasará.

La influencia del relieve montañoso de la comarca Ngäbe-Buglé es destacable sobre su clima. Abarca áreas colindantes a la serranía de Tabasará y su principal característica es la alta pluviosidad todo el año, incluso durante el mes más seco la precipitación pluvial se mantiene por encima de los 60mm. La temperatura del mes más fresco es alrededor de los 12 º C.

Por otro lado, las zonas costeras suelen estar sometidas a vientos constantes provenientes del océano Atlántico, que frecuentemente llegan a ser fuertes. En condiciones muy particulares, más propicias en los meses de junio-noviembre, durante la temporada de huracanes en el Atlántico, los vientos y las lluvias pueden aumentar en magnitud.

En cuanto a la Hidrografía, los ríos de la comarca Ngäbe-Buglé son cortos, rápidos y poco caudalosos; salvan unas considerables pendientes al estar el mar próximo a su nacimiento en la serranía de Tabasará. Sus recorridos suelen ser perpendiculares a la costa, si exceptuamos el río Mredra (Ñö

Mretra), y poseen un caudal más o menos persistente a lo largo de todo el año motivado por unas precipitaciones por lo general, constantes. La rapidez de sus aguas, motivado por las considerables pendientes de los recorridos hacen que tengan un gran poder erosivo, formando los encajados valles en forma de V característicos de la cornisa de Tabasará. La actividad humana, cada vez más abundante en ellos por el aumento y concentración constante de la población en los valles, está ejerciendo una fuerte presión sobre estos ríos.

Las lenguas habladas en la actualidad o en el pasado en la comarca Ngäbe-Buglé se dividen en dos familias: lenguas chibchenses y lenguas romances. En la comarca se conservan dos lenguas chibchenses, el ngäbere, hablado en todo el territorio de la comarca y el buglere, hablado en áreas más dispersas en el oriente (Kädriri) y en la región atlántica (Ñö Kribo) de la comarca, pero que anteriormente se hablaba en zonas mucho más amplias, como atestigua la toponimia en otras provincias del país. Un 90.5 % de la población habla alguna de los idiomas chibchenses.

Además, en la comarca Ngäbe-Buglé actual se habla una lengua romance por grupos conocidos como campesinos: el castellano. El castellano se habla en el sur de la comarca, en las zonas limítrofes con las tierras bajas de Chiriquí y Veraguas.

El uso de la tierra a medida que la agricultura de subsistencia ngäbe-buglé típicamente práctica, las definiciones de propiedad de la tierra y su uso es de importancia pináculo de todos los hogares, especialmente a medida

que aumenta la población en proporción a las tierras de cultivo en la comarca y las tierras productivas se degrada por el uso excesivo. El intrincado sistema en el que los recursos de tierras se asignan se basa en el sistema de parentesco. El derecho de propiedad sobre las tierras reclamadas es establecido a través de la ocupación y la agricultura, a pesar de que las tierras fértiles, muy poco, en la comarca no han sido reclamada. Los miembros de un grupo de parentesco colectiva poseen la propiedad de la tierra. Derechos innegables a esta tierra de propiedad colectiva pertenecen a cada miembro del grupo de parentesco, mientras que los derechos prestados a menudo se extienden a los miembros de una familia los cónyuges, aunque estos derechos pueden ser revocados. De este modo, las formas de organización social, el modelo de la vida económica y sustento para la mayoría de los ngäbe-buglé. Los cultivos más comunes que crecen en la comarca Ngäbe-Buglé son el maíz, el arroz, los frijoles, otoe, plátanos y café, aunque la gente también cultiva tomates, pimientos y otros vegetales en jardines más pequeños en el hogar. Las frutas como mangos, naranjas, crecen estacionalmente junto con el cacao, todo lo cual complementa la dieta Ngäbe-Buglé. La carne es rara vez comida, aunque muchas familias mantienen vacas, cerdos, ánades y pollos, los pescados es un elemento básico común y hojaldres (pan frito panameño) a veces se comen en el desayuno. La mayoría de la agricultura se hace sobre tierra limpiada utilizando técnicas de tala y quema, y debido a la presión demográfica creciente, esta tierra rara vez se deja en barbecho durante un tiempo suficiente, por lo que los rendimientos tienden a disminuir con el tiempo.

Los aspectos de la economía y recursos. La agricultura es todavía una parte importante de la economía comarcal, ocupando un alto porcentaje de la población, alrededor de un 69%.36. Como la agricultura de subsistencia se vuelve menos y menos confiable, los ngäbe-buglé han comenzado a participar en la economía monetaria, que ofrece algunas alternativas relativamente accesibles para generar capital y la obtención de los servicios y recursos necesarios. El trabajo es un recurso abundante que los ngäbe-buglé poseen, aunque debido a la mala educación y el capital humano bajo incluyendo salud y nutrición, la mano de obra no calificada es bastante. Como resultado, muchos hombres se ven obligados a emigrar en búsqueda de trabajos estacionales en la agricultura o en búsqueda de otros tipos de trabajos informales. Por ello, es común encontrar a hombres ngäbes y/o buglés trabajando en la cosecha de café en las tierras altas de la vecina Chiriquí, sobre todo en Boquete y en Santa Clara. Esta región de Panamá es conocida para la sombra de alta calidad cultivada y en algunos casos café orgánico. En la comarca se cosechan verduras de temporada cultivadas en los lugares más altos. Las mujeres también participan en la economía informal, haciendo chácaras, naguas y joyas para vender, y algunos hombres cosen pantalones o gorras.

El capital social es más relevante a la participación en la economía informal como las relaciones de ofrecer a las personas nuevas oportunidades de hacer dinero, el capital social, incluso puede ser un mecanismo utilizado para atraer la ayuda de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Al realizar una síntesis de los aspectos más significativos de la provincia podemos señalar: Bocas del Toro es una provincia de Panamá y su capital es la ciudad homónima de Bocas del Toro. Tiene una extensión de 4657,2 km², una población

de 170,320 habitantes (2018) y sus límites: al norte con el mar Caribe, al sur con la provincia de Chiriquí, al este y sureste con la comarca Ngäbe-Buglé, al oeste con la comarca Naso Tjër Di, al noroeste con la provincia de Limón de Costa Rica y al suroeste con la provincia de Puntarenas de Costa Rica.

Mientras que, de La provincia de Bocas del Toro, podemos señalar que está dividida en cuatro distritos y 40 corregimientos. El 8 de junio de 2015 se creó el nuevo distrito de Almirante, segregado del distrito de Changuinola., tal como lo podrán apreciar en cuadro N.º 20, Distritos y corregimientos de Bocas del Toro, seguidamente adjunto.

Cuadro N° 20, Distritos y corregimientos de Bocas del Toro

Distritos	Corregimientos	Cabecera de distrito
Almirante	Almirante, Bajo Culubre, Barriada Guaymí, Barrio Francés, Cauchero, Ceiba, Miraflores, Nance de Riscó, Valle de Aguas Arriba, Valle de Riscó	Almirante
Bocas del Toro	Bocas del Toro, Bastimentos, Boca del Drago, Punta Laurel, San Cristóbal, Tierra Oscura	Bocas del Toro
Changuinola	Changuinola, Barriada 4 de Abril, Barranco Adentro, Finca 4, Finca 6, Finca 12, Finca 30, Finca 51, Finca 60, Finca 66, Guabito, La Mesa, El Empalme, El Silencio, Las Tablas, Las Delicias, Cochigro, La Gloria,	Changuinola
Chiriquí Grande	Chiriquí Grande, Bajo Cedro, Miramar, Punta Peña, Punta Robalo, Rambala	Chiriquí Grande

En el 2018, Bocas del Toro contaba con una población de 170,320 habitantes según datos del Instituto Nacional de Estadística. Esta población se distribuía según Razas y etnias; 63,6 % Chibchas (americanos), 26,5 % Mestizos y 9,9 % Afro panameñosAlrededor del 63,6 % de la población tiene ascendencia chibcha.
Los mayores grupos étnicos son los ngäbes (57,3 %), los Buglés (2,1 %) y los Naso Tjerdi (2,9 %).
En cuanto a Áreas protegidas podemos señalar las principales establecidas en la provincia

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Cuadro N° 21, Bocas del Toro: Parques, Reservas, Bosque y Humedal				
Nombre del área	**Categoría de manejo**	**Superficie (has)**	**Creado en**	**Norma de creación**
Distrito: Bocas del Toro				
Isla Bastimentos	Parque nacional Marino	13 226.0 (11 596 marinas)	sept. 2, 1988	Resolución Junta Directiva INRENARE - JD-021-88
Mimitimbi	Reserva Hídrica Municipal	160	oct. 15, 1996	Acuerdo o Resolución Municipal No.18
Playa Bluff	Reserva Municipal	0,05	feb. 17, 1997	Acuerdo o Resolución Municipal No. 1
Distrito: Changuinola				
Palo Seco	Bosque Protector	125,000	sept. 28 de 1983	Decreto Ejecutivo N.º 25
San San Pond Sak	Humedal de Importancia Internacional	16,125	2 de agosto de 1994	Resolución Junta Directiva INRENARE - JD-020-94
La Amistad	Parque Internacional	196,650 en la provincia	sept. 2, 1988	Resolución Junta Directiva INRENARE - JD-022-88

Mientras que en los aspectos económicos podemos destacar, ciertamente la geografía y han influido las relaciones de producción en la provincia de Bocas del Toro donde destacan:

- ✓ **Agrícolas en tierra firme**: Changuinola, Almirante, Guabito y Chiriquí Grande con población mayoritariamente indígena y cuyo principal cultivo es el banano que registra un gran aporte económico al istmo en cuanto a exportación, principalmente a Estados Unidos y Europa;

- ✓ **Turística de servicios en el archipiélago**: Bastimentos y Bocas, Isla también llamada Isla Colón, con población latina - afroantillana, cuya economía se basa en el turismo, los servicios y la pesca.

En lo relacionado a la economía, podemos señalar que la geografía y la cultura de la población han influido en las relaciones de producción. En este sentido tenemos que:

En cuanto a cultural y bailes, los principales bailes folklóricos son los de origen afroantillano e indígena.

Los bocatoreños tienen muchos bailes distintivos los cuales bailan en parejas, y por lo general, se dan cuando celebran algún cumpleaños o festividad especial.

Los bailes más destacados que podemos mencionar son el de las Cuadrillas Antillanas, el baile Calidonia, el Palo de Mayo; además bailan ritmos de soca y calipso. Al bailar calidonia, polca y cuadrilla antillana se usan vestidos de salón32 y en los ritmos calipso, congas y Palo de Mayo se llevan atuendos afroantillanos.

Por otro lado, tenemos que, en la Música, además del famoso grupo The Beachers (formado por el pianista y arreglista Lloyd Gallimore), también figuran los destacados músicos Luis Russell (pianista, compositor, director de orquesta) y, por

supuesto el 'monarca del calipso' Lord Cobra (compositor, cantante, ejecutante del ukelele).

Por último, podemos resaltar en sus letras, a oriundos de esta provincia panameña son los escritores José María Sánchez Borbón (cuentista), Tristán Solarte (novelista, poeta, cuentista), Consuelo Tomás (poetisa y cuentista), Eyra Harbar (poetisa) y Magali Almengor Araúz (cuentista) ganadora del Concurso de Literatura Infantil Medio Pollito 2004, en la categoría jóvenes y adultos, por su obra Thamy, la oruga; organizado por el INAC.

Los eventos naturales: podemos señalar que 22 de abril de 1991 un violento terremoto sacudió la región. Mientras que en enero 2005 se dieron inundaciones. Mientras que en el 2007 la empresa estatal Petro terminal de Panamá tuvo un episodio negligente de derrame de petróleo crudo en las costas de la provincia, causando daños severos en la flora y fauna. El chapapote llegó hasta las costas de la laguna de Chiriquí. En noviembre 2008 un frente frío azotó la provincia provocando inundaciones y muchos damnificados.

En cuanto al área específica de la provincia donde se insertará el proyecto o sea el distrito de Chiriquí Grande, podemos resaltar que fue creado a través del Decreto Ley No. 18 de diciembre de 1903, Cuenta con 6 corregimientos que son: Chiriquí Grande (capital), Bajo Cedro, Miramar, Punta Peña, Punta Róbalo y Rambala, posee 70 lugares poblados. Sus representantes son:

Corregimiento de Chiriquí Grande, H.R. Zunilka Lee Smith

Corregimiento de Bajo Cedro, H.R. Fidel Barría

Corregimiento de Miramar, H.R. Felipe Quintero

Corregimiento de Punta Peña, H.R. Martiniano Patiño

Corregimiento de Punta Robalo, H.R. Víctor Vergara Villegas

Corregimiento de Rambala, H.R. Víctor Atencio.

En 2010 Chiriquí Grande contaba con una población de 11,016 habitantes según datos del Instituto Nacional de Estadística y una extensión de 208,2 km² lo que equivale a una densidad de población de 52,46 habitantes por km². Esta población

se dividía según Razas y etnias, 60,44 % Chibchas (americanos), 35,32 % Mestizos y 4,24 % Afro panameños.

Desde el punto de vista geográfico tenemos que sus límites son: al norte con el mar Caribe, al sur y al este con la comarca Ngöbe Bugle, y al oeste con el distrito de Changuinola (Almirante), su relieve posee grandes elevaciones como el cerro Róbalo, alto La Gloria, cerro Bella Vista cerca del río Mancreeck, entre otros. Sus tierras bajas son utilizadas para áreas de cultivos y la ganadería. Sus ríos son cortos y caudalosos como: el río Róbalo, Guarumo, Pez Bobo, río Mancreeck y Río Dayra, etc. Su clima es relativamente tropical húmedo, llueve casi en todo el año y se da con gran intensidad en las tierras altas.

En el aspecto económico, entre sus actividades económicas están la pesca, el cultivo industrial de plátano, banano, piña, arroz, pixbaes, etc. Básicamente las mismas que en toda la provincia de Bocas del Toro. Exceptuando la actividad del trasiego de petróleo por la empresa Petro terminal de Panamá (PTP), hacia la costa Pacífica de la provincia de Chiriquí y viceversa a la costa caribeña. También tenemos que destacar en cuanto al turismo que entre los atractivos turísticos más notables están: Chiriquí Grande, La Gloria, Punta Robalo, Fish Creek, Miramar, río Platanerito, Chorro Meléndez.

En la gastronomía se ofrecen comidas típicas, preparados a base de plátano, la pesca y la agricultura, entre estos tenemos: riceand beans, pescado al escabeche, sopa de mariscos, plantictatc, rondón, escabeche, entre otros.

Los aspectos culturales se basan en función de que su población es variada compuesta por mestizos, aborígenes, descendientes de: españoles, alemanes, iraníes e ingleses, además una importante colonia china. Todos han sido parte del desarrollo de la región. En todo el distrito se celebra su fundación; aunque muchas veces se confunde un poco con la fundación de la República. Normalmente se realizan marchas con tambores y desfiles folklóricos. A unos minutos del centro hay un grupo que baila Guará, un popular baile de la zona en donde los participantes del baile se ponen en una fila y bailan uno detrás del otro, creando una especie de tren humano. En cuanto a la vestimenta, se distinguen en este

aspecto: la Nagua, para las mujeres; y los pantalones de gabardina, abombados, cualquier camisa o suéter, para los hombres.

Los acueductos rurales de Chiriquí Grande, Punta Peña, Rambala y Miramar son administrados por la Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR's) de cada corregimiento. Estos acueductos, con aproximadamente 35 años en funcionamiento, presentan deficiencias y no cuentan con ningún tipo de tratamiento que garantice la calidad del agua que reciben sus moradores. Las tuberías tanto de aducción, conducción y redes de distribución presentan un nivel de cristalización debido a que se mantienen expuestas. Las válvulas de control y limpieza se encuentran dañadas al igual que las cajas de protección. Los cruces aéreos colapsan frecuentemente por lo que involucra reparaciones constantes. El sistema no cuenta con micro o macro medición.

Lo anterior y el crecimiento poblacional de estas áreas hacen difícil el aseguramiento del suministro continuo a todos sus habitantes, dado que los

sistemas están obsoletos.

2.4. La Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad.

El proyecto planificado no contempla generar problemas ambientales críticos, ya que al establecerse se esperan respuestas positivas en términos generales sobre la salud y la calidad de vida, sin perjuicio de los componentes ambientales del medio, ya que, a pesar de generar impactos negativos, todos son mitigables.

Según el Atlas Nacional de la República de Panamá del 2016, los sitios en donde se insertan los componentes del proyecto, se presentan en altitudes relativas de terrenos que se ubican en menos de veinte (20) metros, pasa por los que están de 100 a 199 y llega muy poco hasta 200 – a 399 metro de altura sobre el nivel del mar, esto nos indica que pasa por planicies, litorales y costas bajas, a montañas bajas y cerros altos hasta montañas medias y bajas(valles Inter montanos), en donde las características litológicas se presentan desde sedimentos del pleistoceno y del holoceno, hasta efusiones magnéticas, rocas sedimentarias y cuerpos intrusivos. En cuanto a zonas de vida encontramos bosques muy húmedos premontanos, bosques seco tropical, bosque seco premontano, bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo tropical y bosque pluvial premontano. Los suelos varían de acuerdo con el sitio, pero en término general son suelos no arables con limitaciones para manejo de producción de plantas comerciales, que usualmente, presentan valores de pendientes que van de ligeramente inclinada, a planos y de ligera a medianamente inclinada, son suelos bien drenados. En los planos las limitaciones más severas son la salinidad (esteros y albuferas), e inundaciones frecuentes en planicies aluviales. Los sectores con pendientes suaves muestran limitaciones reducidas, los de pendientes inclinadas sufren severas limitaciones, estos suelos pueden ser ferríticos con bajo contenido de nutrientes.

El predio o sitio para intervenir presenta entre sus estratos vegetación con bosques secundarios mixtos (o medianamente intervenidos), áreas de cultivos, área de pajonales con presencia de árboles aislados y bosques de galería. Cabe destacar que en las áreas de servidumbre del río La Gloria se presenta con mayor presencia de árboles diversos, en todos estos los suelos dominantes presentan capa arcillosa de color marrón – claro, de granos finos, textura arcillosa con manchas blancas, negruzco de óxido de hierro y untuosos al tacto.

En general, el proyecto se insertará en un medio impactado producto de las actividades agropecuarias ejecutadas. Hacia la vía de acceso o carretera principal encontramos el establecimiento de las calles de camino a varias comunidades, en sus entornos encontramos distintos tipos de establecimientos de pequeñas fincas, comercios menores y viviendas dispersas, lo que ha generado consecuencia sobre el medio natural.

Mientras que para el área montañosa o alta donde se extiende el predio hallamos áreas intervenida producto de la actividad agropecuaria con presencia de vegetación compuesta por maleza, gramíneas con árboles y arbustos con árboles dispersos, en un medio con terracería compuesto de sitios medianamente planos y otros inclinados, pero al final son sitios sin Información relevante de generación de problemas ambientales críticos, ya que estos serían “Se refiere a la adulteración de agua, tierra o aire mediante el añadido de sustancias químicamente reactivas, capaces de destruir ecosistemas, hacer el agua inutilizable o generar enfermedades tanto en seres humanos como en otras formas de vida”.

Claro que debemos señalar que el proyecto generará impacto sobre el medio donde se establecerá, ya que es necesario disminuir flora, hacer adecuación de terracería y otras actividades para poder ubicar la vía de acceso; instalar las tuberías, establecer las infraestructuras de madejo y adecuación que requiere la potabilizadora y, por último, instalar la toma de agua cruda. En ese sentido y tomando en cuenta que son terrenos que presentan pendientes pronunciados, lo que dificultará más la adecuación de la terracería, pero una vez lograda se pretende hacer compactación y reposición vegetal mediante reforestación para superar lo cortado. Lo que nos indica la generación de impactos significativos, pero no la generación de problemas ambientales críticos

Los trabajos de instalación de tuberías también generarán impacto, pero éste será temporal y muy local, el cual pasará bastante desapercibidos ya que será paralelo a la vialidad, lo mismo sucederá al adecuar la terracería, puesto que involucra corte y relleno e incluso adecuación de taludes. En términos generales, se generarán impactos negativos mitigables, pero no problemas ambientales críticos.

En cuanto a las fuentes hídricas se contemplan trabajos que permitan que estas mantengan su flujo, por lo tanto, deben ser cajones con puentes.

2.5. Descripción de los Impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.

Los impactos significativos que estimamos se podrán dar con la ejecución del proyecto son los siguientes:

Cuadro N.º 22, Impactos positivos y negativos generados por el proyecto

Etapa de construcción		
Periodo de construcción	**Impactos negativos**	**Impactos positivos**
Limpieza, desmonte, corte y desarraigue de vegetación en sitios del proyecto.	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Generación de empleo.
	Generación de ruidos.	
	Disminución de fauna.	
	Emisiones de gases y partículas.	
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	
	Cambio de hábitat.	
	Disminución de cobertura vegetal.	
	Generación de escorrentías superficiales con desechos.	
	Alteración de la cálida de aguas superficiales.	
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	
	Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat.	
	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones.	
	Disminución de la biodiversidad.	

	Cambio de uso del suelo.	
	Aporte en el aumento de temperaturas en el área.	
	Degradación del suelo.	
	Aporte en la pérdida de oxígeno en el área.	
	Contribución en la disminución de cauces de agua en el área.	
	Cambios en el microclima del sitio.	
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	
	Modificación del paisaje.	
Acopio y retiro de todo material vegetal cortado que no se requiera en el sitio	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Generación de empleo.
	Generación de ruidos.	
	Disminución de fauna.	
	Emisiones de gases y partículas.	
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	
	Cambio de hábitat.	
	Disminución de cobertura vegetal.	
	Disminución de la biodiversidad.	
	Cambio de hábitat.	
	Modificación del paisaje.	
	Generación de escorrentías superficiales con desechos.	
	Alteración de la cálida de aguas superficiales.	
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	
	Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat.	
	Cambios en el microclima.	
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	
	Aporte en la pérdida de oxígeno en el área.	

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones.	
Adecuación de la terracería mediante el corte y relleno del área que se requiere para establecer vialidad, las infraestructuras de la potabilizadora, tuberías, pasos de cuerpos hídricos, taludes y área de toma (uso de voladuras, corte y relleno).	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Generación de empleo.
	Generación de ruidos.	Dinámica socioeconómica en área del proyecto.
	Emisiones de gases y partículas.	
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	
	Cambio de hábitat.	
	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones.	
	Generación de sedimentos.	
	Generación de escorrentías superficiales con desechos.	
	Alteración de la cálida de aguas superficiales.	
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación).	
	Deslaves, hundimientos, deslizamientos de material pétreo al realizar movimientos masivos en los cortes.	
	Cambio de uso del suelo.	
	Degradación del suelo.	
	Modificación de las tasas de infiltración.	
	Modificación del paisaje.	
	Generación de escorrentías superficiales con desechos.	
	Alteración de la cálida de aguas superficiales.	
	Riesgo de aporte de contaminantes al suelo e indirectamente a las fuentes hídricas.	
	Migración de los actuales usuarios del predio.	
	Compactación de suelo.	

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Construcción de pasos de cuerpos hídricos y calles de acceso a la planta y a la toma.	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Generación de empleo.
	Generación de ruidos.	Dinámica socioeconómica en área del proyecto.
	Compactación de suelo.	
	Emisiones de gases y partículas.	
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	
	Cambio de hábitat.	
	Alteración de los drenajes.	
	Generación de sedimentos.	
	Generación de escorrentías superficiales con desecho.	
	Alteración de la cálida de aguas superficiales.	
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación).	
	Modificación de las tasas de infiltración.	
	Riesgo de aporte de contaminantes al suelo e indirectamente a las fuentes hídricas..	
	Modificación del paisaje.	
Construcción de línea de aducción y distribución de 24”.	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Generación de empleo
	Generación de ruidos.	Dinámica socioeconómica en área del proyecto
	Compactación de suelo	
	Emisiones de gases y partículas	
	Contaminación por derrame de hidrocarburos	
	Riesgo de aporte de contaminantes al suelo e indirectamente a las fuentes hídricas	

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

	Generación de sedimentos.	
	Generación de escorrentías superficiales con desechos.	
	Alteración de la cálida de aguas superficiales.	
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	
Construcción de PTAP y todas las infraestructura y facilidades de manejo que se requieren para la operación de la potabilizadora, entre ellas establecer el área recreativa, edificio para taller y almacén, edificio para la administración y los laboratorios, edificios para los químicos, área para establecer los espesador de lodos, área para el canal de agua cruda, floculadores, sedimentadores, construcción de la PTAR, deshidratación de lodos, tratamiento de aguas de lavados de filtros, cámara de contacto (cloración), filtros, tanque de almacenamiento, bombeo de servicios – generales, línea de conducción, vía de acceso principal a PTAP, sopladores, área para futuras ampliaciones de las unidades de tratamiento	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Generación de empleo.
	Generación ruidos.	Dinámica socioeconómica en área del proyecto.
	Compactación de suelo.	
	Riesgo de aporte de contaminantes al suelo e indirectamente a las fuentes hídricas.	
	Emisiones de gases y partículas.	
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	
	Generación de sedimentos.	
	Generación de escorrentías superficiales con desechos.	
	Alteración de la cálida de aguas superficiales.	
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación).	
	Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat	
	Cambio de hábitat.	
	Modificación del paisaje	
	Modificación de las tasas de infiltración.	
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	
Establecimiento de	Generación de ruidos.	Generación de

toma de agua cruda y obras que se requieren, relleno de muro, establecimiento del desarenador, línea de adicción, plataforma de toma, muro de anclado y/o talud de roca, vía hacia la toma.		empleo.
	Generación de desechos sólidos y líquidos.	
	Compactación de suelo.	
	Emisiones de gases y partículas.	
	Contaminación por derrame de hidrocarburos.	
	Generación de sedimentos.	
	Generación de escorrentías superficiales con desechos.	
	Alteración de la cálida de aguas superficiales.	
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos.	
	Alteración de los drenajes.	
	Generación de suelo suelto (nubes de polvo – sedimentación).	
	Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat.	
	Cambio de hábitat.	
	Modificación del paisaje.	
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto).	
	Etapa de operación	
	Generación de desechos sólidos y líquidos.	Generación de empleo.
	Generación de ruidos.	Generación de seguridad social.
	Emisiones de gases y partículas.	
	Cambio de hábitat.	
	Alteración de los drenajes.	
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre.	

2.6. Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado

Cuadro N.º 23, Impactos Identificados, Medidas de Mitigación, Seguimiento, Vigilancia y Control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado

Impacto identificado	Medida de mitigación	Seguimiento y responsable de la ejecución	Vigilancia y control
Generación de desechos sólidos y líquidos	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición. Estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.	La empresa contratista y El promotor, a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreo e impulsará: • Capacitación ambiental general, para los obreros y moradores cercanos interesados. • Monitorear el manejo de los desechos, hidrocarburos, ruido, gases y partículas y la señalización. • Impulsar la gestión social, para dar continuidad a la intervención social realizada durante las etapas de pre factibilidad, factibilidad y diseños del proyecto.	El Promotor, MI AMBIENTE, MINSA y el Municipio, aplicarán periódicamente mediante inspecciones técnicas, seguimientos a la aplicación del PMA.
	Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice.		
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
	Colocar en lugares estratégicos y en cada frente de trabajo letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento.		
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
	Mantener equipo para la recolección de desechos sólidos y líquidos, señalizado y equipado.		
	Señalizar los puntos estratégicos para el acopio de desechos por lo menos en la etapa de eliminación de vegetación, esto debe ser por corto tiempo o mientras se realiza el traslado de estos desechos al vertedero.		
	Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras - desechos o materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio temporalmente.		
	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad		

Emisión de gases y partículas	Colocar filtros adecuados en las fuentes fijas que se coloquen. Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas. Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo. Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos. Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio. Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto. Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreo e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo del tema y la protección de los componentes ambiental en el área. • Monitores de agentes contaminantes de la calidad de aires • Impulsar la gestión social, para dar continuidad a la intervención social realizada durante las etapas de pre factibilidad, factibilidad y diseños del proyecto.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, MINSA, los Bomberos aplicarán periódicamente seguimiento, mediante inspecciones técnicas, con el fin de verificar que se esté aplicando el PMA
Generación de ruido	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas. Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación. Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. Previo a realizar actividades que generen incremento de ruido como uso de voladuras, primero debe notificar a los moradores más cercanos de la hora del evento. Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto. Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para el manejo y control del ruido Monitorear el ruido ambiental.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio realizaran periódicamente inspecciones técnicas, para verificar la aplicación del plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental

Contaminación por derrame de hidrocarburos	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. En caso de derrame de hidrocarburo recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro Mantener en un punto estratégico del predio, equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno, Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo. Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas. Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental. Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para que usen los dispositivos de recolección y disposición para manejo de desechos. • Capacitación en uso de equipo para control y recolección de derrames y desechos.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, el MICI, MINSA y el Cuerpo de Bomberos realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
Generación de empleo	Mantener un buen equipo de trabajo, capacitarlo continuamente.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, el MICI y el Cuerpo de Bomberos realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Cambio de hábitat	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: • Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales • Monitoreos sobre el manejo de desechos, de la calidad de agua de fuentes hídricas cercanas y gases y partículas en el área.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, el MICI, MINSA y el Cuerpo de Bomberos realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.		
	Prohibir la caza de animales silvestres.		
	Señalizar las áreas del proyecto y colocar señales preventivas para evitar poner a la población y los obreros en peligro.		
	Prohibir la quema de cualquier material en el sitio.		
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.		
Modificación del paisaje	Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, el MICI y el Cuerpo de Bomberos realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de
	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.		
	Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto. Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos. Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice. Prohibir la caza de animales silvestres.	➢ Monitoreos de reposición vegetal en el sitio. ➢ Impulsar la gestión social, para dar continuidad a la intervención social realizada durante las etapas de pre factibilidad, factibilidad y diseños del proyecto.	seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
Compactación de suelo	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto. Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. Dotar al personal de equipo de protección y seguridad. Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos. Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio. Regar diariamente durante la estación seca los patios y áreas desprovista de vegetación. Solo trabajar sobre área preestablecida, hacer las compactaciones adecuadas en los taludes y terracería.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales ➢ Monitoreos de la calidad de agua, aire y el manejo de sedimentos.	El Promotor, MI AMBIENTE, el Municipio, el MICI y el Cuerpo de Bomberos realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.

Alteración de la calidad de aguas superficiales	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica,	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales ➢ Monitoreos de la calidad de agua de fuentes más cercanas ➢ Impulsar la gestión social, para dar continuidad a la intervención social realizada durante las etapas de pre factibilidad, factibilidad y diseños del proyecto. ➢ Ejecutar las actividades de la Campaña de GUARDIANES DEL AGUA. Con las cuales el Proyecto busca cambio de actitud en referencia al ahorro del agua y la forma correcta de manejar el Recurso Hídrico.	El Promotor, MI AMBIENTE, y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.		
	Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio.		
	Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes.		
	Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos.		
	Recoger los restos de material o suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el patio.		
	Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo.		
	Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.		
	Señalizar todo el proyecto en la etapa de construcción.		
Generación de sedimentos	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
	Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.		
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área.		

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

	Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos acumulados. Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo.		
Alteración e Incremento de tráfico terrestre	Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción. Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto. Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación. Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas. Pintar las vías .	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE, y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
Disminución de fauna	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal. Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada. Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto. Prohibir la caza de animales silvestres.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales (fauna).	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Disminución de cobertura vegetal	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreo e impulsará: • Capacitación ambiental general, a los obreros principalmente en el tema de reposición vegetal y conservación de los bosques de galería.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio, aplicarán periódicamente mediante inspecciones técnicas, seguimientos a la aplicación del PMA.
	Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente,		
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.		
	Prohibir la quema de cualquier material en el sitio.		
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.		
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
	Prohibir la caza de animales silvestres.		
Generación de escorrentías superficiales con desechos	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales, principalmente en el manejo de los desechos ➢ Impulsar la gestión social, para dar continuidad a la intervención social	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
	Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.		
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área.		

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

	Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados. Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes. Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos. Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo.	realizada durante las etapas de pre factibilidad, factibilidad y diseños del proyecto ➢ Ejecutar las actividades de la Campaña de GUARDIANES DEL AGUA. Con las cuales el Proyecto busca cambio de actitud en referencia al ahorro del agua y la forma correcta de manejar el Recurso Hídrico.	
Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto)	Realizar reuniones para explicar a los moradores los alcances del proyecto y su desarrollo. Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos. Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo. Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno. Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación. Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción. . Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto. Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación. Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales con énfasis en las relaciones sociales. ➢ Impulsar la gestión social, para dar continuidad a la intervención social realizada durante las etapas de pre factibilidad, factibilidad y diseños del proyecto. ➢ Ejecutar las actividades de la Campaña de GUARDIANES DEL AGUA. Con las cuales el Proyecto busca cambio de actitud en referencia al ahorro del agua y la forma correcta de manejar el Recurso Hídrico.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.

	Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal. Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo. Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno. Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales ➢ Monitoreos de la calidad de agua, el manejo de desechos y de sedimentos. ➢ Impulsar la gestión social, para dar continuidad a la intervención social realizada durante las etapas de pre factibilidad, factibilidad y diseños del proyecto. ➢ Ejecutar las actividades de la Campaña de GUARDIANES DEL AGUA. Con las cuales el Proyecto busca cambio de actitud en referencia al ahorro del agua y la forma correcta de manejar el Recurso Hídrico.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat	Prohibir la caza de animales silvestres. Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna. Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.		
Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal. Realizar jornadas de limpieza y fumigación. Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental.
Disminución de la biodiversidad	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. Realizar jornadas de limpieza y fumigación. Prohibir la caza de animales silvestres. Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra. Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal. Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
Cambio de uso del suelo	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. Previo a la intervención en el sitio, coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto.		protección ambiental
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.		
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación.		
Aporte en el aumento de temperaturas en el área	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.		
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente		
	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados.		
	Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice.		
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.		
	No talar bosques de galería.		
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna.		
Degradación del	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

suelo	Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal. Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna.	trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
Aporte en la pérdida de oxígeno en el área	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna. No talar bosques de galería. Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
Contribución en la disminución de cauces de agua en el área	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto. Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente. Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra No talar bosques de galería. Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales. ➢ Impulsar la gestión social, para dar continuidad a la intervención social realizada durante las etapas de pre factibilidad, factibilidad y diseños del proyecto. ➢ Ejecutar las actividades de la Campaña de GUARDIANES DEL AGUA. Con las cuales el Proyecto	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental

		busca cambio de actitud en referencia al ahorro del agua y la forma correcta de manejar el Recurso Hídrico.	
Cambios en el microclima del sitio	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto.	La empresa contratista y El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos e impulsará: ➢ Capacitación ambiental a los obreros para la protección de los componentes ambientales.	El Promotor, MI AMBIENTE y el Municipio realizaran inspecciones técnicas para velar se cumpla con el plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental
	Previo a la intervención en el sitio, tramitar y obtener toda la Permisología pertinente.		
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.		
	No talar bosques de galería.		
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal.		

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

2.7. Descripción del plan de participación pública realizado.

En función, el plan de participación ciudadana debe contemplar el conjunto de modalidades o formas de organización de carácter público-privado, establecidos en la Constitución Política de la República y en otras normativas, por lo que la ciudadanía tiene derecho a participar, individual o colectivamente, según sea el caso, para identificar problemas, formular, ejecutar, evaluar, dar seguimiento, y monitorear políticas, programas y proyectos que afecten la colectividad.

En cuanto al presente plan de participación ciudadana que realizamos para este proyecto debemos señalar que éste se hace cumpliendo con las normativas, entre las cuales se establece que El Promotor de una actividad, obra o proyecto, público o privado, está obligado a involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana de elaboración, en el proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, correspondiente de manera que se puedan cumplir los requerimientos formales establecidos en el Decreto y en el Reglamento sobre la Participación Ciudadana. En este caso, procedemos a documentar en este Estudio de Impacto Ambiental, los esfuerzos que realizamos para involucrar y/o consultar a la ciudadanía y/o a la comunidad durante la elaboración de este estudio:

- Desde febrero del 2019, después de ejecutada la licitación del proyecto ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO, Promovido por el INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES, se inicia la divulgación del proyecto mediante visitas a instituciones públicas en el área y a las comunidades del eje de la carretera desde Cañazas a Chiriquí Grande, hasta Miramar
- A partir de la ejecución y orden de proceder la empresa encargada de desarrollar el proyecto inició la divulgación y reuniones con líderes comunales y autoridades locales.

- A partir del 2019 la empresa inicia los estudios técnicos para dar forma al proyecto y poder hacer los diseños pertinentes.
- A inicio del 2020 los expertos en distintas disciplinas técnicas ambientales inician sus labores investigativas en campo para dar forma a la propuesta del Estudio de Impacto Ambiental.
- A mediados del año 2021, se continuaron las visitas al sitio y entorno del proyecto. Las primeras, para conocer y revisar las instalaciones y componentes ambientales existentes (vialidad, casas, comunidades, flora, fauna, fuentes hídricas, servicios básicos y públicos, las comunidades beneficiarias y los líderes locales o actores claves que tenían intención de participar). Se aprovechó para conocer los entornos de los predios involucrados en el proyecto y el estado de los componentes ambientales y conversar con algunos moradores o transeúntes. En este periodo se realizaron dos inserciones. En la segunda, se realizó una evaluación preliminar de los componentes ambientales presentes en los predios involucrados en el área donde se establecería el proyecto y sus entornos, se tomaron fotografías y se recorrió el sitio para repartir una volante que describía los alcances del proyecto a realizar, el promotor, los posibles impactos y algunas medidas de mitigación que se aplicarían, durante esta distribución. Se aprovechó para conversar con algunos moradores y autoridades locales para explicarles mayores detalles del alcance del proyecto.

En la última visitas se llevó parte del equipo técnico (forestal, hidrólogo, arqueólogo, geólogo, biólogo, sociólogo y equipo de laboratorio), para que cada uno realizara sus labores de campo por varios días, además se continuó recorriendo el área de influencia directa e indirecta del proyecto, con el ánimo de continuar el conversatorio e iniciar la aplicación de una encuesta para conocer la opinión pública sobre el proyecto, además tratar de identificar los actores claves, los tipos de infraestructuras existente, el estado de las vías de acceso o calles; las condiciones y estado de la casas en los entornos, los tipos y cantidad de comercios más cercanos, la

cantidad de población, la distancia entre el proyecto y las costas, a que se dedica la población y más o menos su condición social y económica; se aprovechó para ampliar los conocimientos sobre el estado de los componentes ambientales.

- Las visitas nos permitieron conocer que ellos ya según señalan, han recibido visitas y conversado el tema con funcionarios públicos y trabajadores de la empresa que promueven el proyecto. Para mayores detalles ver encuesta y resultados en el anexo N° 8, Aviso público y encuesta realizada.
- Para profundizar la consulta y en función que lo evaluado indicaba que parte de los terrenos que se usarían para establecer el proyecto estarían en la comarca, se inició una serie de consulta entre los dirigentes comarcales y el Ministerio de Gobierno, muy en particular al viceministro de asuntos indígenas, el cual recomienda contactar al señor Rodrigo Lorenzo, presidente del congreso regional Na" Kribo., (ver en anexo N° 2, notas, Comarca Ngäbe-Buglé, Distrito de Jirondai, Corregimiento de Twai), esto generó una reunió con él y su equipo, en la cual se acordó cooperar y promover un congreso extraordinario para aprobar que el proyecto se realizara en los terrenos y el estudio, en anexo N° 2, notas y detalles de comunicación con personal de la Comarca Ngäbe-Buglé, Distrito de Jirondai, Corregimiento de Twai

Luego de la gestiones realizadas podemos concluir que los actores claves en el sitio donde se establecerá el proyecto son las autoridades locales entre ellas el alcalde y los representantes, Corregimiento de Chiriquí Grande, H.R. Zunilka Lee Smith, Corregimiento de Bajo Cedro, H.R. Fidel Barría, Corregimiento de Miramar, H.R. Felipe Quintero, Corregimiento de Punta Peña, H.R. Martiniano Patiño, Corregimiento de Punta Robalo, H.R. Víctor Vergara Villegas y Corregimiento de Rambala, H.R. Víctor Atencio, por parte del Provincia de BOCAS DEL TORO, Distrito de Chiriquí Grande y las autoridades Comarcales por parte de la comarca Ngäbe-Buglé, Distrito de Jirondai, Corregimiento de Twai . Adjunto

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

aportamos los resultados de las entrevistas realizadas, además de un documento en el cual el congreso extraordinario le da visto bueno a la ejecución del proyecto y manifestó entre otras cosas estar muy de acuerdo con el proyecto. Adjuntamos evidencias fotográficas las cuales nos permiten evidenciar lo señalado y dar fe del trabajo realizado en campo para lograr que la ciudadanía aportara su punto de vista y obtener más información para preparar la metodología y lograr de ellos su opinión. Entre los intereses manifestados sobresalieron:

- ✓ Que el IDAAN incremente el suministro y distribución de agua.
- ✓ Que la empresa promotora les ayude a mejorar la calidad y condiciones de sus viviendas.
- ✓ Que no desmejoren las vías y que el proyecto y su promotor aporte para mejorar y ampliar la red de vías o calles.
- ✓ Que contribuyan con la conservación de paisaje.
- ✓ El deseo que el proyecto genere plazas de empleo para los moradores del área.

En consecuencia y en cumplimiento al Artículo 30, del Decreto Ejecutivo 123, que señala que el Promotor del proyecto deberá elaborar y ejecutar un plan de participación ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos:

a. Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).

b. Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis.

c. Técnicas de difusión de información empleados.

d. Solicitud de información y respuesta a la comunidad.

e. Aportes de los actores claves.

f. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.

Con el ánimo de elaborar y ejecutar un plan de participación ciudadana cumpliendo con los puntos antes señalado, el promotor propone lo que adjunta al cuadro N° 23, plan de participación ciudadana:

Cuadro N° 23, Plan de participación ciudadana

PUNTOS Y CONTENIDO	IDENTIFICACION	PROPUETA PARA TRABAJAR
a. Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, otros).	Autoridades locales, alcalde, Representantes de Corregimientos, Jueces de Paz, representantes de instituciones públicas y autoridades comarcales.	Reunión inicial una vez se apruebe y tenga los permisos pertinentes para iniciar el proyecto, luego reuniones trimestrales de seguimiento para evaluar los avances del proyecto, en un local que establecerá el promotor, esta reunión será con autoridades locales del Distrito de Chiriquí Grande y autoridades comarca Ngäbe-Buglé, Distrito de Jirondai, Corregimiento de Twai
b. Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y	Metodología utilizada en la evaluación encuestas, conversatorio y entrevistas.	Metodología planificada para utilizarse durante la ejecución, reuniones, talleres, Inspecciones.

su análisis.		
c. Técnicas de difusión de información empleados	Técnicas de difusión de información utilizada durante el proceso de confección y evaluación del EsIA, volante de información sobre el proyecto, encuestas, reuniones, entrevistas, publicaciones en diario local y fijado en el municipio, juntas locales y otros locales públicos.	Técnicas de difusión que se utilizara durante la ejecución: reuniones, vallas informativas y talleres.
d. Solicitud de información y respuesta a la comunidad.	Para solicitar información a la comunidad se utiliza la reunión, la entrevista y la encuesta.	Se le brindara información a la comunidad atreves de reuniones con los líderes locales, vallas y talleres informativos.
e. Aportes de los actores claves.	Información y contactos.	Acompañamiento en la ejecución sostenible del proyecto.
f. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.	Los conflictos persisten en los actores, factores sociales de acuerdo con la evolución de la sociedad, surgen con	Proponemos una resolución de conflictos, utilizando el método de análisis de problemas e identificación de soluciones, para esto

	el desarrollo de acciones incompatibles y responden a un estado emotivo que produce tensiones y frustraciones que responden a la diferencia entre conductas, la interacción social, familiar o personal, durante la evaluación no fue significativa, pero si es conocida y se da en función cultural.	podemos tomar en cuenta las prácticas técnicas de manejo de conflictos como lo son: la facilitación, la mediación, la indagación de los hechos y el arbitraje. Para todo esto nos apoyaremos en el grupo de líderes locales, junta comunal, representante de instituciones públicas y privadas con interés ambiental y socio económico en el área, con los cuales se logre la conciliación y la comunicación.

2.8. Las fuentes de Información Utilizadas (bibliografía)

1. Constitución de la República de Panamá, Capitulo 7º, Régimen Ecológico, Articulo 118, Titulo III, Capitulo VII, Es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana. Por otra parte, en el Artículo 120, Establece que el Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia.

2. Constitución Política de la República de Panamá: Título III, Derechos y Deberes Individuales y Sociales, Capítulo 6 – Salud, Seguridad Social y Asistencia Social.

3. Ley 77 de 28 de diciembre de 2001: Reorganiza y moderniza el IDAAN

4. La Ley N.º 41 de julio de 1998 (G. O. 24,014), crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), que es la entidad rectora en la protección del medio natural.

5. Ley N. º 8 de 25 de marzo de 2015, que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones.

6. Gaceta oficial digital N° 27749-9 del viernes 27 de marzo de 2015.

7. Decreto Ejecutivo N.º 123 de 14 de agosto de 2009 referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

8. Decreto Ejecutivo N°283 del 21 de noviembre de 2006, por el cual se reglamenta el Artículo 22 del Capitulo1. Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998 (Gaceta Oficial N°25,690 del 13 de diciembre de 2006

9. Ley N° 5 de 28 de enero de 2005, que adiciona un título, denominado delito contra el ambiente, al libro II del Código Penal y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 25, 233 del 4 de febrero de 2005)

10. Ley N°6 de 1 de febrero de 2006, que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 25,478 del 3 de febrero de 2006)
11. Decreto Ejecutivo N°205 del 28 de diciembre de 2000, Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacifico y del Atlántico.

12. Ley N. º 36, de 17 de mayo de 1996. Por la cual se establecen controles para evitar la Contaminación Ambiental ocasionada por combustible y Plomo. (G. O. 23,040).

13. Decreto N.º 255, del 18 de diciembre de 1998. Por el cual se reglamentan los Artículos 7, 8 y 10 de la Ley N.º 36 de 17 de mayo de 1996 y se dictan otras disposiciones (Emisiones Vehiculares). (G. O. 23,697).

14. Ley N. º 1, de 3 de febrero de 1994. Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. (G. O. 22, 470).

15. Resolución de la Junta Directiva 05-98 de 22 de enero de 1998. Por la cual se Reglamenta la Ley N.º 1, de 3 de febrero de 1994 y se dictan otras disposiciones. (G. O. 23, 495).

16. Decreto Ley N.º 23 de 30 de enero de 1967, “Por el cual se señalan disposiciones para la protección y conservación de la Fauna Silvestre.

17. Ley N. º 24, de 23 de noviembre de 1992. Por la cual se establecen incentivos y reglamenta la actividad de reforestación en la República de Panamá. (G. O. 22, 172)

18. Resolución N.º AG-0235-2003, de1 2 de junio de 2003. Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de Indemnización Ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones (G. O. 24,833).

19. Ley N. º 66, de 10 de noviembre de 1947. Por la cual se aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá. (G. O. 10,467).

20. **Código Sanitario.** Ley 66 de 10 de noviembre de 1947. "Por la cual se aprueba el Código Sanitario". (G.O. 10467 de 6 de diciembre de 1947). **Artículo 88**. Son actividades sanitarias locales en relación con el control del ambiente: Dictar las medidas tendientes a evitar o suprimir las molestias públicas, como ruidos, olores desagradables, humos, gases tóxicos, etc.;

21. Decreto N.º 4113 de 26 de junio de 2006 relativo al ruido ambiental, referido al Decreto Ejecutivo N.º 1 de 15 de enero de 2004 del MINSA que determina los niveles de ruido para áreas residenciales e industriales.

22. **Comercio e Industrias.** Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT1 44-2000 advierte que la exposición permisible para jornadas de trabajo de 8 horas.

23. Resolución N.º AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005. Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de Impacto Ambiental (G. O. 25.347).

24. Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral. Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2008; por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.

25. Ministerio de Vivienda (MIVI), Ley 9 del 25 de enero de 1973, “Por la cual se faculta al Ministerio de Vivienda para establecer la Política Nacional y Desarrollo Urbano”, y el Decreto No.36 del 31 de agosto de 1998, “Por el cual se adopta el Reglamento Nacional de Urbanizaciones, de aplicación en el territorio de la República de Panamá”, mediante el cual se establecen todos los aspectos referentes a lotificaciones, zonificaciones, mapas oficiales que requiera la planificación de las ciudades con la cooperación de Municipios y otras entidades.

26. Ley N° 6. Del 1 de febrero de 2006, por el cual se reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y se crea la Dirección Nacional de Ventanilla Única para la República de Panamá.

27. **Ministerio de Salud**, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Salud No. 1 del 15 de enero del 2004 que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.

28. Resolución 505 de 6 de octubre de 2000, se aprueba el reglamento Técnico COPANIT 45-2000 Sobre Higiene y Seguridad en ambiente de trabajo donde se genera vibraciones

29. Resolución N° 597 de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-23-395-99. Agua potable. Definiciones y Requisitos Generales. (Gaceta Oficial N° 23,942)

30. Resolución N° 596 de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-21-393-99. Calidad de Agua. (Gaceta Oficial N° 23,941)

31. Resolución N° 598 de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-22-394-99. Agua. Toma de Muestra de Análisis Biológico. (Gaceta Oficial N° 23,949)

32. Resolución N° 350 de 26 de julio de 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-35-2000. Agua. Descarga de Afluentes líquidos Directamente a Cuerpos y Masas de Aguas Superficiales y Subterráneas (Gaceta Oficial N° 24,115)

33. Resolución N° 351 de 26 de julio de 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-39-2000. Agua. Descarga de Afluentes líquidos Directamente a sistema de recolección de Aguas residuales (Gaceta Oficial N° 24,115)

34. Resolución AG – 0036-2004, 30 de enero de 2004. Establece el costo por los servicios de muestreo y análisis de agua que presta el Laboratorio de Calidad del Agua de la Autoridad Nacional Ambiente (Gaceta Oficial N° 24,992)

35. Resolución AG – 0342-2005, 27 de junio de 2005. Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauce natural y se dictan otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 25,346)

36. Resolución AG – 0145-2004, del 7 de mayo de 2004. Que establece los requisitos para solicitar concesión transitorias o permanentes para derecho de uso de agua y se dictan otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 25,053)

37. Resolución AG – 0247-2005, del 28 de abril de 2005. Por la cual de adopta de manera transitoria, las tarifas por el derecho de uso de agua (Gaceta Oficial N° 25,318

38. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambiente de trabajo producida por sustancias químicas.

39. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.

40. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.

41. Resolución N° 78-98 del 24 de agosto de 1998 Por la cual el director general de Salud, del Ministerio de Salud, dicta la Norma para la Ubicación, Construcción e Instalación de Letrinas y Requisitos Sanitarios que deben cumplir Ley 38 de 31 de julio de 2000 (supletoria de Ley 22 de 2006)

42. Decreto Ley N° 35 de 22 de septiembre de 1966, para reglamentar el uso de las aguas. (Gaceta Oficial N° 15,725)

43. Decreto N° 55, de 13 de junio de 1973. Por el cual se Reglamentan las Servidumbres en Materia de Agua. (Gaceta Oficial N° 17,610).

44. Ley N° 37, de 21 de septiembre de 1962. Que aprueba el Código Agrario. (Gaceta Oficial N° 14, 923).

45. Ley N° 106, de 8 de octubre de 1973. Sobre el Régimen Municipal. Modificada por la Ley N° 52, de 12 de diciembre de 1984. (Gaceta Oficial N° 17, 458).

46. Decreto ejecutivo N° 36, de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el Régimen para el Control del ruido en espacios públicos, áreas residenciales, así como ambientales laborales. (Gaceta Oficial N° 24, 635).

47. Resolución N. º 78, de 24 de agosto de 1998. Por la cual se aprueba en todas sus partes la norma para la ubicación, construcción de letrinas y requisitos sanitarios que deben cumplir. (Gaceta Oficial N° 23, 621).

48. Resolución N. º 41,039-2009 - J.D - de 26 de enero de 2009 - Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo. Gaceta Oficial Nº26238.

49. Ley N° 24, de 7 de junio de 1995. Por la cual se establece la Legislación de la Vida Silvestre en la República de Panamá. (Gaceta Oficial N° 22, 801).

50. Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el hemisferio occidental (2009). Inventario de los humedales continentales y costeros de la República de Panamá. Flores De G., E., Gallardo, M., Núñez, E. (eds.). Panamá. 255 pp.

51. Banarescu, P. 1990. Zoogeography of fresh water. General distribution and dispersal of freshwater animals. Vol. 1 AULA-Verlag. 511 págs.

52. Candanedo, C & L. D'Croz. 1983. Ecosistemas Acuáticos del Lago Bayano: Un Embalse Tropical. Publicación Técnica IRHE. Panamá. 40pp.

53. Holthuis, L. B. 1980. Species Catalogue. I. Shrimps and Pawns of the Wold. An annotated catalogue of species of interest to fisheries.FAO Fish.Synop. 125:126 p

54. Méndez, E. 1987. Elementos de la Fauna Panameña. Imprenta Universitaria. Panamá República de Panamá.

55. Morrison, R.I.G., R.W. Butler, E.S. Delgado y R.K. Ross. 1998. Atlas of neartic shorebirds and other waterbirds on the coast of Panama. Canadian Wildlife Service, Ottawa, Canada.

56. Ridgely, R.S y J.A Gwyne. 1993. Guía de las Aves de Panamá, Incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. 1era Edición en español. Talleres Carvajal, S.A. Cali, Colombia.

57. Smitherman, R., D. D. Moss & L. Diaz. 1974. Observations of the biology of Macrobrachium (Bate) from a pond environment in Panama. Proc. An. Workshop. Worldmaricul. Soc. 5: 29-40.

58. La Ley N.º 10 (Gaceta Oficial N.º 23.242) del 7 de marzo de 1997, crea la comarca Ngäbe-Buglé, se constituyó mediante la que señala que las tierras son propiedad colectiva de estos pueblos indígenas.

59. Ley 37 de 2016, que establece la consulta y consentimiento previo, libre e informado a los pueblos indígenas**.**

60. Ley 12 de 2011. que deroga la ley 8 de 2011, que reforma el código de recursos minerales y dicta otras disposiciones relacionadas con la actividad minera.

61. Decreto Ejecutivo N° 223 de 2010. que reglamenta la ley 72 de 2008, que establece el procedimiento especial para la adjudicación de la propiedad colectiva de tierras de los pueblos indígenas que no están dentro de las comarcas

62. Decreto ejecutivo 537 de 2010. por la cual se modifica el decreto ejecutivo 194 de 25 de agosto de 1999, que adoptó la carta orgánica administrativa de la comarca ngöbe-buglé.

63. Ley 22 del 27 de junio de 2006 que regula la contratación pública, ordenado por la Ley 61 de 2017.

3. INTRODUCCIÓN

Dando respuesta al orden que debe tener una introducción establecemos que la presente obedece a la formulación de un Estudio de Impacto Ambiental, en ese sentido mediante el contenido del presente documento el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) se dispone cumplir las leyes nacionales, muy en especial las ambientales, entre ellas podemos señalar la Ley N.º 41 de 1 de julio de 1998, (Ley General del Ambiente), las normas y decretos, específicamente el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, que en el Capítulo 1V, de los Promotores, consultores y de los derechos de la sociedad civil, en su Artículo 11 y 12 establece que los Promotores quedarán obligados a cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental, el correspondiente Plan de Manejo Ambiental, y cualquier otro aspecto establecido en la Resolución Ambiental que aprueba la ejecución del proyecto.

El promotor también estará obligado a evaluar su cumplimiento, a realizar el seguimiento, vigilancia y control ambiental, y enviar los informes y resultados con la periodicidad solicitada; además deberá garantizar la participación de la sociedad civil en el proceso de elaboración y de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, asimismo, facilitar el acceso a la información respecto al proyecto y al Estudio de Impacto Ambiental.

El presente Estudio de Impacto Ambiental, expuesto en este documento incluye el contenido mínimo previsto en la lista taxativa del Artículo 16 del decreto 123, normativa ambiental vigente, a fin de garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales que pueda generar el proyecto. En esta evaluación describimos las características de las acciones humanas y proporcionamos antecedentes fundados para la predicción,

identificación e interpretación de los impactos ambientales, además expone las medidas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos.

Cabe destacar que este, es un documento de análisis aplicable al proyecto, que luego de caracterizar concluimos que su ejecución puede ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación, las cuales exponemos mediante la redacción donde sobresale la presentación de un resumen ejecutivo del proyecto, la definición del alcance, los objetivos y la metodología utilizada en la elaboración de la evaluación ambiental. Se establece cómo se realizó la categorización y se justifica la categoría seleccionada en función de los criterios de protección ambiental. También encontrará información sobre el promotor, y una descripción del proyecto y sus fases de ejecución. Se presentan las necesidades de insumos durante la construcción y operación, y el manejo y disposición de desechos en todas las fases: describimos el ambiente físico, biológico y socioeconómico. Para terminar, identificamos los impactos ambientales específicos, les formulamos medidas de mitigación en un plan de manejo ambiental y concluimos y recomendamos algunas medidas en función de la buena ejecución del proyecto y protección del ambiente.

En conclusión, el objeto de esta evaluación consiste en plasmar adecuadamente el proyecto denominado: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO, sus alcances, los componentes ambientales involucrados y su plan de manejo ambiental.

3.1. Indicar el alcance, objetivos, metodología del estudio presentado.

Alcances. El promotor pretende alcanzar la viabilidad ambiental desde el punto de vista de las entidades normativas y de la comunidad, al evaluar los posibles impactos que el proyecto pueda generar para de forma temprana aplicar medidas que corrijan, reduzcan y prevengan los efectos y luego mediante la aplicación de un adecuado plan de manejo ambiental, se logre alcanzar un desarrollo sostenible.

Objetivo. Recopilar las características de las acciones humanas y proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales y exponer las medidas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos en las fases de construcción y operación del proyecto.

Metodología. Para lograr realizar esta evaluación, bajo los criterios y normas técnicas establecidas y necesarias, para que el proyecto se pueda ejecutar sosteniblemente nos basamos en:

- **Reuniones de gabinete o técnicas**, Estas son reuniones tanto en oficina como en campo donde participa el personal involucrado e interesado en el desarrollo del proyecto para el caso participa el equipo consultor, el promotor y el contratista. En estas reuniones se acuerdan puntos importantes para lograr el proyecto entre ellos podemos mencionar una reunión donde se evaluaron los cinco criterios de protección ambiental contemplados en el Artículo N.º 23 del Decreto No. 123, para determinar de

acuerdo a la obra y a las condiciones existentes de los componentes ambientales en el área, la categoría del proyecto. Otra para determinar el método de inserción del proyecto en campo, los componentes ambientales que afectará, las comunidades involucradas, los costos y otros, para ello se utilizó información teórica bibliográfica, técnica del campo (topografía, hidrografía, georreferencias de ubicación y el juicio de los expertos.

- **Visitas de evaluación en campo, de** cuatro a seis visitas a los sitios que involucran el proyecto, con el fin de hacer reconocimiento del área y levantar la información que refleja el documento, entre éstas la de los componentes ambientales, suelo, flora, fauna, recursos hídricos, material pétreo, topografía, arqueología, análisis de los detalles del diseño. Se evaluó la situación ambiental actual y con proyecto en el área, sus colindantes, las vías de acceso, los servicios básicos, la situación socioeconómica, la participación ciudadana.

- **Revisión bibliográfica,** se revisó la documentación bibliográfica del área para obtener más información y se procedió a realizar y ejecutar el Plan de Comunicación y Participación Ciudadana en el área de influencia directa del proyecto.

- **Confección de evaluación,** El proceso de elaboración del EsIA, fue desarrollado en sesenta (60) días, este último se refiere a estructurar la información y ordenar el documento.

- **Instrumentación del Estudio.** Para el levantamiento de la información de campo se utilizó Cámaras, GPS, Binoculares, Mapas, Distanció metro, libretas de anotaciones. Para la elaboración del informe se requirió la utilización de equipo de oficina: computadora, impresora y escáner.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

3.2. Categorización: Justificar la categorización del EsIA en función de los criterios de protección ambiental.

Para determinar la categoría de este proyecto, utilizamos la normativa existente, específicamente el artículo 23 del decreto ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, el cual establece los criterios de protección ambiental que se deben considerar para establecer la categoría del estudio.

Para categorizar la presente actividad realizamos una evaluación, utilizando una matriz en la cual evaluamos, la actividad a establecer, el sitio donde se creará, los aspectos ambientales del sitio y su entorno y los posibles impactos que se pueden generar. Todos estos aspectos los relacionamos con los Criterios de Protección Ambiental y concluimos que la ejecución de este proyecto puede ocasionar impactos ambientales negativos que inciden en los criterios uno, dos y cuatro los cuales tienen una magnitud medianamente significativa, con moderada importancia ambiental, de tipo directos a corto plazo, locales y reversibles y que pueden ser mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación. Lo que nos obliga a señalar que, por incidir en más de un criterio, con impactos negativos el proyecto es categoría dos, ver cuadro adjunto.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Cuadro N.º 24, Categorización y Justificación Criterio uno (1)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurrencia		Caracterización del impacto					
			carácter	magnitud	significado	tipo	duración	área
	Si	No	P/N	B/A/S	BIA/MIA/ AIA	D/I/S	LP/CP	L/R
Criterio 1.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.								
a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta								
b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental								
c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones;								
a) La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población;								
e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo								

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

de la acción propuesta;								
f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios								

Cuadro N.º 25, Categorización y Justificación Criterio dos (2)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurrencia		Caracterización del impacto					
			Carácter	magnitud	significado	tipo	duración	Área
	Si	No	P/N	B/A/S	BIA/MIA/AIA	D/I/S	LP/CP	L/R
Criterio 2.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. Al objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores								
La alteración del estado de conservación de suelos								
La alteración de suelos frágiles								
La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo;								
La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta;								
La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación;								
La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo;								
La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción;								
La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna;								L
La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado;								
La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales;								
La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica;								
La inducción a la tala de bosques nativos;								
El reemplazo de especies endémicas;								
La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional;								
La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada;								
La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa;								
Los efectos sobre la diversidad biológica;								
La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua;								
La modificación de los usos actuales del agua;								
La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos;								
La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y								

La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.								

Cuadro N.º 26, Categorización y Justificación Criterio tres (3)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurrencia		Caracterización del impacto					
			carácter	magnitud	significado	tipo	duración	Área
	Si	No	P/N	B/A/S	BIA/MIA/AIA	D/I/S	LP/CP	L/R
Criterio 3.- Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.								
La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas;								
La generación de nuevas áreas protegidas;								
La modificación de antiguas áreas protegidas;								
La pérdida de ambientes representativos y protegidos;								
La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado;								
La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado;								
La modificación en la composición del paisaje; y								
El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.								

Cuadro N.º 27, Categorización y Justificación Criterio cuatro (4)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurrencia		Caracterización del impacto					
			carácter	magnitud	significado	tipo	duración	Área
	Si	No	P/N	B/M/A	BIA/MIA/AIA	D/I/S	LP/CP	L/R
Criterio 4. Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos	El proyecto con sus acciones incide sobre este criterio con impactos de carácter negativo, con magnitud mediana, con significado moderado, de tipo directo, por corto plazo, prácticamente en el sitio.							
La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente;								
La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;								
La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local;								
La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas;								
La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales;								
Los cambios en la estructura demográfica local;								
La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural; y								

La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.								

Cuadro N.º 28, Categorización y Justificación Criterio cinco (5)

Criterio de Protección Ambiental	Categorización		Justificación					
	Ocurrencia		Caracterización del impacto					
			carácter	magnitud	significado	tipo	duración	Área
	Si	No	P/N	B/A/S	BIA/MIA/AIA	D/I/S	LP/CP	L/R
Criterio 5. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos.	El proyecto no incide sobre este criterio							
La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado								
La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico								
La afectación de recursos arqueológicos								

4. INFORMACIÓN GENERAL

El INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN), mediante LICITACION POR MEJOR VALOR NO. 2018-2-66-0-01-LV-014594, sometió el proyecto ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO, el cual básicamente según el pliego inicial tenía como objetivo de la presente licitación es la de seleccionar y contratar la empresa que llevará a cabo la ejecución del proyecto denominado “ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”, su respectivo manejo socio ambiental y cumpliendo en todos los eventos la normatividad técnica que corresponde con las características de las obra, según las condiciones, plazo, localización y demás elementos determinantes que se señalan en el Pliego. Para el efecto de esta licitación se establecen los componentes, a saber: Plan de administración del proyecto, que permita la ejecución, control y seguimiento, identificación y gestión de riesgos y cierre de fases del proyecto.

El proyecto comprende tres (3) etapas: Estudio y Diseño del proyecto. Construcción de las obras civiles y obras diversas detalladas en los términos de referencia del Capítulo III para las Obas. Operación y Mantenimiento de las obras construidas, de acuerdo con los requerimientos específicos del IDAAN para cada uno de ellos.

El mismo pliego inicialmente señala como DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO: El sistema debe tener la capacidad de potabilizar de manera continua (5,000,000 Galones/día), agua cruda niveles variantes de turbiedad (Este parámetro debe ser investigado por la empresa en el área donde se ubica la toma de agua cruda), mediante tratamiento convencional, el cual incluirá los siguientes procesos, sin que sean necesariamente excluyentes: eliminación de algas y eliminación de olores mediante el sistema que considere más conveniente, tratamiento previo con Ozono, mezcla-coagulación, floculación, sedimentación

acelerada, filtración, desinfección (post - cloración) y tratamiento químico. El nuevo diseño de agua consiste en la captación de agua de los ríos cercanos al área. El desarrollo de los servicios de diseño, elaboración de planos y especificaciones para la toma, línea de aducción, línea de conducción y redes de distribución para un caudal de entrada de 5,000,000 Galones/día. El Contratista debe dedicar tiempo completo a las obligaciones contraídas con el IDAAN, trabajando en estrecha colaboración con los funcionarios contrapartes que el IDAAN asigne. El Contratista suministrará todos los equipos, materiales, mano de obra, supervisión, energía eléctrica, alumbrado, combustibles, agua, aire comprimido, herramientas, instrumentos, y cualquier otro material necesario para la ejecución y terminación de la obra, tal como se indica en las especificaciones técnicas, o le sea ordenado por escrito por IDAAN; obtendrá y pagará todos los permisos y empleará métodos que aseguren una terminación rápida y satisfactoria y que sean compatibles con la seguridad de la vida y propiedades, a satisfacción del IDAAN y en estricto acuerdo con los Documentos de Contrato, para la realización de la obra. Las especificaciones técnicas incluidas en el contrato son una guía para el diseño y construcción de la planta de agua y tienen como objeto definir la calidad de los materiales y equipos a utilizar.

Por otra parte, el pliego inicial señalaba que el ALCANCE DEL PROYECTO contempla tres (3) etapas:

ETAPA DE ESTUDIOS

1. Estudio de Factibilidad.
2. Presentar Pre - diseño conceptual.
3. Levantamiento de Línea base.
4. Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) y Plan de Manejo Ambiental (PMA).
5. Plan de Administración del Proyecto.
6. Estudio de participación e integración de la comunidad y plan de ejecución para la implementación del estudio de integración social.
7. Estudios de Calidad de Agua del punto de toma de agua cruda.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

8. Estudios de Ingeniería a detalle para el estudio, diseño y construcción de estaciones de bombeo, desarenadores, Planta Potabilizadora, toma de agua cruda, línea de aducción, impulsión, línea de conducción y redes de distribución.

- ✓ Estudio Topográfico a detalle.
- ✓ Estudios de suelo (sondeos).
- ✓ Levantamiento de los sistemas existentes acueducto (calicatas).
- ✓ Estudio hidrológicas de las fuentes de agua.
- ✓ Estudios y Análisis de Calidad de Agua.
- ✓ Estudios pluviométricos.
- ✓ Estudios de demografía.
- ✓ Estudios de Tratabilidad del agua.
- ✓ Estudio de disponibilidad y factibilidad de suministro de energía eléctrica para las instalaciones proyectadas.
- ✓ Estudios e Inventario de afectaciones públicas y privadas.
    - Informe de Tenencia Catastral (terrenos afectados).
    - Informe de Gestión Social y Sensibilidad.
    - Gestión de Avalúos de Terrenos y de documentos Legales notariados de lotes segregados a título de IDAAN.
    - Dibujos, Planos Catastrales, Memoriales.
    - Desglose de actividades por precio detallado.

ETAPA DE DISEÑO

1. Diseño de la toma de agua cruda.
2. Diseño de desarenadores.
3. Diseño de estaciones de bombeo de agua cruda.
4. Diseño de líneas de aducción.
5. Diseños de líneas de conducción.
6. Diseño de las redes de distribución.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

7. Diseño de la Planta Potabilizadora.

8. Diseño de los tanques de almacenamiento.

9. Diseño y mejoras operativas de la red de abastecimiento de agua potable de los sistemas existentes (acueductos rurales) de los poblados de Punta Peña, Rambala, Chiriquí Grande.

10.Diseño estructural y arquitectónico de edificio de la agencia, edificio de laboratorio, almacén O & M; tanques de almacenamiento, estaciones de bombeo y áreas recreativas.

11.Diseño del sistema Scada, para todos los componentes del sistema, toma de agua cruda, planta potabilizadora e interconexiones.

12.Diseño del sistema eléctrico para la toma de agua cruda, estaciones de bombeo, plantas potabilizadoras.

13.Diseño de las carreteras de acceso a elementos que complementan el sistema.

14.Diseño de domiciliarias e intradomiciliarias completas.

15.Diseño de cualquier otro elemento necesarios para el buen funcionamiento del sistema.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

1. Construcción de Toma de agua con todos sus elementos.

2. Construcción de desarenadores con todos sus elementos.

3. Construcción de estaciones de bombeo de agua cruda con todos sus elementos.

4. Construcción de líneas de aducción, línea de conducción, redes de distribución, domiciliarias completas, intradomiciliarias completos y todos los elementos necesarios para el buen funcionamiento del sistema.

5. Construcción de tanques de almacenamiento con todos sus elementos.

6. Construcción del sistema Scada para el control y monitoreo de todo el sistema.

7. Construcción y extensión de línea eléctrica trifásica con todos sus elementos a cada edificación principal requerida.

8. Construcción de Edificio de la Agencia y oficinas.

9. Construcción de Edificio de administración, laboratorios, almacenes, edificio de químicos, taller y depósitos O & M.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

10.Construcción de vías de acceso al sitio de la toma de agua cruda, desarenadores, planta potabilizadora, depósitos y agencia.

11.Implementación del PMA y PGS.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, El Contratista operará y dará mantenimiento al sistema por un período de 720 días calendarios de los Sistemas Construidos por la empresa contratista.

Cabe destacar que esto está sujeto a una serie de adendas que se fueron dando en la medida que se implementaban las distintas etapas del proyecto y que estas adendas incorporaban o eliminaban algunos puntos generando nuevos acuerdos.

Como escenario para insertar esta obra tan esperada por las comunidades del área tenemos un lote de terreno de 16 hectáreas más 6, 719.483 m^2, ubicado en áreas de la Comarca Ngäbe-Buglé, Distrito de Jirondai, Corregimiento de Twai y área del Corregimiento de Miramar, Distrito de Chiriquí Grande, Provincia de Bocas del Toro, área que se encuentra en el noroeste de la República de Panamá. Generando agua potable para las comunidades en su entorno más cercano como Miramar, Chiriquí N° 1 y N° 2 y poblados en los Corregimientos de Rambala, Punta Peña, Cañazas, Chiriquí Grande, en donde encontramos otros lugares poblados.

Para este medio tan especial realizamos la presente evaluación ambiental o sea Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), el cual es un documento que describe las características de una acción humana y proporciona antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales y describe las medidas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos. Cabe destacar que en su ejecución puede ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

4.1. Información sobre el promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato y otros.

Cuadro N.º 29, Información sobre el promotor, tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato y otros.	
Nombre de la Sociedad / Persona	INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES (IDAAN),
Tipo de Empresa	Entidad Gubernamental
Ubicación	Edificio IDAAN, Vía Brasil, Ciudad de Panamá
Certificado de Existencia	8-NT-1-10284
Representante legal	JUAN ANTONIO DUCRUET NÚÑEZ
Certificado de Propiedad	Terrenos Nacionales y Comarcales Derechos posesorios: Edwin Taylor 1-762-1054 Claudio Hooker 1-727-1645 Enrique Jiménez 1-24-42 Ramon Pineda 1PI-3-1309 Ignacio Smith 1-19-241 Finca Folio Real N°2733, propiedad de: Aida Selles 1-13-386, Luis Palacios 4-98-2070 Abigail 1-19-1807, Marcos Selles 1-23-148 Juan Alberto Selles 1-25-1866 Teresa Baer 1-22-283, María Selles 4-140-938 Juan Harmodio Selles 1-14-897 Nidia Selles 1-16-859, Josefina Selles 4-147-1567 Fulvia Selles 4-126-1611, Eric Selles 4-155-2494 Nivia De Selles 4-34-223, Aurelio Selles 4-85-880 Juan Francisco Selles 4-40-409 Leopoldo Selles 8-95-407, Carlos Selles 1-21-1226 Propietarios difuntos: Aura Selles, Marina Selles, María Selles, Eva Selles, Roy Selles.

	Faltantes por firma: Julieta Selles, Annie Rassow (ver anexo N°1 y N°15, Documentos legales)
Contrato	37-2019 (ver anexo N° 1, Documentos legales) Licitación N°2018-2-66-0-01-LV-01594

4.2. Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente, y copia del recibo del pago, por los trámites de la evaluación.

República de Panamá

Ministerio de Ambiente

Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo

Nº 201801

Fecha de Emisión:	18	05	2022	Fecha de Validez:	17	06	2022
	(día / mes / año)				(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES /IDAAN

Representante Legal:

JUAN DUCRET

Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rollo
	8NT	1	10284
Ficha	Imagen	Documento	Finca

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado Radimir Santos

Jefe de la Sección de Tesorería.

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL. | MINISTERIO DE AMBIENTE

Departamento de Tesorería

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE

Ministerio de Ambiente

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas

Recibo de Cobro

No.

65541

Información General

Hemos Recibido De	INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES / IDDAN / 8NT-1-10284	**Fecha del Recibo**	2022-5-18
Administración Regional	Dirección Regional MiAMBIENTE Panamá Metro	**Guía / P. Aprov.**	
Agencia / Parque	Ventanilla Tesorería	**Tipo de Cliente**	Contado
Efectivo / Cheque		**No. de Cheque**	
	Slip de deposito No.		B/. 3.00
La Suma De	TRES BALBOAS CON 00/100		**B/. 3.00**

Detalle de las Actividades

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		3.5	Paz y Salvo	B/. 3.00	B/. 3.00
				Monto Total	**B/. 3.00**

Observaciones

PAZ Y SALVO MEDIANTE SLIP B/3.00 - 180012224

Día	Mes	Año	Hora
18	05	2022	02:15:28 PM

Firma

Nombre del Cajero Larissa López

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — MINISTERIO DE AMBIENTE PAGADO

Sello

IMP 1

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

El proyecto denominado **"ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO",** según el pliego de cargo, contempla actividades preliminares las cuales se realizarán en las etapas administrativas, tales como investigación, factibilidad, diagnósticos, formulación de propuestas y diseños.

La PTAP Chiriquí Grande será construida para producir 5 MGD (0.22 m^3/s) de agua potable. Para lograr este caudal de suministro, se ha estimado el requerimiento de 5.5 MGD (0.24 m^3/s) de agua cruda a la entrada de la planta. Según las proyecciones de población suministradas, los requerimientos de agua cruda y agua tratada son las siguientes:

Cuadro N° 3, Caudal de agua cruda y agua tratada

CAUDAL DE DISEÑO			
Sitio	gal/día	m^3/d	m^3/h
Caudal de la PTAP	5.000.000	18.927	789
Caudal de Diseño de la toma	5.500.000	20.82	867

De acuerdo con el Estudio Hidrológico presentado y aprobado por IDAAN, el caudal mínimo del río (para una serie de 37 años) es de 7.76 MGD (0.34 m^3/s). El caudal ecológico estimado por el estudio es de 3 MGD (0.131 m^3/s). Aunque el caudal del río siempre superará los 5.5 MGD requeridos por la planta, los requerimientos del caudal ecológico podrían condicionar el caudal de suministro después del año 27 de operación. Se prevé, que después de ese año se tenga disponibilidad del caudal un 99.1% del tiempo Verificar con 0.38 m^3/s. Para mayores detalles ver en el Anexo N° 2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto.

Mientras que para la etapa de construcción básicamente, se contemplan las siguientes actividades:

Limpieza, desmonte, corte y desarraigue de vegetación en sitios del proyecto.

La limpieza, desmonte, corte y desarraigue, consistirán en la remoción de toda la cobertura vegetal y desechos dentro de las áreas que se requieran para establecer el proyecto (19.79 hectáreas), esta fase se podrá iniciar con limpieza general de material vegetal, luego se realizará el desmonte, la tala y por último el desarraigue o sea extracción de raíces de árboles y arbustos, esta actividad se realizará en toda el área o sitio del proyecto, menos en áreas de protección de fuentes hídricas.

El contratista o ejecutor de la tarea marcará en el terreno los límites de las áreas donde se deberá hacer la limpieza, desmonte, corte y el desarraigue, señalará los árboles, arbustos, plantas y objetos que deberán preservarse. La operación de limpieza, desmonte, tala y desarraigue se hará siempre que se cuente primero para su ejecución con los debidos permisos de tala, los cuales deben ser tramitados y pagados en el Ministerio de Ambiente.

Acopia y retiro de todo material vegetal cortado que no se requiera en el sitio

Una vez realizada la limpieza, desmote, tala y desarraigue, se procederá a recoger y acopiar el material vegetal, para proceder mediante el uso del equipo pertinente disponerlo en el vertedero autorizado por el municipio. Estos trabajos también incluirán la debida protección a toda la vegetación y objetos destinados a preservarse, cabe destacar que cuando señalamos acopio no es almacenamiento si no acumulación para realizar el montado a los camiones o equipos que los puedan movilizar fuera del sitio.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Adecuación de la terracería mediante el corte y relleno del área que se requiere para establecer vialidad, las infraestructuras de la potabilizadora, tuberías, pasos de cuerpos hídricos, taludes y área de toma (uso de voladuras, corte y relleno).

En este punto expondremos los aspectos de adecuación de la terracería, la cual consiste en construir una estructura que adecue los terrenos a una altura uniforme, mediante corte, relleno y compactación la tierra. De esta forma buscamos mejorar los flujos de aguas de lluvias y las necesidades específicas del terreno para el proyecto que se realizará. Para estos trabajos se utilizarán personas completamente capacitadas y sobre todo equipos adecuados para realizar estas actividades. Incluso se tiene contemplado el uso de voladura lo cual se expone en el anexo N° 11, Metodología para aplicar las voladuras.

Los niveles de terracería dentro del complejo de la PTAP van desde 120.00m a 151.00m. Los cortes máximos están por el orden de los 31.00m. Hay pocas áreas de relleno definidas. Las mismas son requeridas para mejorar las curvas verticales en las vías y para colocar, al lado sur de la PTAP, áreas destinadas a la PTAR, manejo de lodos y de aguas de lavado de filtros.

En excavaciones de más de 5.50m es posible encontrar ya roca fracturada con alto contenido de humedad, por lo cual será importante el manejo de las aguas y el drenaje. La aproximación que se realiza como parte del diseño conceptual prevé taludes en corte de 1.5:1 con banquetas de 2.00m cada 5.00m. Para el relleno se asumen taludes 2:1. Los taludes serán protegidos en lo posible por grama y se incluirán cunetas en las banquetas.

En algunos casos se requerirán anclajes y muros para lograr estabilizar los taludes.

El movimiento de tierra se ha realizado condicionado a 5 corrientes de agua de quebradas sin nombre y cinco flujos de aguas pluviales bajan y fluyen por el polígono. Estas corrientes tienen caudales de hasta 12m^3 en una recurrencia de 50 años. Estos valores servirán de referencia para calcular el acondicionamiento

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

de los cauces, cajones y disipadores de energía. Ver mayores detales en el anexo N° 2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto.

Tal como se aprecia el área total del proyecto (19.79 Hectáreas) está compuesta de cinco pequeños segmentos:

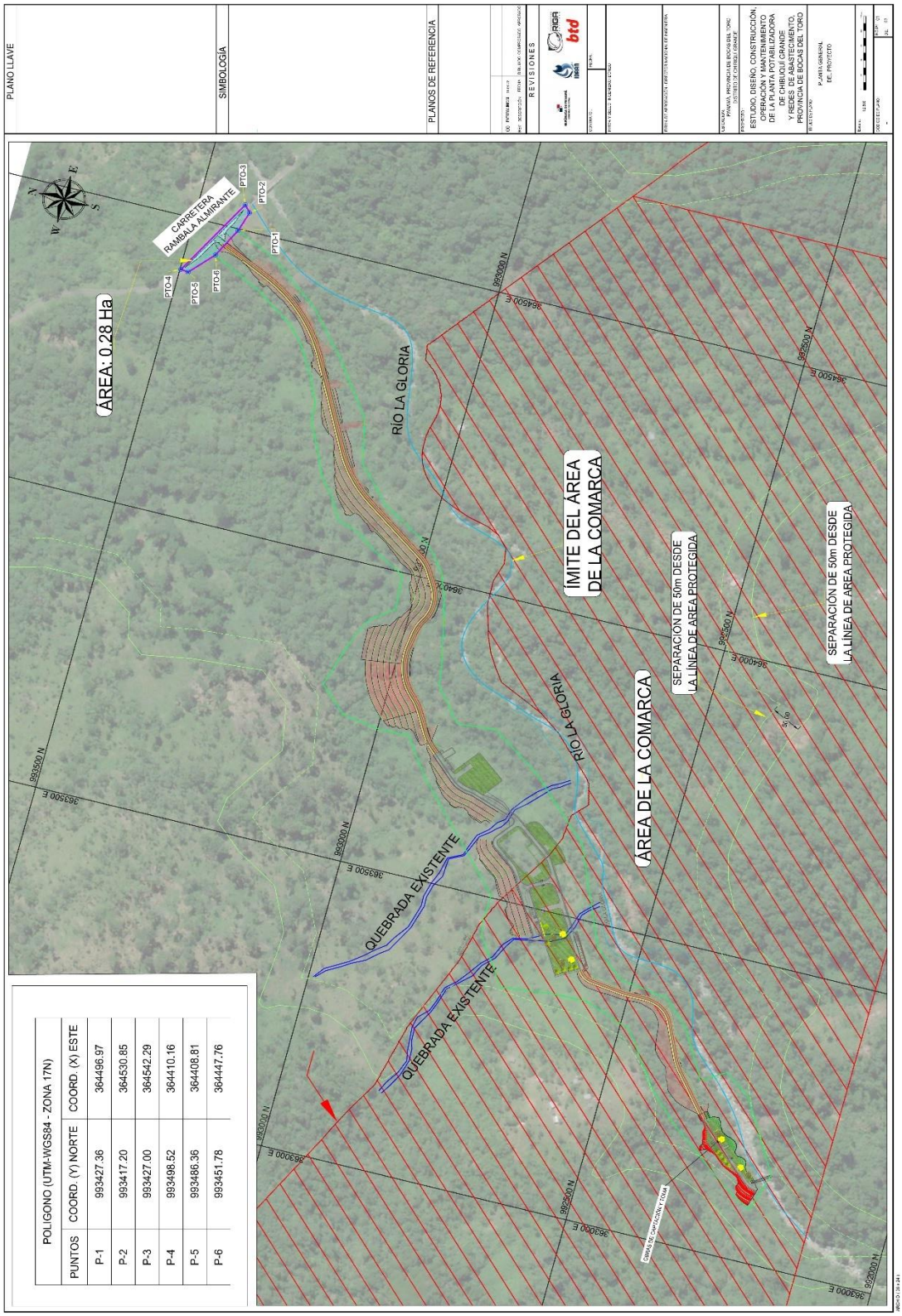
1. **El primer segmento**: es el sitio donde se establecerá el acceso al proyecto. Estará al lado de la carretera principal Almirante – Chiriquí Grande, es un pequeño globo de terreno de 0.28 hectáreas, en las coordenadas expuestas en el Cuadro N° 4, Puntos y coordenadas, primer segmento.

Cuadro N° 4, Puntos y coordenadas primer segmento

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-1	993427.36	364496.97
P-2	993417.20	364530.85
P-3	993427.00	364542.29
P-4	993498.52	364410.16
P-5	993486.36	364408.81
P-6	993451.78	364447.76

Donde se establecerá un carril de desaceleración para ingresar a la vía hacia la potabilizadora y otro carril de salida o incorporación a la carretera principal. Adjunto imagen del plano general del polígono del proyecto en el cual se muestra este segmento.

Mapa N° 1, Polígono general del proyecto resaltando el primer segmento



POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-1	993427.36	364496.97
P-2	993417.20	364530.85
P-3	993427.00	364542.29
P-4	993498.52	364410.16
P-5	993486.36	364408.81
P-6	993451.78	364447.76

2. **El segundo segmento** del proyecto lo constituye un polígono de 8.1 hectáreas, está ubicado en las coordenadas que presentamos el Cuadro N° 5, Puntos y coordenadas del segundo segmento

Cuadro N° 5, Puntos y coordenadas del segundo segmento

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-7	992841.45	363776.45
P-8	992879.37	363772.80
P-9	992923.19	363828.28
P-10	992929.79	363873.73
P-11	992952.62	363971.20
P-12	992967.84	364015.64
P-13	992997.72	364053.14
P-14	993081.69	364103.22
P-15	993135.61	364162.56
P-16	993151.99	364237.28
P-17	993213.51	364325.03
P-18	993273.75	364397.12
P-19	993359.70	364466.00
P-20	993427.36	364496.97
P-21	993427.35	364497.00
P-22	993451.78	364447.76
P-23	993368.46	364405.19
P-24	993306.69	364362.84
P-25	993279.93	364331.60
P-26	993253.00	364284.44

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-27	993234.93	364243.45
P-28	993233.10	364212.43
P-29	993209.38	364163.42
P-30	993192.69	364124.54
P-31	993170.15	364097.57
P-32	993149.46	364060.84
P-33	993116.76	364049.43
P-34	993081.06	364024.74
P-35	993027.55	363995.73
P-36	993022.85	363937.64
P-37	993059.84	363907.30
P-38	993074.12	363878.08
P-39	993083.52	363850.78
P-40	993102.09	363784.18
P-41	993058.55	363742.49
P-42	992994.45	363732.19
P-43	992949.55	363734.86
P-44	992920.14	363691.76

Internamente se prevén aproximadamente (área de la PTAP, o sea el tercer segmento) 850 metros de vialidad. La misma incluye una sección de rodadura de 5 metros, cordones cunetas y aceras que permitan el acceso peatonal a diferentes puntos de la planta. Se prevé la rodadura de carpeta asfáltica. La vialidad contará con la debida señalización. Se ha contemplado también una parada de buses. En total se contemplan 24 estacionamientos en el complejo de la PTAP.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

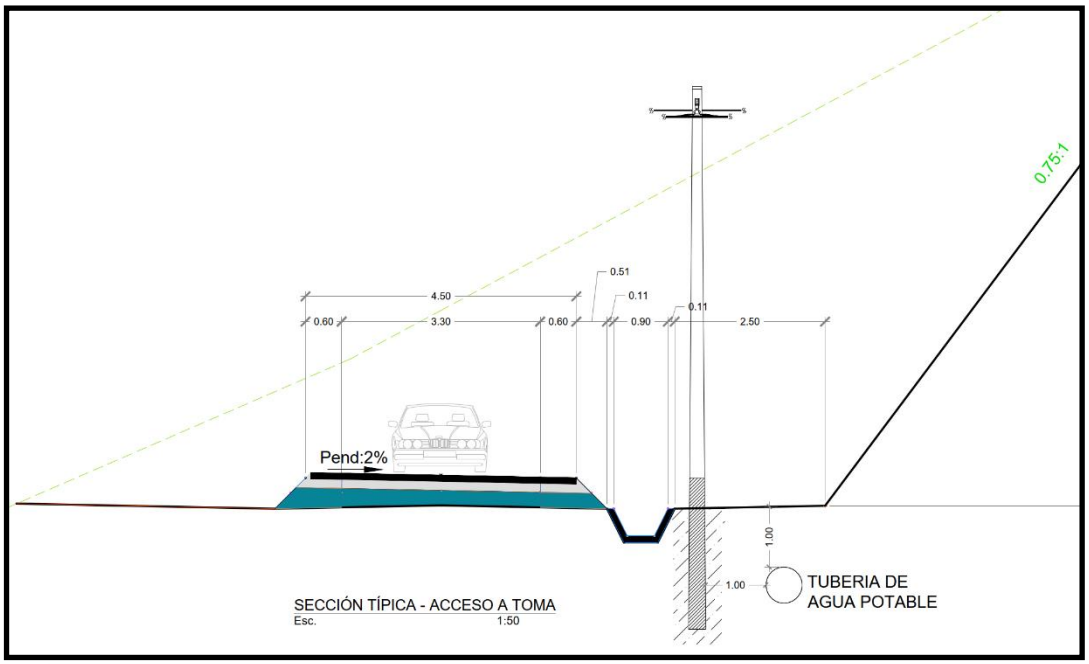
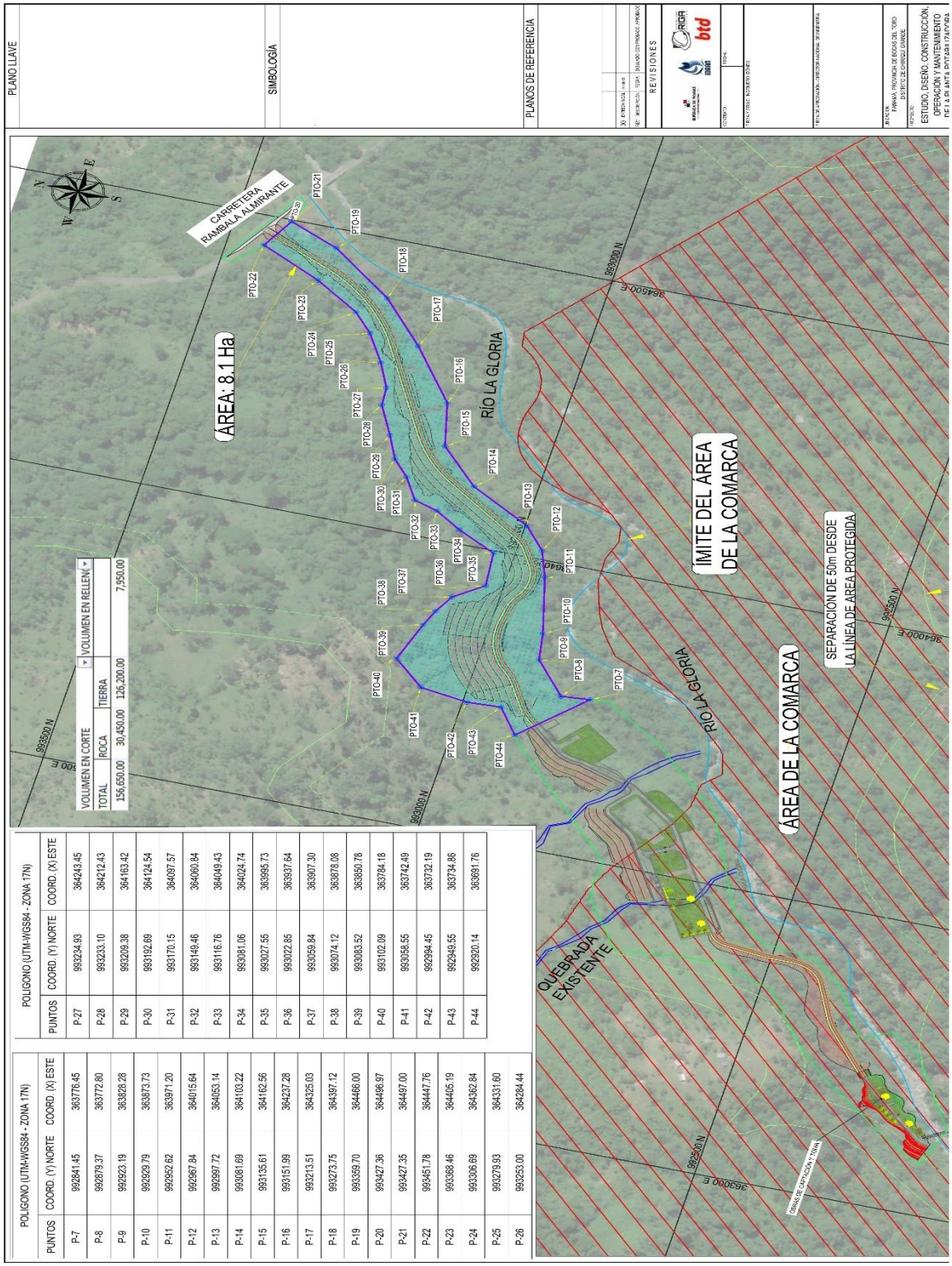


Figura N°1, Sección típica de la vía hacia la toma de agua

ia e cerá la vía de acceso de la PTAP, la cual tiene una longitud de 1014.55 m, compuesta por una calzada de 4.50m según pliego. En este segmento se tiene contemplado realizar un corte por un volumen total de 156,650 $m^{3,}$ de los cuales 30,450 m^3 será de roca y 126,200 m^3 de tierra. En este segmento se usará material para relleno por un volumen de 12,500 $m^{3.}$ Seguidamente, presentamos plano total de proyecto en el cual se resalta este segundo segmento.

Mapa N° 2, Polígono general del proyecto resaltando el segmento



POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-7	992841.45	363776.45
P-8	992879.37	363772.80
P-9	992923.19	363828.28
P-10	992929.79	363873.73
P-11	992952.62	363971.20
P-12	992967.84	364015.64
P-13	992997.72	364053.14
P-14	993081.69	364103.22
P-15	993135.61	364162.56
P-16	993151.99	364237.28
P-17	993213.51	364325.03
P-18	993273.75	364387.12
P-19	993369.70	364466.00
P-20	993427.36	364496.97
P-21	993427.35	364497.00
P-22	993451.78	364447.76
P-23	993368.46	364405.19
P-24	993306.69	364362.84
P-25	993279.93	364331.60
P-26	993253.00	364284.44

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-27	993234.93	364243.45
P-28	993233.10	364212.43
P-29	993209.38	364163.42
P-30	993192.69	364124.54
P-31	993170.15	364097.57
P-32	993149.46	364060.84
P-33	993116.76	364049.43
P-34	993081.06	364024.74
P-35	993027.55	363995.73
P-36	993022.85	363937.64
P-37	993059.84	363907.30
P-38	993074.12	363878.08
P-39	993083.52	363850.78
P-40	993102.09	363784.18
P-41	993058.55	363742.49
P-42	992994.45	363732.19
P-43	992949.55	363734.86
P-44	992920.14	363691.76

3. **El tercer segmento** lo constituye un área de 7.07 hectáreas, inicia con una garita en las coordenadas que presentamos en el Cuadro N° 6, Puntos y coordenadas del tercer segmento

Cuadro N° 6, Puntos y coordenadas del tercer segmento

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-1	992544.53	363439.54
P-2	992566.96	363459.70
P-3	992635.67	363624.58
P-4	992735.65	363721.99
P-5	992817.52	363778.75
P-6	992841.84	363776.41
P-7	992920.29	363691.98
P-8	992905.97	363670.99
P-9	992753.31	363503.57
P-10	992755.95	363460.56
P-11	992751.38	363434.61
P-12	992700.04	363356.65
P-13	992682.48	363358.71

Es el predio donde se establecerá la PTAP y otras infraestructuras (Edificio de Administración y Laboratorio, Edificio de Almacén y Talleres, Edificio de Químicos, Caseta de Entrada, Edificio de Sopladores y de Control, Edificio de Servicios (bombeo de agua potable y sistema contra incendio y de arrastre de cloro), línea de agua tratada, tanque de almacenamiento de 2 mg, sistema de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario incluyendo la PTAR; sistema contra incendio, sistema de drenajes pluviales tanto tuberías como canales abiertos, generador de energía, sistema de

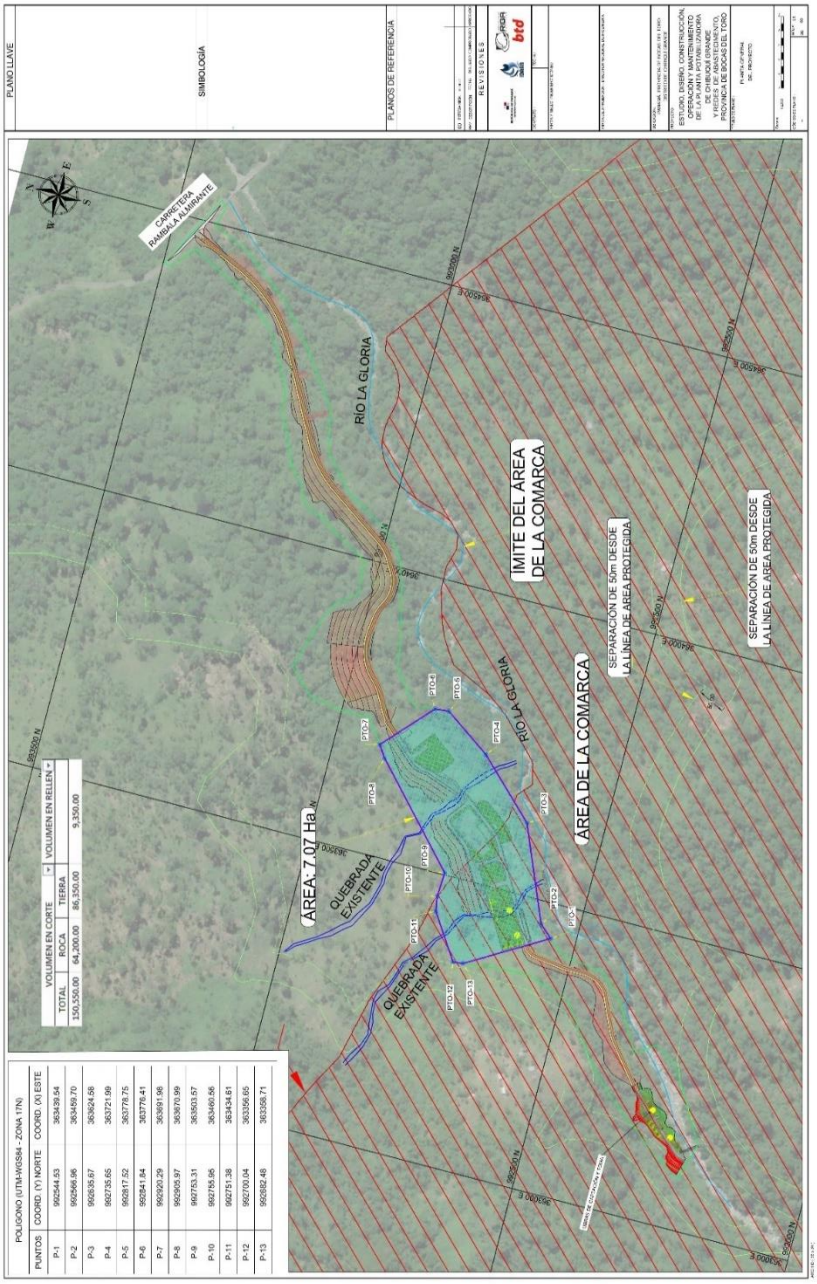
Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

electricidad, sistema de telecomunicaciones, iluminación, scada, sistema de telemetría, PTAP, y una planta temporal para suplir concreto.

En este segmento se realizará corte total por 150,550 m^3, de los cuales 64,200 m^3 serán de roca y 86,350 m^3 de tierra. En este segmento se tiene contemplado utilizar 86,350 m^3 de material en relleno. Adjunto plano para destacar ubicación de este segmento. Ver anexo N° 11, Metodología para aplicar las voladuras.

Mapa N° 3, Polígono general del proyecto resaltando el tercer segmento

4. **El cuarto segmento** está constituido por un área de 2.94 hectáreas,



específicamente en las coordenadas que establecemos en Cuadro N° 7, Puntos y coordenadas del cuarto segmento

Cuadro N° 7, Puntos y coordenadas del cuarto segmento

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-1	992269.33	363269.00
P-2	992274.01	363277.04
P-3	992316.08	363306.69
P-4	992352.65	363282.86
P-5	992398.54	363363.95
P-6	992440.08	363405.54
P-7	992519.13	363416.71
P-8	992544.53	363439.54
P-9	992682.48	363358.71
P-10	992615.13	363366.61
P-11	992562.56	363367.93
P-12	992484.68	363338.83
P-13	992421.83	363247.56
P-14	992376.02	363201.15
P-15	992364.69	363192.21

En donde se establecerá el acceso de la planta a la toma, para el cual se estima hacer un corte total de 47,350 m^3, de los cuales 18,250 m^3 serán de roca y 29,100 m^3 de tierra.

En cuanto al relleno, en este segmento se usarán 1,900 m^3. Seguidamente podrán apreciar el plano general donde se resalta la ubicación de este segmento, al igual que la vía de acceso de la PTAP; la cual se compone por una calzada de 4.50m según pliego.

La vía de acceso a obra de toma en la zona noroeste de la PTAP, ésta tiene una longitud de 366 metros.

Ver mayores detalles en el anexo N°2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto.

En cuanto a la sección típica de la vía de acceso a la PTAP y vía a la obra de toma, se ha optado por implementar la sección típica que se muestra a continuación:

Figura N° 2, Sección Típica para la vía de acceso a la PTAP

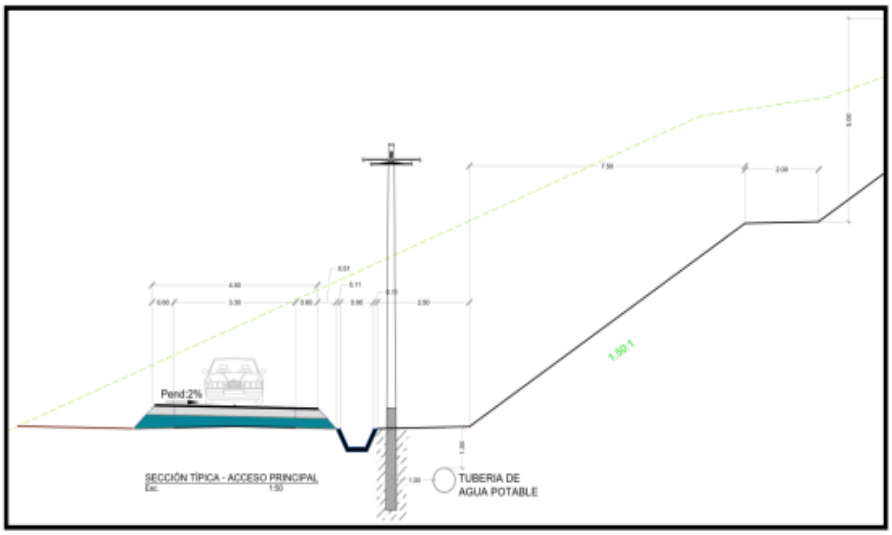
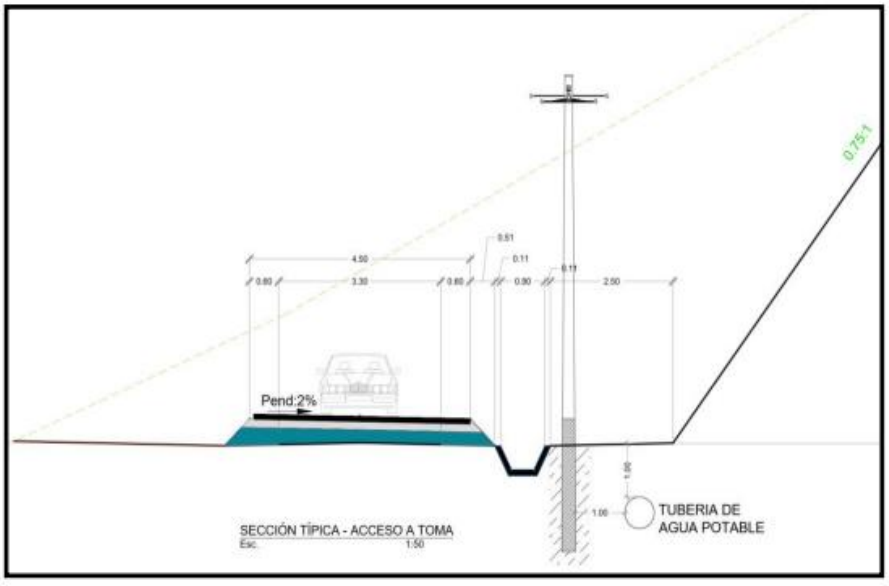
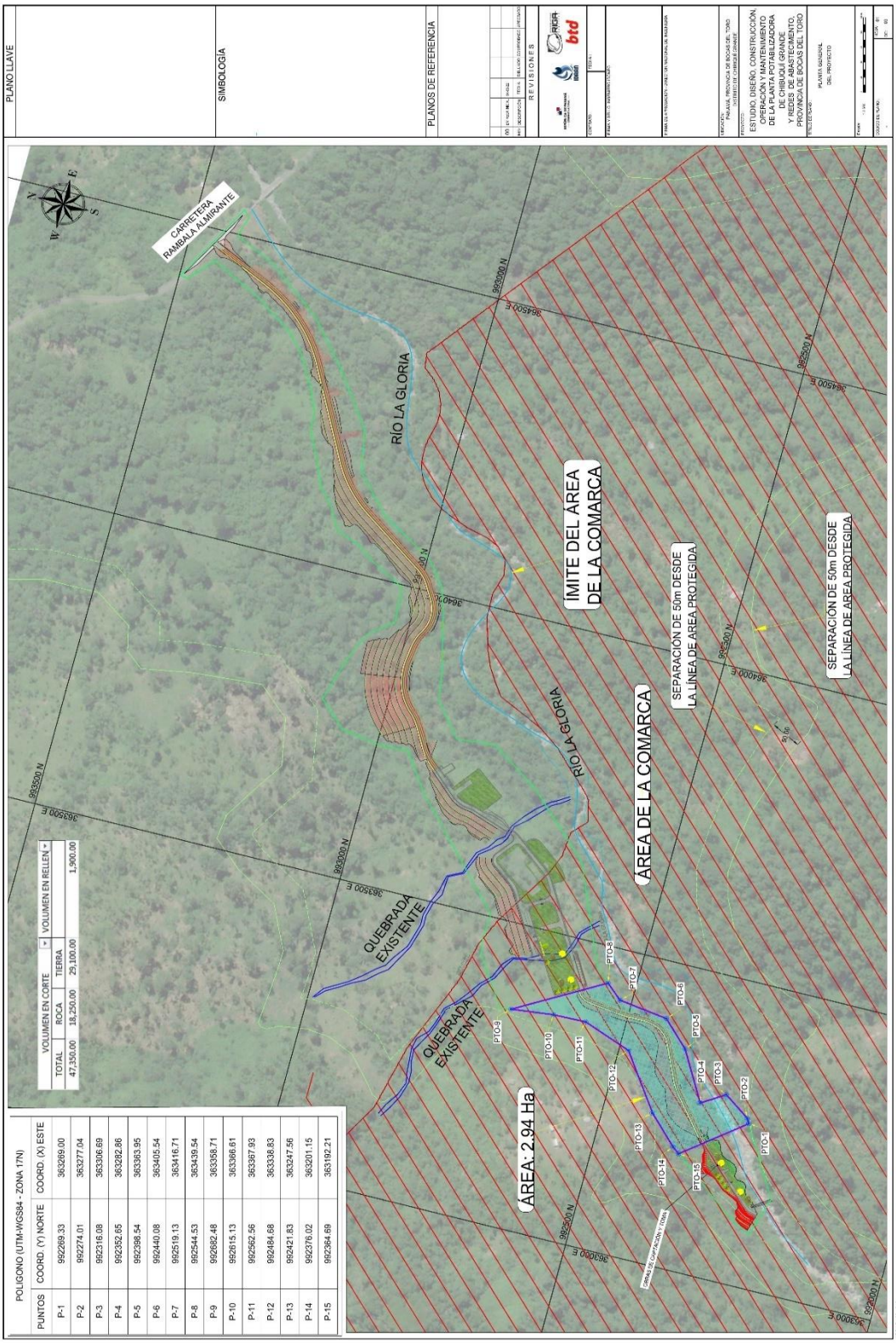


Figura N° 3, Sección Típica para la vía de acceso a la obra de toma



Mapa N° 4, Polígono general del proyecto resaltando el cuarto segmento

5. **E**



o total lo constituye el área de la toma, el cual involucra un área de 1.4 hectáreas. Las coordenadas las presentamos en el Cuadro N° 7, Puntos y coordenadas del quinto segmento.

Cuadro N° 7, Puntos y coordenadas del quinto

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-1	992269.33	363269.00
P-2	992364.69	363192.21
P-3	992267.00	363115.18
P-4	992223.00	363089.50
P-5	992203.69	363156.10

Se estima realizar corte total por 6,650 m^3 de los cuales 15 m^3 serán de roca y 6,635 m^3 de tierra, mientras que para relleno se tiene contemplado utilizar 1,450 m^3 de material.

La ubicación de la captación está sobre el Río La Gloria en un punto en que se estrecha el río para garantizar la captación en la temporada seca. También el emplazamiento de la toma está definido de manera que el agua llegue a gravedad al punto de entrada de agua cruda de la planta de tratamiento y que el resto de los procesos se puedan hacer siguiendo los lineamientos de CEPIS para una planta de filtración completa. La derivación de la toma de agua cruda estará aproximadamente en las coordenadas (UTMA 17N): E:363137.500 N:992226.232. Seguidamente, se apreciarán en la Figura N° 4, Ubicación de los componentes del área de la toma y la Figura N° 5 Urbanismo de la toma de agua, además el plano del polígono total en el cual se resalta la ubicación de este quinto segmento, los cuales nos ayudan a ubicar el sitio y la ubicación de las facilidades a establecer.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

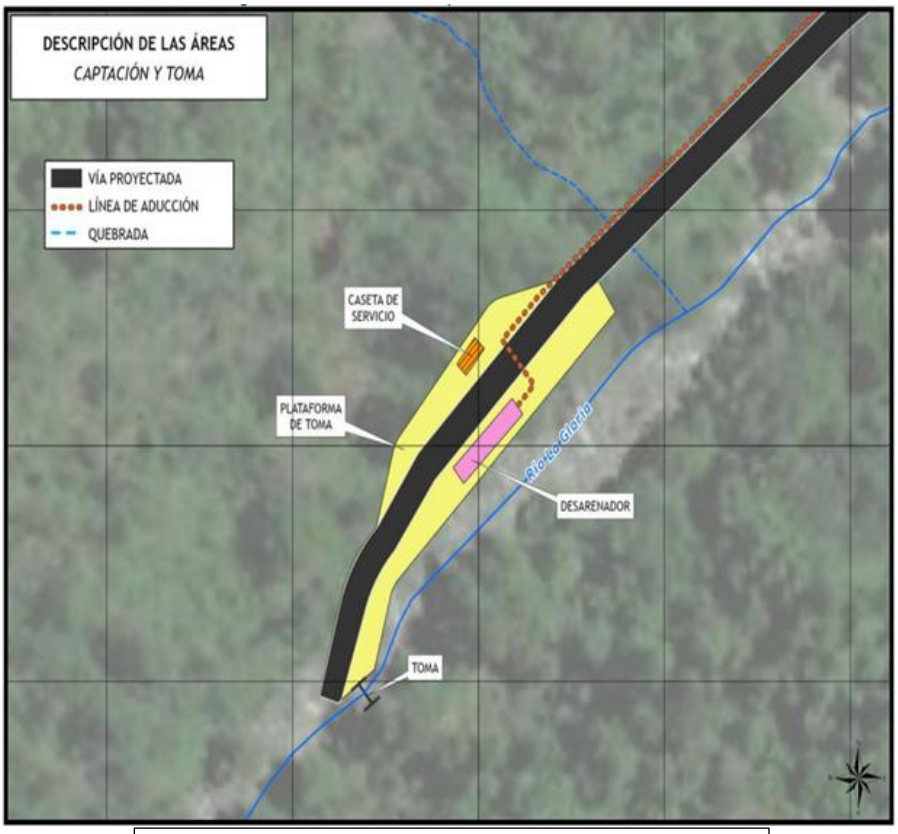


Figura N° 4 Ubicación de los componentes del área de la toma

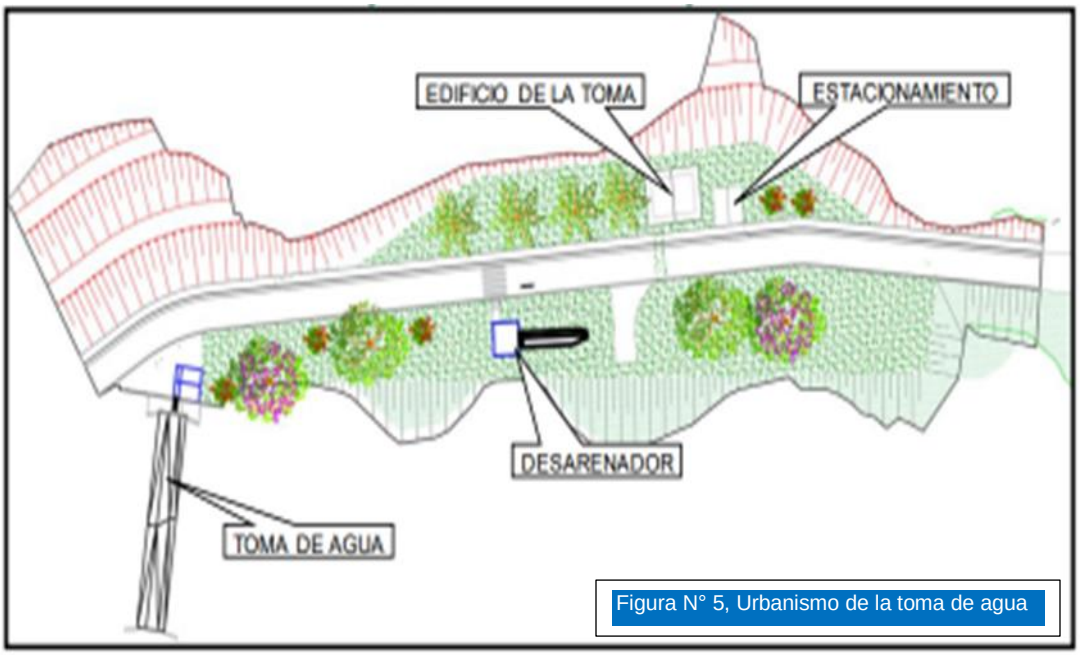
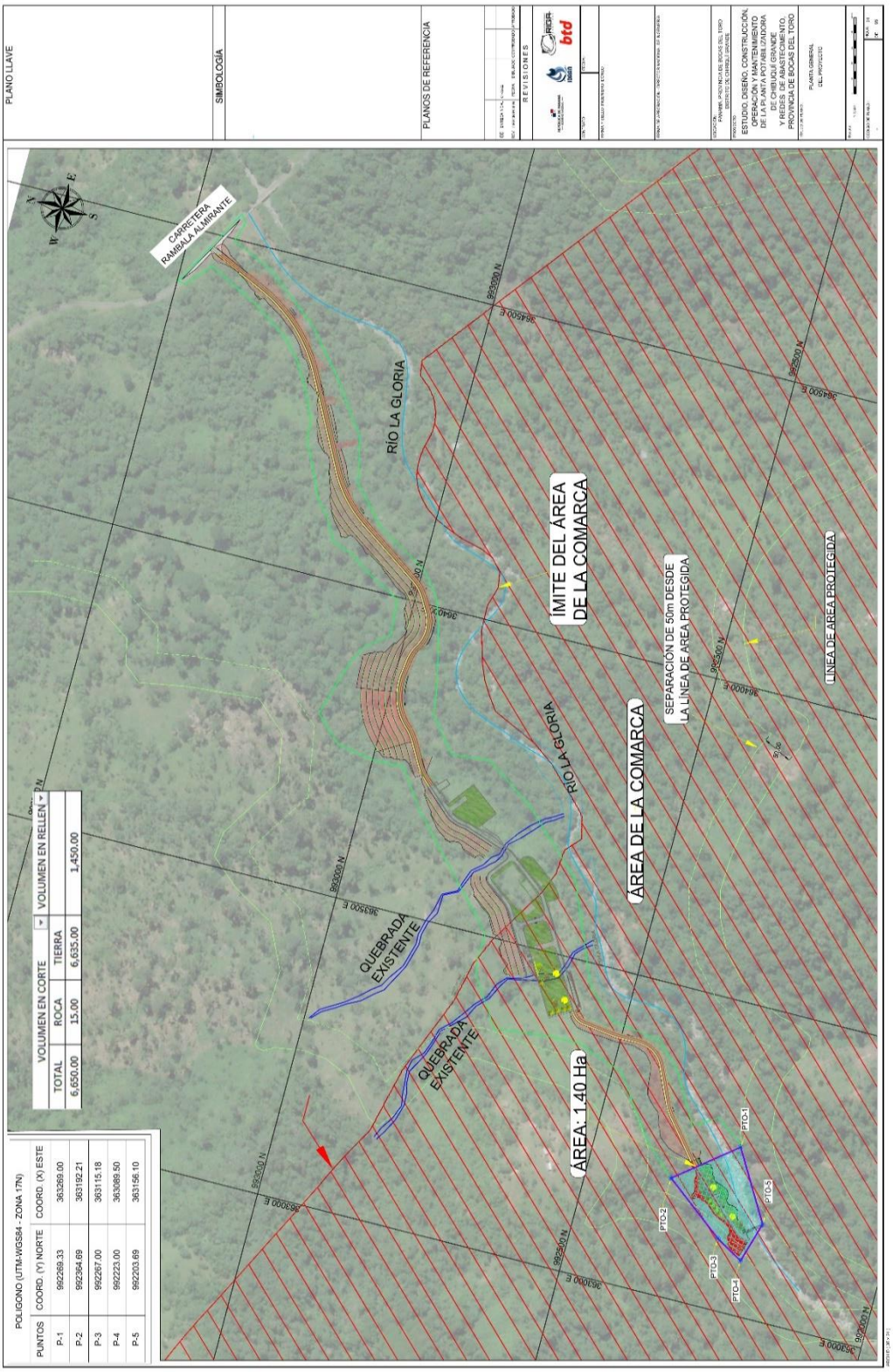


Figura N° 5, Urbanismo de la toma de agua

Mapa N° 5, Polígono general del proyecto resaltando el quinto segmento



En términos generales, seguidamente presentamos en el cuadro N° 8, UBICACIÓN Y VOLÚMENES DE CORTE Y RELLENO, un resumen de lo descrito.

Cuadro N° 8, UBICACIÓN Y VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO

UBICACIÓN	VOLUMEN EN CORTE			VOLUMEN EN RELLENO
	TOTAL	ROCA	TIERRA	
Primero segmento acceso al proyecto desde carretera principal				
Segundo segmento acceso principal hasta la planta (m^3)	156,650	30,450	126,200	12,500
Tercer segmento PTAP y otras infraestructuras (m^3)	150,550	64,200	86,350	44,150
Cuarto segmento acceso a toma (m^3)	47,350	18,250	29,100	1,900
Quinto segmento área de la toma (m^3)	6,650	15	6,635	1,450
TOTAL (m^3)	**361,200**	**112,915**	**248,285**	**60,000**

Éste se ejecutará de acuerdo con el diseño. El predio presenta topografía en el emplazamiento de la vía de acceso, el área de la PTAP y toma es accidentada por estar en un área montañosa. Las elevaciones varían entre 17m y 160m. Este contorno obliga a la realización de movimiento de tierra principalmente, en corte para garantizar la estabilidad de las estructuras. Se están asumiendo taludes entre 1.5H:1V en corte y 2H:1V en relleno. Se emplean banquetas de 2.00 m y 3 m de ancho con los respectivos canales y protección que garanticen el desalojo de las aguas y la estabilidad. Estos valores serán ajustados en una primera etapa en base a la geofísica. Como parte del paquete del diseño conceptual se presenta un

plan de geotecnia que debe ser desarrollado parcialmente antes de terminar la etapa de diseño y otra parte mientras se desarrolla la obra. Los planos finales quedarán con esa condicionante de verificación de condiciones del suelo y que, de ser necesario, serán ajustados en obra. Para esto se realizarán corte de material pétreo piedras y tierra de los puntos más alto en donde ésta sobresale para lo cual se contempla de ser necesario el uso de voladura. Mediante la aplicación de explotación a cielo abierto, se realizarán las actividades para la extracción del material, para esto se utilizará equipo como pala, retroexcavadora, martillo hidráulico, camiones volquetes para cargar y distribuir el material y la piedra, además dependiendo del tamaño y la necesidad se usarán y otras se podrán trasladar a la máquina picadora e incluso se podrán pasar por cribados para que se dé la trituración al nivel necesario para los trabajos. Mientras tanto el material pétreo (arena y piedra) será cortado en las partes altas y será aplicado en las partes bajas, hasta dar forma a la terracería requerida. Una vez distribuido el material se procederá con su adecuación y compactación hasta lograr lo diseñado en terracería y taludes. En cuanto a los 34,550 m^3 de material sobrante se contempla utilizarlos en puntos que deben ser rellenados para ubicar las tuberías de distribución en el proyecto denominado Agencia de cobros, líneas de conducción y distribución de agua potable en Chiriquí grande, provincia de bocas del toro, Promotor RB Chiriquí Grande, aprobado mediante la resolución DEIA-IA-061-2021, ver detalles en anexo N° 13, Detalles de utilización del material excedente para relleno en puntos de ubicación de tuberías. En cuanto a las voladuras ver detalles de la metodología que se aplicara para realizar las voladuras en el anexo N° 11, Metodología para aplicar las voladuras.

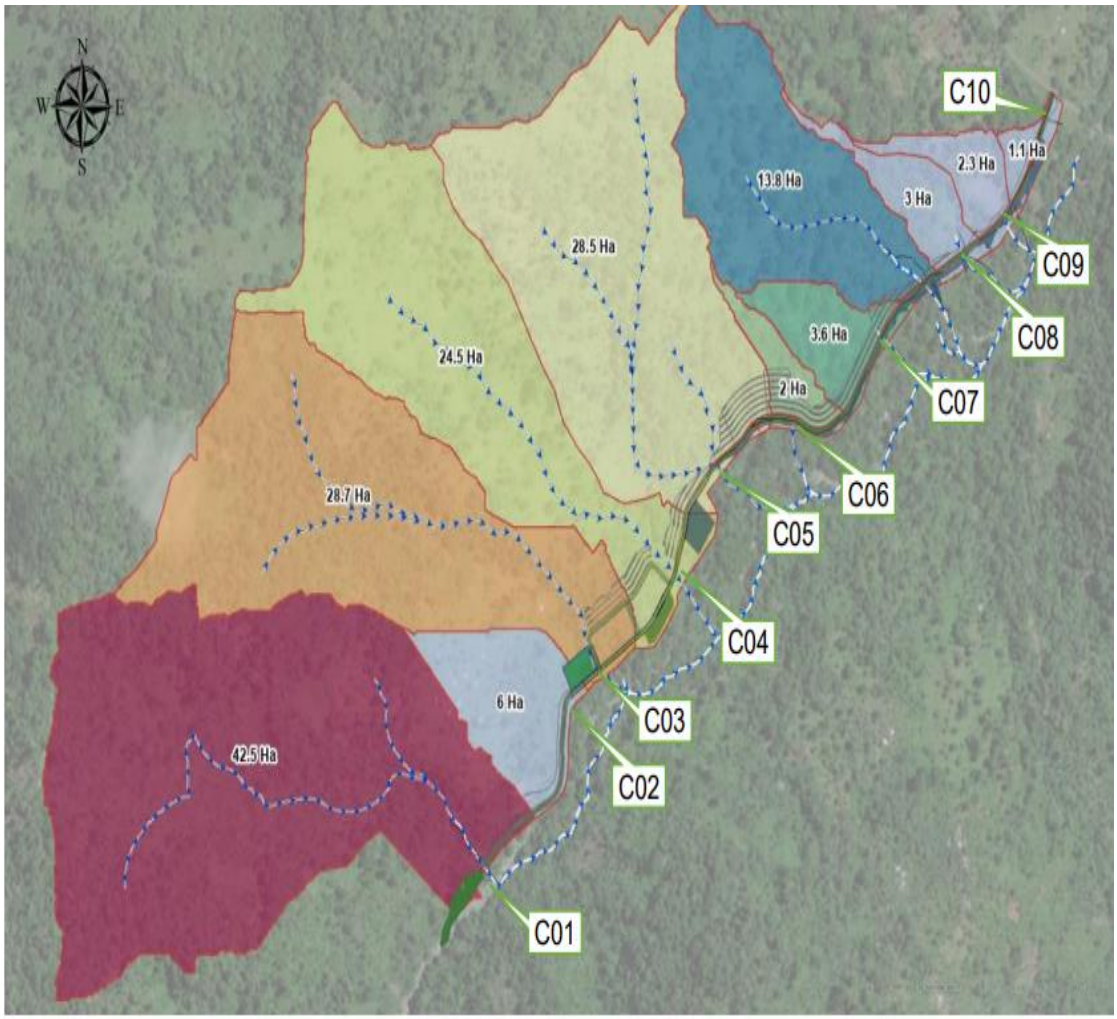
Construcción de pasos de cuerpos hídricos.

En primera instancia debemos señalar que, en cuanto a la condiciones hidrológicas e hidráulicas, para el sistema de drenaje pluvial y fluvial se ha realizado primeramente el análisis hidrológico de las cuencas de drenaje de la zona del proyecto y se han detectado los cruces de cauce que se generan desde la Toma de agua cruda hasta la conexión con la vía principal. Estos cruces que se generan fueron analizados tomando en cuenta información topográfica

suministradas tanto de levantamiento topográficos en campo suministrados por el contratista, como también información suministrada en digital de las curvas de nivel de Tommy Guardia para las zonas más alejadas del proyecto.

Las cuencas de drenaje fueron definidas a partir de la terracería y las vías del proyecto con la topografía suministrada. En el siguiente mapa, se presenta las cuencas de drenaje generadas:

Mapa N° 6, Cuencas de drenaje



Un total de 10 cruces ha sido identificado lo cual arroja un dimensionamiento preliminar de las tuberías y cajones fluvial según el siguiente cuadro N° 9, Tamaño

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

preliminar de cruces, para un periodo de retorno de 50 años según especificaciones de MOP:

Cuadro N° 9. Tamaños preliminares de cruces

Cruce	Sección	Cauda l m^3/s	Velocidad (m/s)		Depth (mm)		HGL@Hw/D = 0.935 (m)		
			Down	Up	Down	Up	Down	Up	Hw
01	CAJÓN 3X1.5*2.5	17.9	4.68	2.859	510	835	1.51	2.335	2.903
02	TUBERÍA 1x1.05	2.5	4.094	2.276	402	637	1.402	2.137	2.514
03	CAJÓN 2x1.5*2.5	12.11	4.658	2.873	520	843	1.52	2.343	2.917
04	CAJÓN 2x1.5*2.00	10.3	4.769	2.933	540	878	1.54	2.378	2.978
05	CAJÓN 2x1.5*2.5	12.02	4.714	2.866	510	839	1.51	2.339	2.91
06	TUBERÍA 1x0.90	0.84	3.876	2.092	336	543	1.336	2.043	2.363
07	TUBERÍA 1*1.20	1.5	4.145	2.292	428	574	1.428	2.174	2.556
08	CAJÓN 2x1.2*1.6	5.8	4.421	2.608	410	695	1.41	2.195	2.669
09	TUBERÍA 1x1.05	1.2	4.079	2.249	394	528	1.394	2.128	2.497
10	TUBERÍA 1x1.05	0.97	3.92	2.083	347	561	1.347	2.061	2.375

En función de cumplir con el diseño de los manuales, normas y/o leyes de referencia se utilizaron como documentos de apoyo los detalles que aparecen en el anexo N° 2, Planos y Diseños Conceptuales del Proyecto.

1. “Manual de Requisitos para la Revisión de Planos”, del Ministerio de Obras Públicas de Panamá (MOP). Resolución No. 008-03 de 11 de marzo de 2003 (Gaceta Oficial No. 24766 de 24-03-2003).
2. “Manual de Diseño de Drenaje Urbano (Urban Drainage Design Manual)” del Departamento de Transporte de los Estados Unidos - Administración Federal de Carretera (U.S. Department of Transportation – Federal Highway Administration) Tercera Edición.

3. Decretos, normas locales y gaceta oficial, y por último los códigos internacionales

Lo cual nos señala como criterios de dimensionamiento que para la red de tubería pluvial se especifica en la norma del MOP, que el diámetro mínimo es 18" en el primer tramo de 10 metro, sin embargo, las ultimas exigencia del MOP solicita que el diámetro mínimo para las tuberías deberá ser de 24" para facilitar el mantenimiento. Por consiguiente, se dejará como diámetro mínimo 24" (600mm)

En cuanto a las cámaras de inspección y tragantes se establece que las cámaras de Inspección se construirán para permitir el acceso a las tuberías con el fin de darle mantenimiento y limpieza. Se localizan en Intervalos no mayores de 100 m, cambio de dirección horizontal, cambio de pendiente, cambios de diámetro y en el inicio del sistema.

Mientras que los tragantes, se ubicarán en las esquinas de las calles, fuera de los radios de giro, puntos bajos de las calles, tramos rectos que no sean mayores de 60 m. Se recomienda, por experiencia, el uso de tragantes tipo L-2 como mínimo. Para cuando cambian las pendientes longitudinales de las calles se puede seguir el siguiente criterio:

✓ 2%>P>6%, tragantes tipo L-2.

✓ 6%>P>8%, tragantes tipo L-3.

✓ 8%>P>10%, tragantes tipo L-4.

✓ P>10%, tragantes tipo L-5.

En calles con pendientes mayores de 10 % se construirá en el cordón cuneta, antes de la entrada a la primera boca del tragante, difusores de velocidad, consistente en 5 o más líneas de hormigón en alto relieve, separados 20 cm uno del otro con un largo igual al ancho de la cuneta. La cuneta deberá tener siempre una pendiente hacia el cordón de 5% como mínimo. En la misma entrada a la boca del tragante la pendiente será de 8%.

A continuación, en el Cuadro N° 10, Tipo de tragantes y capacidad establecida por el MOP, presentamos los diferentes tipos de tragantes y sus capacidades establecidas por el MOP:

Cuadro N° 10, Tipo de tragantes y capacidad establecida por el MOP

Tipo	Capacidad
L1	8 P.C.S.
L2	12 P.C.S.
L3	16 P.C.S.
L4	20 P.C.S.
L5	24 P.C.S.
P2	5 P.C.S.
P2	10 P.C.S.

Fuentes: Drenajes pluviales / Diseño conceptual del proyecto

Los tragantes tipo parrilla se podrán utilizar en casos especiales como centros comerciales, captaciones en el medio de la vía, estacionamientos y en cajas pluviales con cambios de dirección.

En cuanto al recubrimiento de las tuberías y rellenos de zanja, se contempla como recubrimiento mínimo a tomarse en cuenta para las tuberías de H.R., será de 0.60 m al lomo de la tubería, más el espesor de la losa de pavimento (20cm). Para el caso en los cuales no se pueda cumplir este mínimo, se reforzará el pavimento o la tubería. Para el caso de tuberías de poli - cloruro de vinilo (P.V.C.) perfiladas y de polietileno, consultar las especificaciones técnicas del Manual de Instalación del Fabricante respectivo y sus recomendaciones según lo indicado en especificaciones del MOP

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Las condiciones de velocidades y flujo dentro de tuberías, que se tienen en cuenta para verificación de las tuberías, se indican a continuación en el cuadro N° 11 Velocidades permitidas. Ver mayores detalles en anexo N° 2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto / Drenajes pluviales.

Cuadro N° 11 Velocidades permitidas		
Tipo de Tubería	Velocidad	
	Máxima (m/Seg)	Mínima
PVC o PRFV (GRP)	4.57	0.914
HR (Hormigón Reforzado)	3.66	0.914
Canales en concreto	4.57	NA
Canales en mampostería	3.048	NA
Canales canto rodado, (arena y tierra)	1.52	NA

El esfuerzo cortante al igual que en los sistemas de alcantarillados sanitarios, se debe asegurar un esfuerzo cortante mínimo que, combinado con una velocidad mínima, garantice un flujo auto limpiante en la tubería para el caudal de diseño. En este caso para una lluvia de diseño, se especifica un esfuerzo cortante mínimo de 2.0 N/m2 (0.2 Kg/m^2), pero debido a que la condición anterior se obtiene valores extremos, es conveniente especificar un esfuerzo cortante para el 10% de la capacidad a tubo lleno sea superior a 1.5 N/m2 (0.15 Kg/m2).

El coeficiente para las tuberías. La selección del coeficiente de rugosidad es una determinación crítica en el dimensionamiento de la tubería. Un valor alto resulta en un sobredimensionamiento y en un diseño antieconómico; por el contrario, un valor muy bajo resulta en una tubería con capacidad insuficiente para transportar el caudal de diseño. De acuerdo con la información basada en la bibliografía como en los manuales de las diferentes fábricas se han definidos los siguientes valores: Tuberías de PVC y Fibra de Vidrío= 0.009- 0.010 Tubos de Concreto= 0.013 1.2.7.

Para el coeficiente de escorrentía, El Ministerio de Obras Públicas exige la utilización de los siguientes valores mínimos de C:

C = 0.85 Para diseños pluviales en áreas suburbanas y en rápido crecimiento.

C = 0.90 – 1.00 Para diseños pluviales en áreas urbanas deforestadas.

C = 1.00 Para diseños pluviales en áreas completamente pavimentadas.

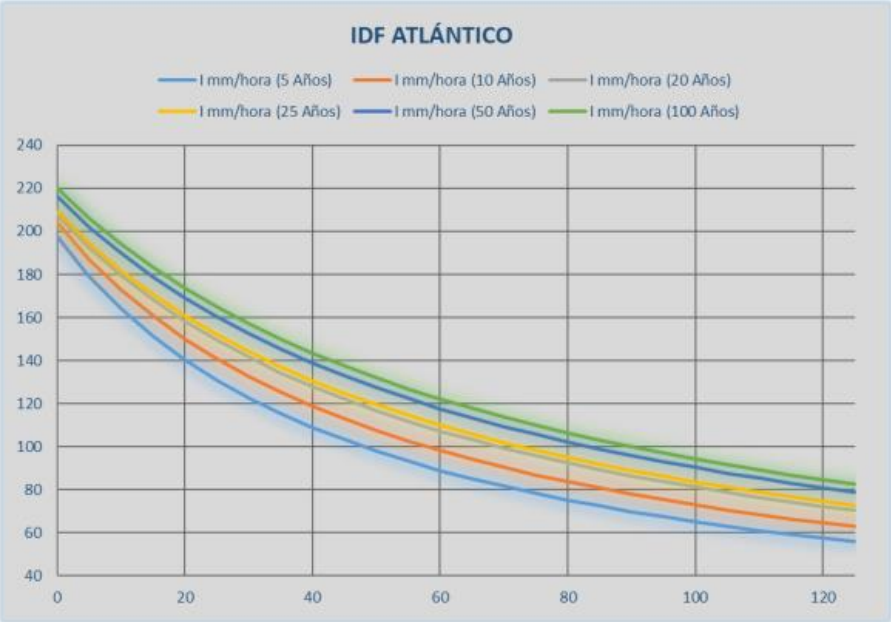
Para el Dimensionamiento se tomó el valor de 0.80 para el coeficiente de escorrentía

Los tiempos de concentración (tc), Se recomienda un valor crítico recomendado entre 5 – 10 minutos para áreas pavimentados en cuencas urbanas, para nuestro caso se elige 10 minutos dado que la Curva IDF Datum Balboa establecida por el MOP su valor mínimo registrado es 10 minutos.

En cuanto a el tiempo de retorno (TR), se utilizó un periodo de retorno de 10 años para el Dimensionamiento del sistema pluvial, según lo recomendado por el Ministerio de Obras Publicas en el “Manual de Requerimientos y Normas Generales

actualizadas para la Revisión de Planos, parámetros recomendados en el diseño del sistema de calles y drenajes pluviales de acuerdo con lo exigido por el Ministerio de Obras Públicas”. y de 50 años para las alcantarillas que cruzan las vías

Figura N° 6, Curva Intensidad Frecuencia del MOP, Sector Atlántico



Para la estimación del caudal. El caudal se determinará por el Método Racional, por encontrarnos en una cuenca de menos de 250 Ha como lo indica el Manual de Requisitos y Normas Generales del MOP.

Se muestra a continuación la ecuación del método racional:

Q = $\underline{C\ i\ A}$ $(m3\ s)$
360

Q: Caudal punta de cálculo en m³/s

C: Coeficiente de escorrentía

i: Máxima intensidad correspondiente al periodo de retorno en mm/h

A: Área de la cuenca en Hectáreas (Ha)

Para las ecuaciones de flujo en canales. Para los respectivos cálculos se utiliza para este caso de análisis de flujo en superficie libre, la ecuación de Manning mostrando a continuación su expresión más común. $Q = k\ n\ A \cdot Rh\ 2\ 3/\cdot S\ 1\ 2$

Siendo:

n= coeficiente de rugosidad de Manning

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Rh= radio hidráulico, en m, función del tirante hidráulico

S= pendiente de la línea de agua m/m

A= Área de la sección hidráulica en m^2

En cuanto a la definición de las cuencas de drenajes, éstas fueron definas a partir de la terracería y las vías del proyecto con la topografía suministrada.

En cuanto al cálculo de caudal, con los datos presentados anteriormente, se han realizado los cálculos de los caudales, utilizados para el dimensionamiento de las distintas obras hidráulicas del proyecto. En el Cuadro N° 12, Resultados de los cálculos de caudal, se muestran los resultados. Ver mayores detalles en el anexo N° 2 Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto / Drenajes pluviales.

Cuadro N° 12, Resultados de los cálculos de caudal

Cuenca	Área de la cuenca (Ha)	Tc (Min)	I (mm/h)	Q (m^3/s)
01	42.5	10	189.8	17.9
02	6.0	10	189.8	2.5
03	28.70	10	189.8	12.1
04	24.50	10	189.8	10.3
05	28.50	10	189.8	12.0
06	2.00	10	189.8	0.8
07	3.60	10	189.8	1.5
08	13.80	10	189.8	5.8
09	3.00	10	189.8	1.3
10	2.30	10	189.8	1.0

Mientras que en el Cuadro N° 13, Resultados hidráulicos de los cruces de vía, se indican los resultados del dimensionamiento hidráulicos de los diferentes cruces a lo largo de la vía.

Cuadro N° 13, Resultados hidráulicos de los cruces de vía											
Cruce	Sección	Caudal			Velocidad		Depth		HGL@Hw/D=0.935		
		Total (cms)	Culvert (cms)	Over Top (cms)	Down (m/s)	Up (m/s)	Down (m/s)	Up (m/s)	Down (m)	Up (m)	Hw (m)
01	3X1.5*2.5	17.900	17.900	0.000	4.680	2.859	510	835	1.510	2.335	2.903
02	1x1.05 Ø	2.500	2.500	0.000	4.094	2.276	402	637	1.402	2.137	2.514
03	2x1.5*2.5	12.110	12.110	0.000	4.658	2.873	520	843	1.520	2.343	2.917
04	2x1.5*2.00	10.300	10.300	0.000	4.769	2.933	540	878	1.540	2.378	2.978
05	2x1.5*2.5	12.020	12.020	0.000	4.714	2.866	510	839	1.510	2.339	2.910
06	1x0.90 Ø	0.840	0.840	0.000	3.876	2.092	336	543	1.336	2.043	2.363
07	1*1.20 Ø	1.500	1.500	0.000	4.145	2.292	428	574	1.428	2.174	2.556
08	2x1.2*1.6	5.800	5.800	0.000	4.421	2.608	410	695	1.410	2.195	2.669
09	1x1.05 Ø	1.200	1.200	0.000	4.079	2.249	394	528	1.394	2.128	2.497
10	1x1.05 Ø	0.970	0.970	0.000	3.920	2.083	347	561	1.347	2.061	2.375

Opcionalmente los cruces en cajón pueden ser de sección circular con las dimensiones que presentamos en el Cuadro N° 14, Resultados hidráulicos de los cruces de vía en tuberías.

Cuadro N° 14, Resultados hidráulicos de los cruces de vía en tuberias											
Cruce	Sección	Caudal			Velocidad		Depth		HGL@Hw/D=0.935		
		Total (cms)	Culvert (cms)	Over Top (cms)	Down (m/s)	Up (m/s)	Down (m/s)	Up (m/s)	Down (m)	Up (m)	Hw (m)
01	3X1.90 Ø	17.900	17.900	0.000	5.044	3.154	826	1203	1.826	2.703	3.305
03	3x1.60 Ø	12.110	12.110	0.000	4.776	2.944	700	1032	1.7	2.532	3.064
04	3x1.50 Ø	10.300	10.300	0.000	4.692	2.849	648	967	1.648	2.467	2.965
05	3x1.60 Ø	12.020	12.020	0.000	4.776	2.935	696	1028	1.696	2.528	3.055
08	2x1.40 Ø	5.800	5.800	0.000	4.584	2.751	602	906	1.602	2.406	2.871

Mientras que, para el drenaje pluvial de la planta, se han aplicado los criterios de diseño antes mencionados en cuento a la infraestructura pluvial. Se han realizado

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Cuadro N° 15, Predimensionamiento del drenaje pluvial de la planta

un pre - dimensionamiento obteniendo los resultados que se aprecian en el Cuadro N° 15, Predimensionamiento del drenaje pluvial de la planta:

Label	Invert (Start) (m)	Invert (Stop) (m)	Diameter (mm)	Flow(L/s)	Slope (Calculate) (%)	Velocity (m/s)	Depth (Normal)/Rise (%)
TP-01	124.76	124.54	600.0	755.59	4.489	4.77	54.7
TP-02	125.46	125.27	600.0	623.13	2.362	3.57	59.3
TP-03	127.08	125.46	600.0	588.58	2.736	3.72	54.6
TP-04	128.09	127.08	600.0	529.09	2.802	3.66	50.9
TP-05	128.58	128.09	600.0	254.21	3.933	3.40	31.0
TP-06	132.10	128.58	600.0	208.52	7.907	4.12	23.5
TP-07	132.13	132.10	600.0	180.40	0.400	1.35	47.9
TP-11	132.16	132.13	600.0	92.29	0.468	1.13	33.2
TP-13	132.16	132.36	600.0	67.18	-1.114	1.48	21.7
TP-12	132.49	132.36	600.0	33.59	0.845	1.10	16.6
TP-08	132.61	132.13	600.0	82.24	0.894	1.45	25.4
TP-09	132.82	132.61	600.0	5.76	3.964	1.10	5.0
TP-10	132.64	132.61	600.0	70.44	0.400	1.04	28.8
TP-14	132.72	132.64	600.0	48.75	0.446	0.97	23.3
TP-15	132.51	132.13	600.0	3.95	6.893	1.19	3.7
TP-16	128.62	128.58	600.0	31.68	0.508	0.90	18.2
TP-17	128.32	128.09	600.0	272.09	2.639	3.00	35.7
TP-18	130.10	128.32	600.0	234.81	2.720	2.92	32.8
TP-19	131.06	130.10	600.0	180.93	3.191	2.87	27.5
TP-20	131.12	131.06	600.0	147.28	0.400	1.28	42.7
TP-21	131.16	131.12	600.0	23.98	0.642	0.90	15.00
TP-22	130.13	130.10	600.0	45.37	0.400	0.92	23.1
TP-23	128.35	128.32	600.0	35.04	0.467	0.90	19.5
TP-24	127.10	127.08	600.0	53.89	0.400	0.97	25.2
TP-25	125.49	125.46	600.0	31.24	0.514	0.90	18.0
TP-26	124.81	124.76	600.0	131.75	0.400	1.24	40.1
TP-27	124.95	124.81	600.0	5.74	2.192	0.90	5.7
TP-28	128.98	124.87	600.0	107.72	10.000	3.69	16.0
TP-29	130.20	129.55	600.0	94.41	10.000	3.55	15.0
TP-30	132.11	130.20	600.0	66.16	5.539	2.59	14.6
TP-31	132.19	132.11	600.0	9.48	1.426	0.90	8.0
TP-32	130.43	130.20	600.0	5.43	3.774	1.07	4.9

En la siguiente figura N° 7, se presenta un esquema de la red propuesta:

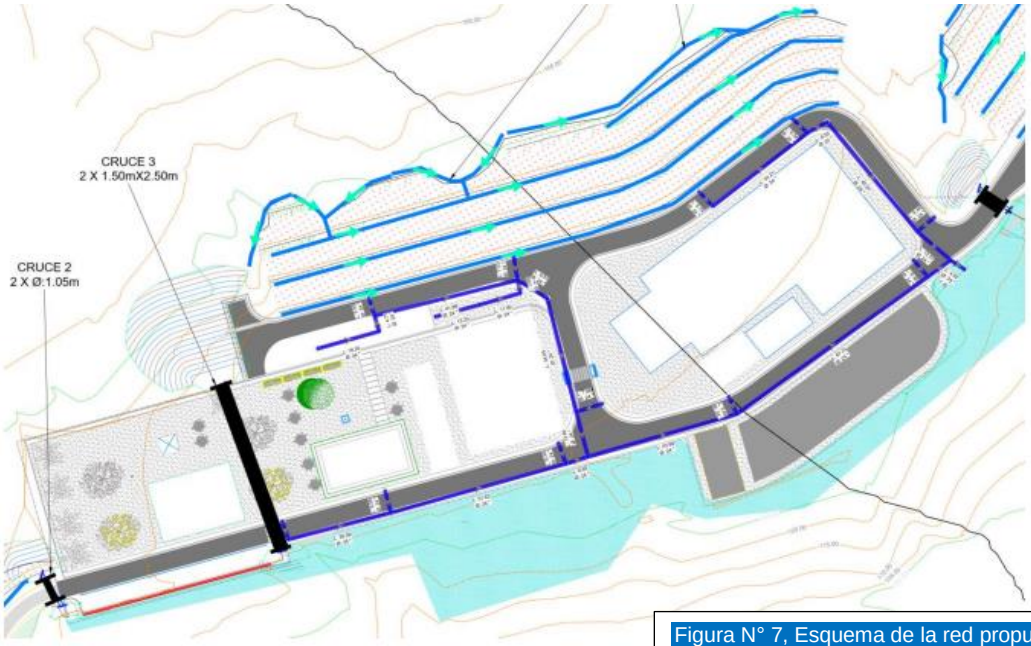


Figura N° 7, Esquema de la red propuesta

Las cunetas de drenaje tanto de protección de talud y vías se le aplicarán los detalles típicos de MOP donde corresponda. Se requerirán disipadores de energía en algunos puntos los cuales se dimensionarán en la etapa final de diseño.

En conclusiones, las redes de drenaje propuesta tienen una longitud de 546 m con diámetros máximos de 600mm. Estos valores tomados de manera conceptual se van a revisar a detalle y la etapa final del diseño. De manera conceptual se han hecho los pre - dimensionamientos descritos de los cruces de cauces, estos se revisarán a detalle en la etapa final de diseño. Ver anexo N° 2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto.

En conclusión, a continuación, describimos las tareas fundamentales para establecer los sistemas de manejo de las aguas pluviales y fluviales, los cuales permitirán los flujos de aguas ya sea mediante la construcción de cajones y la instalación de tuberías sin detrimento de la carretera, en el cuadro N° 16, Facilidades de manejo de flujos de agua y ubicación, pueden apreciar el tipo de cruce, la sección y las coordenadas donde se ubican estos flujos de agua

Cuadro N° 16, Facilidades de manejo de flujos de agua y ubicación					
Cruce	Sección	ENTRADA		SALIDA	
		N	E	N	E
1	Un cajón de tres secciones 3X1.5 altox2.5 ancho x 8 m largo	992336.134	363222.1078	992330.177	363227.8189
2	Líneas de Tuberías 1x1.05	992584.429	363412.9416	992578.057	363419.2108
3	Un cajón de dos secciones 2x1.5*2.5, 1.50 alto / 2.50 de ancho y 8 metros de largo	992651.152	363445.8245	992608.837	363475.5833
4	Un cajón 2x1.5*2.00 de dos secciones 1.50 alto / 2.00 de ancho y 8 metros de largo	992760.94	363640.3945	992758.11	363647.9433
5	Un cajón de dos secciones 2x1.5*2.5, 1.50 alto / 2.50 de ancho y 8 metros de largo	992916.276	363727.3794	992912.722	363738.5653
6	Líneas de Tuberías 1x0.90	992986.81	363906.3998	992978.578	363904.9777
7	Líneas de Tuberías 1*1.20	993104.938	364097.477	993100.233	364103.9566
8	Un cajón de dos secciones 2x1.2*1.6, 1.20 alto / 1.60 de ancho y 8 metros de largo	993188.476	364199.3578	993183.681	364209.9004
9	Líneas de Tuberías 1x1.05	993232.294	364284.8928	993225.107	364288.4325
10	Líneas de Tuberías 1x1.05	993298.955	364385.2524	993293.583	364391.5321

El cruce N° 1, hace referencia a el paso de una quebrada sin nombre. Ésta se ubica en las coordenadas de entrada N 992336.134, E 363222.1078, y salida N 992330.177 y E 363227.8189, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por tres sesiones o también le podemos llamar una batería de tres secciones en un cajón pluvial, ésta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de

1994, el mismo tendrá 1.50 metros alto por 2.50 de ancho y 8 metro de largo. Todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Cruce N° 2, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual se manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 1.05 por un largo de 8 metros.

Ubicado en las coordenadas de entrada N 992584.429 E 363412.9416 y salida N 992578.057 E 363419.2108.

Cruce N° 3, hace referencia al paso de una quebrada sin nombre. Ubicadas en las coordenadas de entrada N 992651.152 E 363445.8245, y salida N 992608.837 y E 363475.5833, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por dos sesiones o también le podemos llamar una batería de dos secciones en un cajón pluvial, ésta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de 1994, el mismo tendrá 1.50 metros alto por 2.50 de ancho y 8 metros de largo. todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Cruce N° 4, hace referencia al paso de una quebrada sin nombre. Se sitúa en las coordenadas de entrada N 992760.94 E 363640.3945, y salida N 992758.11 y E 363647.9433, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por dos sesiones o también le podemos llamar una batería de dos secciones en un cajón pluvial, esta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de 1994, el mismo tendrá 1.50 metros alto por 2.00 de ancho y 8 metros de largo. todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Cruce N° 5, hace referencia al paso de una quebrada sin nombre. Ésta se ubica en las coordenadas de entrada N 992916.276 E363727.3794 y salida N 992912.722 E363738.5653, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por dos sesiones o también le podemos llamar una batería de dos secciones en un cajón pluvial, ésta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de 1994, el mismo tendrá 1.50 metros alto por 2.50 de ancho y 8 metros de largo. Todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Cruce N° 6, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 0.90 por un largo de 8 metros.
Ubicado en las coordenadas de entrada N992986.81 E 363906.3998 y salida N992978.578 E 363904.9777

Cruce N° 7, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 1.20 por un largo de 8 metros.
Ubicado en las coordenadas de entrada N 993104.938 E364097.477 y salida N993100.233 E 364103.95667

Cruce N° 8, hace referencia al paso de una quebrada sin nombre. Situadas en las coordenadas de entrada N 993188.476 E364199.3578, y salida N 993183.681 E364209.9004, en la cual se construirán un cajón fluvial compuesto por dos sesiones o también le podemos llamar una batería de dos secciones en un cajón fluvial, ésta será una infraestructura bajo patrones de la A.A.S.H.T.O. de 1994, el mismo tendrá 1.20 metros alto por 2.60 de ancho y 8 metros de largo. todo el cajón será de concreto armado de acuerdo con la norma 1008.

Cruce N° 9, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 1.05 por un largo de 8 metros.
Ubicado en las coordenadas de entrada N 993232.294 E364284.8928 y salida N993225.107 E364288.4325

Cruce N° 10, hace referencia al paso de un flujo de agua pluvial temporal, el cual manejará mediante la instalación de línea de tuberías con diámetro de 1.05 por un largo de 8 metros.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Ubicado en las coordenadas de entrada N 993298.955 E364385.2524 y salida N 993293.583 E364391.5321.

Construcción de línea de aducción y conducción de 24".

LA LÍNEA DE ADUCCIÓN son las que conducen el agua cruda entre la estructura de captación y la planta potabilizadora. Este contrato requiere un (1) sistemas de tubería de agua cruda, este sistema se debe diseñar sin exceder la velocidad del agua de 1.5 m/segundo. La línea de aducción se diseñará para un caudal de 5.5 MGD. La tubería que suministrará el contratista será Iso C - 40.

Cada línea de aducción debe contemplar lo siguiente:

- Tubería de hierro dúctil con recubrimiento interno de cemento y con uniones bridadas en los tramos críticos, en las derivaciones, en los cruces, adicional todas las tee deberán ser bridadas según diseño.
- Válvulas de expulsión y admisión de Aire, ruptura de vacío en los puntos altos y en los cruces de río, con sus respectivas cajas de concreto armado.
- Válvulas de limpieza en los puntos bajos con sus cajas de concreto armado, tuberías de descargas y cabezales de hormigón.
- Válvulas anticipadoras de golpe de ariete, válvulas de retención (Check Valve), con caja de concreto armado de ser necesario.
- Medidores de caudal electromagnético en línea de entrada y salida a la planta de tratamiento de agua potable, incorporado al sistema de TELEMETRÍA, a la llegada de la planta potabilizadora en la línea de aducción., con cajas de concreto armado.
- Cuñas de hormigón en los accesorios de cambio de dirección.
- Accesorios de hierro fundido todos los accesorios serán bridados.
- Usar tuberías de hierro dúctil, bridadas, en los cruces de los ríos y las quebradas apoyadas sobre cerchas de acero debidamente protegidas contra la corrosión, al igual que la corrosión galvánica.
- Reposición de pavimento, concreto, asfalto.
- Prueba de presión debe cumplir con las normas AWWA C605-94 o su similar en normas ISO.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

La línea de aducción va desde la cámara de entrada a la línea de aducción después de desarenador hasta su entrada a la PTAP. La misma llevará un caudal de 5.5 MGD (0.24 m^3/s). La tubería será de 600mm ISO C40.

Esta tubería estará emplazada a un lado de la vía de acceso. Se han dejado previsiones en la sección transversal de la vía para dejar la tubería. El caudal requerido y el diámetro de la tubería hacen que las pérdidas en las tuberías sean de no más de 1 metros en esa longitud. Se contempla que la tubería entre a la planta por debajo del canal de entrada al floculador. Se requerirá de una estructura que permita regular la presión de entrada al proceso de tratamiento. El diseño de la zanja para la tubería se basa en la norma ISO 10803-2011. En el recorrido de la tubería de aducción se prevén 1 válvula de limpieza y una válvula de expulsión de aire. Se prevén aproximadamente 12 codos con sus respectivas restricciones en la ruta de la línea de aducción. Los codos van de 90 grados a 11.25 grados.

El comportamiento hidráulico de la línea de aducción está condicionado a las diferentes etapas del proyecto. Por un lado, en la primera etapa se analizó un comportamiento de la línea de aducción trabajando a presión, esto considerando un regulador de caudal el cual dejará pasar el flujo indicado para esta etapa. Esto va a requerir que se coloque un vertedero a la salida del desarenador para desviar el excedente del caudal.

Se muestra a continuación el perfil hidráulico de la línea de aducción.

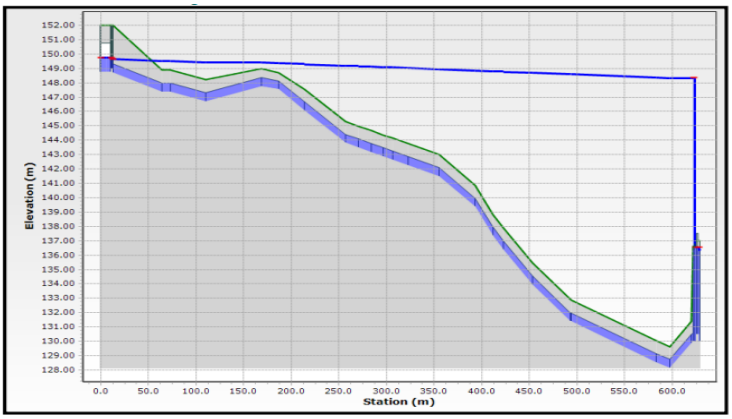


Figura N° 8, Perfil de la línea de aducción / Diseño conceptual PTAP Chiriquí Grande

Esta línea de aducción inicia en la cota 149.21 en la salida de la caja del desarenador hasta el canal de entrada a la PTAP con una pérdida de carga de 0.77m y una presión máxima de 26psi.

La tubería será instalada a una profundidad mínima de 1.70m. El tipo de instalación estándar a utilizar en la colocación de la tubería de hierro dúctil con un diámetro de 24". Para este cálculo se ha tomado como referencia el ISO 10803 para el cálculo de las cargas en las tuberías y su resistencia.

Los materiales que se utilizarán en los análisis correspondientes se tomarán según las consideraciones de la norma ISO 10803 para el tipo de suelo a utilizar en la instalación de la tubería.

Los siguientes grupos se clasifican para diferentes suelos de relleno de acostillado, es decir, los suelos que se utilizan para la colocación en la zanja que rodea la tubería, compactada o sin compactar, para proporcionar soporte para la tubería. Estos grupos clasifican los suelos naturales y los materiales fabricados.

• GRUPO A: piedra graduada angular (6 mm - 40 mm), que incluye varios materiales de relleno, como piedra triturada, grava triturada.

• GRUPO B (GW, GP, SW, SP): suelos de grano grueso con poco o nada de finos, sin partículas de más de 40 mm, incluidos varios materiales de relleno que tienen granos redondeados, como la gravilla.

• GRUPO C (GM, GC, SM, SC, CL, ML, ML-CL, CL-CH, ML-MH): suelos de grano grueso con finos y suelos de grano fino con una plasticidad media o nula, con más del 25% de partículas gruesas, límite de líquido (LL) inferior al 50%.

• GRUPO D (CL, ML, ML-CL, CL-CH, ML-MH) - Suelos de grano fino con plasticidad media a nula, con menos de 25% de partículas gruesas, límite de líquido (LL) menos de 50%.

• GRUPO E (CL, MH, CH, MH) - Suelos de grano fino con plasticidad media a alta, límite de líquido (LL) superior al 50%.

• GRUPO F (PT) - Suelos orgánicos

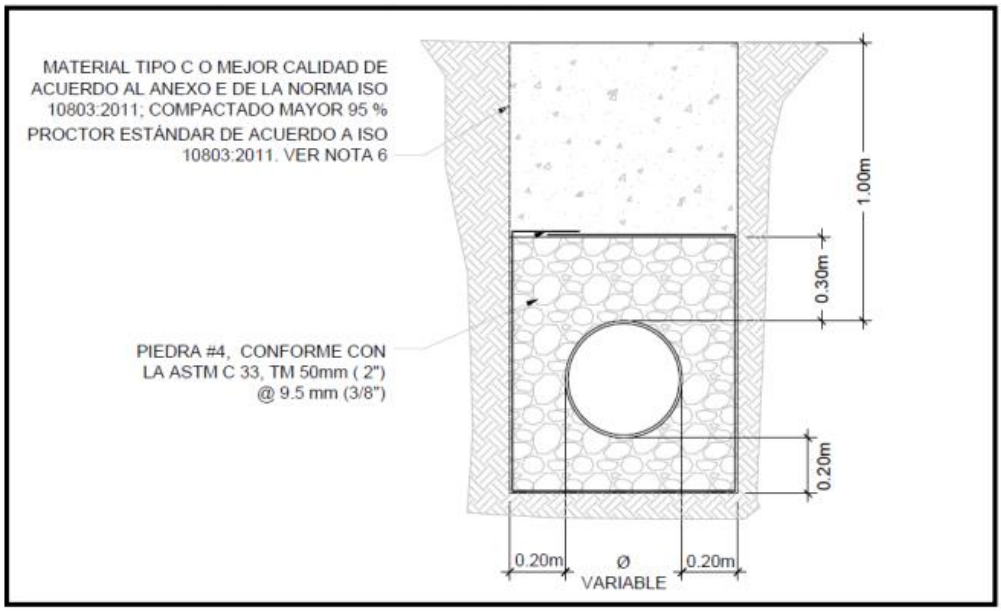


Figura N° 9, Detalle típico de la zanja para instalación de tubería / Diseño conceptual PTAP Chiriquí Grande

LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN.

Se contemplará una línea de conducción de agua potable que irá desde la nueva planta a un punto de entrega a la nueva red de distribución del IDAAN, éstas contemplan:

- Tubería de hierro dúctil con recubrimiento interno de cemento con uniones adecuadas para el área, se aceptarán mínimo tubería norma AWWA clase 250 o norma ISO clase C-40, la cual debe soportar la presión por golpe de ariete.
- Cuñas de hormigón en los accesorios de cambio de dirección.
- Cajas de concreto armado para válvulas y caudalímetro electromagnéticos, con tapas de tráfico pesado herméticas.
- Reposición de pavimento.
- Excavación no-clasificada.
- Cruces de calle.
- Usar tuberías de metal que cruzan los ríos y las quebradas apoyadas sobre cerchas de acero con tuberías bridadas y protegidas de la corrosión galvánica.
- Válvulas de expulsión de aire y ruptura de vacío con sus cajas especiales.
- Prueba de presión y desinfección según las normas AWWA y ISO.

- Salidas de limpieza con sus válvulas de control y “T” cada 1.0 kilómetros.
- Derivaciones diez (10) como mínimo a cada poblado a lo largo del alineamiento entre la planta potabilizadora y el punto final extremo de la línea de conducción. Cada uno con sus respectivas válvulas de control, macro medidores electromagnéticos con telemetría y válvulas reguladoras y el by-pass de mantenimiento.
- Desinstalar los sistemas de abastecimiento existentes de los diferentes poblados a lo largo del alineamiento, en cuanto a redes, válvulas de control, accesorios y elementos obsoletos.

Para estos trabajos, en general, se incluyen todos los materiales, excavación, relleno apisonado, refuerzo de zanja, forro de zanja, remoción de agua de zanja, cama de arena para tuberías, instalación de tubería, y accesorios, relleno apisonado de material selecto, soportes, protección y cuñas, lubricantes para juntas, remoción de excedentes de excavación, excavación de material desechable, transporte a disposición final del material excedente de las zanjas en el lugar designado por el municipio; excavación de material duro, construcción de zampeado, sistema de control de erosión.

Durante los trabajos se deben aplicar todos los componentes de seguridad, componentes de construcciones generales según los planos y/o en las especificaciones, requerido para la entrega a satisfacción al IDAAN.

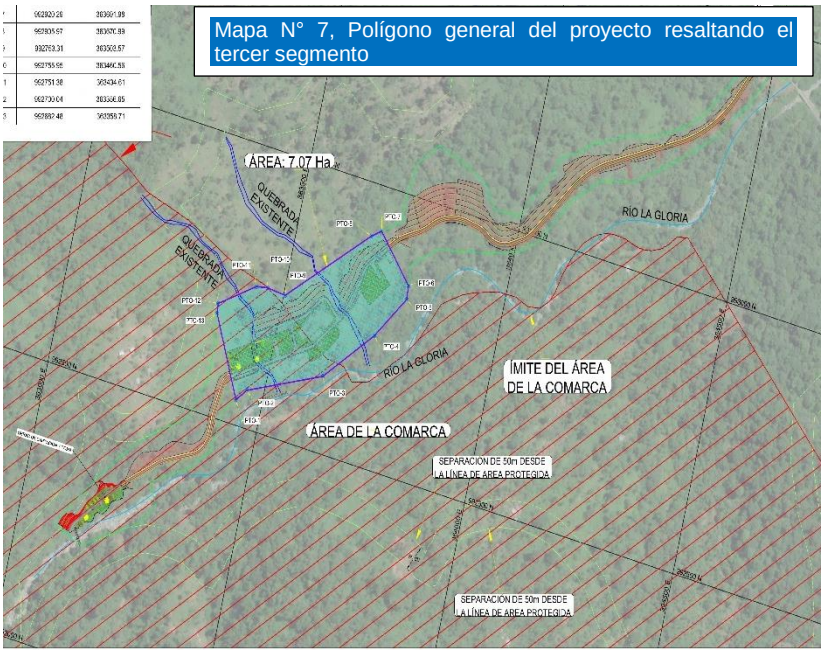
Su instalación requerirá la apertura de zanja de 1.20 metros de ancho a 1.70 metros de profundidad.

Se instalarán tuberías de 24” de hierro dúctil C40 o clase 250 con sus cuñas, anclajes, cruces aéreos, cuñas de concreto, válvulas de expulsión y admisión de aire con cajas y tapas, válvulas de compuertas tipo mariposas; medidores de caudal electromagnético con alimentación eléctrica externa para agua cruda y potable incluyendo, cajas y accesorios, suministro de telemetría y telecontrol de todos sus elementos, controles de presión, bacteriológicos y de desinfección).

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Construcción de PTAP y todas las infraestructura y facilidades de manejo que se requieren para la operación de la potabilizadora, entre ellas establecer el área recreativa, edificio para taller y almacén, edificio para la administración y los laboratorios, edificios para los químicos, área para establecer los espesador de lodos; área para el canal de agua cruda, floculadores, sedimentadores, construcción de la PTAR, deshidratación de lodos, tratamiento de aguas de lavados de filtros, cámara de contacto (cloración), filtros, tanque de almacenamiento; bombeo de servicios – generales, línea de conducción, vía de acceso principal a PTAP, sopladores, área para futuras ampliaciones de las unidades de tratamiento.

Éste es un polígono del complejo del proyecto que ocupa un área de 7.07 Hectáreas, el cual también llamamos tercer segmento, involucra la construcción de la planta de tratamiento de agua potable y una serie de infraestructuras que garantice las facilidades necesarias que según pliego y diseño requiere el proyecto. Este complejo de la PTAP, incluyendo área de corte y relleno lo cual se ejecutará en la etapa de adecuación de terracería. El mismo está compuesto por:



Mapa N° 7, Polígono general del proyecto resaltando el tercer segmento

- Terracería que incluye estabilización y protección
- Vialidad, Estación de Buses y Estacionamientos.
- Edificio de Administración y Laboratorio
- Edificio de Almacén y Talleres
- Edificio de Químicos

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Caseta de Entrada
- Edificio de Sopladores y de Control
- Edificio de Servicios (bombeo de agua potable y sistema contra incendio y de arrastre de cloro)
- Planta de Tratamiento de Agua Potable
    - Medición de caudal de agua cruda entrada a la planta potabilizadora.
    - Pre-Cloración
    - Dosificación en Línea de coagulante, cal hidratada, carbón activo en polvo
    - Caja Disipadora de entrada
    - Floculación
    - Sedimentación de alta tasa
    - Filtración rápida con medio dual (Antracita-Arena).
    - Dosificación de cloro gas (post cloración)
    - Dosificación de sílico fluoruro de sodio
    - Reservorios de agua tratada
    - Medición de caudal de agua tratada salida de la Planta Potabilizadora.
    - Tratamiento de aguas de lavado y manejo de lodos
    - Sopladores
    - Tuberías del Proceso
- Línea de Agua Tratada
- Tanque de Almacenamiento de 2 MG
- Sistema de Agua Potable
- Sistema de Alcantarillado Sanitario incluyendo la PTAR
- Sistema Contra Incendio
- Sistema de Drenajes Pluviales tanto tuberías como canales abiertos
- Generador de energía
- Sistema de Electricidad
- Sistema de Telecomunicaciones
- Iluminación
- SCADA, sistema de telemetría

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

En el Cuadro N° 17, infraestructuras que se construirán, áreas y condenadas, exponemos las infraestructuras más significativas, su área y las coordenadas de ubicación

Cuadro N° 17, infraestructuras que se construirán, áreas y condenadas

Infraestructura por construir	Área (m^2)	Coordenadas	
		norte	este
Edificio para los Químicos	868.95	992674.537	363522.660
Edificio para Almacén y Taller	245.7	992617.070	363447.900
Edificio para la administración y laboratorios	287.5	992641.045	363491.078
Infraestructura para garita de seguridad	13.20	992891.631	363719.412
Área para establecer los tratamientos de lodos y lavado de filtros	88.66	992683.380	363601.000
		992694.380	363609.470
		992690.560	363614.420
		992679.570	363605.950
infraestructura de la Planta de tratamiento de agua potable (PTAP), con área para floculadores, sedimentadores, filtros, espesador de lodos, tanque de contacto de cloros, almacenadores de agua	2,000	992697.260	363548.740
		992739.410	363574.140
		992763.780	363592.640
		992737.240	363627.610
		992714.680	363606.720
		992686.860	363563.760
		992704.270	363586.770
		992717.850	363597.070
		992712.050	363604.720
Edificio Sopladores y control	88.66	992695.360	363583.898
Edificio de servicio para bombeo de agua potable y sistema contra incendio	137.63	992830.371	363714.682
Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y sistema de acueducto, extensión y manejo de aguas negras	100	992669.050	363584.440
		992671.680	363588.920
		992669.930	363589.940
		992667.310	363585.460
Descarga de PTAR	Tubería	992750.67	363652.601
Descarga de tratamiento de lodos	Tubería	992749.636	363655.19
Tanque de Almacenamiento	1075.00	992816.460	363689.350
Planta de concreto temporal	713.00	992706.405	363626.668

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Desarenador		992269.160	363168.640
		992283.660	363182.700
		992281.510	363184.920
		992267.000	363170.870
Edificio de la toma		992301.953	363177.688
Punto de toma de agua		992255.744	363191.348
Toma		992231.700	363132.810
		992232.210	363133.500
		992229.860	363135.750
		992231.740	363138.350
		992229.130	363140.240
		992230.860	363142.990
		992226.880	363142.200
		992221.880	363135.190
		992221.830	363130.070
		992226.510	363136.580

Para ampliar la exposición de las obras a continuación hacemos una breve descripción de cada una de ellas:

- **Planta de tratamiento de agua potable (PTAP),** es una planta de tratamiento de filtración rápida. La misma tiene los siguientes componentes:
  - Medición de caudal de agua cruda entrada a la planta potabilizadora.
  - Pre-Cloración
  - Dosificación en Línea de coagulante, cal hidratada, carbón activo en polvo
  - Caja Disipadora de entrada, vertedero y canal de distribución de agua
  - Floculación
  - Sedimentación de alta tasa
  - Filtración rápida con medio dual (Antracita-Arena).
  - Dosificación de cloro gas (post cloración)
  - Dosificación de sílico fluoruro de sodio
  - Reservorios de agua tratada
  - Medición de caudal de agua tratada salida de la Planta Potabilizadora.
  - Tratamiento de aguas de lavado y manejo de lodos

Los escenarios bajo los cuales se realizan los cálculos son los siguientes: Caudal de agua cruda 5,5 MGD, cubre el 100% de la capacidad nominal del escenario de cinco (5) líneas de tratamiento. El caudal de diseño según pliegos cubre el 90% de la capacidad nominal del escenario actual con cuatro (4) líneas de tratamiento.

El edificio de tratamiento de agua potable (planta), deberá ser de estructura sólida de concreto reforzado con las dimensiones adecuadas para una producción neta de salida de la planta de 5 MGD inicialmente y deberá contemplar en el diseño el estudiar, diseñar, suministrar e instalar materiales, equipo y partes, construir, ensayar y poner en servicio la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande diseñada y construida para tratar 5.5 MGD, dimensionada hidráulicamente para producir no menos del 90% de la capacidad nominal cuando un tren de floculación-sedimentación salga de servicio, incluida agua de lavado de filtros, limpieza contigua de sedimentadores y otros usos de agua de la planta.

Esta Planta de Tratamiento de Agua Potable de 5.5 MGD en un área de 2,000 m^2, será un modelo tradicional. Entre sus componentes podemos señalar que el sistema contará con canal de entrada de agua cruda, canal de distribución de agua cruda, mecanismo de coagulación y floculación, sedimentadores; canal de manejo de agua tratada, sistema de filtración, sistema de tratamiento de agua de lavado de filtros y sedimentadores, sistema de tratamiento de lodos residuales del proceso de potabilización (espesador de lodos, lecho de secado de lodos, silos de lodos), tanque de contacto de cloro.

La planta estará conformada con las operaciones unitarias o procesos y edificios requeridos.

- ✓ Desarraigue preliminar (actividad contemplada, pero que se ejecutará de forma integral al inicio, después de la limpieza y la tala en todo el predio)
- ✓ Movimiento de tierra (actividad contemplada, pero que se ejecutará de forma integral en la etapa de adecuación de terracería, donde sea necesario en el predio, para lograr la adecuación de la terracería mediante corte - excavación y relleno)

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- ✓ Excavación en material duro (actividad inicial que se realizará donde sea necesario en el predio para lograr la adecuación de la terracería - roca, basalto, andesita).
- ✓ Estructura de concreto armado (fundación, muros, paredes y losa)
- ✓ Barandales de tubería de hierro galvanizado con tratamiento anticorrosivo.
- ✓ Parrillas de acero inoxidable u otro material.
- ✓ Válvulas con actuadores eléctricos con operadores de volante y eje de extensión.
- ✓ Manguitos de pared
- ✓ Tuberías de junta de brida.
- ✓ Caja de distribución de agua mezclada y coagulada a cada uno de los floculadores.
- ✓ Mezclador hidráulico con pantallas verticales.
  Floculación.
- ✓ Sedimentación acelerada.
- ✓ Filtros multicelulares con vertedero efluente común, lavado mutuo y fondo falso patentado tipo US Filter.
- ✓ Medio de soporte: grava
- ✓ Medio filtrante: antracita, arena
- ✓ Sistema de retro - lavado de los filtros con agua y aire.
- ✓ Canaletas de hormigón para recolección de agua de retro - lavado.
- ✓ Tablero de operación de filtro bajo techo.
- ✓ Sistema de lavado de los sedimentadores con extracción de lodos.
- ✓ Sistema de tratamiento de agua de lavado de filtro y sedimentadores antes del punto de la descarga final deben cumplir con el Reglamento Técnico Copanit 35-2019

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- ✓ Sistema de tratamiento de todos los lodos residuales generados en la operación de la PTAP (depósito, centrífuga, deshidratador, manejo de lodo) deberán cumplir con el reglamento Técnico Copanit 47-2000.
- ✓ Construcción de sistema de desinfección y de contacto utilizando gas cloro según diseño. Tanque de almacenamiento de agua potable de acero vitrificado de 2 MGD dentro del área de la nueva planta potabilizadora. Se requiere para este tanque válvulas con actuadores eléctricos a la entrada y salida, un medidor de flujo a la salida, y control de nivel, interconectados al sistema de telemetría y telecontrol.
- ✓ Planta de tratamiento PTAR, y aguas de lavado (sedimentadores y filtros) procedentes de la planta potabilizadora. El diseño definirá la solución final de disposición de lodos y de efluentes de la PTAR, deberán cumplir con los Reglamentos Técnicos Copanit 35-2019 y 47-2000.
- ✓ Sistema de aire acondicionado de alta eficiencia energética en el cuarto de control, telecomunicaciones, las oficinas administrativas, el cuarto del operador, edificio de la agencia y el laboratorio.
- ✓ Sistema alcantarillado pluvial en el área de la toma de agua cruda y en el área de la PTAP.
- ✓ Sistemas de alcantarillado sanitario y sistema de tratamiento de aguas residuales, en la toma de agua cruda y en el área de la PTAP.
- ✓ Lote de estacionamiento de pavimento de hormigón con suficiente área para estacionar 15 vehículos como mínimo para el personal de la planta y que a la vez puedan maniobrar los camiones de 40 pies que traen productos químicos. También incluye cordón, cuneta y acera, señalización.
- ✓ Cerca perimetral para la planta potabilizadora y el terreno. La cerca de la planta debe tener como mínimo los siguientes elementos: cimiento corrido reforzado con barras # 4 y estribos # 3, 2 líneas de bloque de 6 pulgadas relleno de concreto y reforzadas, 3 líneas de bloque de 4 pulgadas rellenos de concreto y reforzadas, malla de ciclón, tubos galvanizados sch-40,

tensores, alambre de púa, concertina con un componente de protección para evitar la corrosión a causa de la humedad de la zona, iluminación con luminaria eficiente, portón principal eléctrico en entrada a la planta. La cerca perimetral del terreno debe ser de alambre de púas y estacas de la especie Balo.

- ✓ Garita de seguridad y facilidad sanitaria (un inodoro y un lavamanos).
- ✓ Sistema de agua potable con salidas de mangueras de 1½" como mínimo en los floculadores, sedimentadores, filtros y tanque de aguas tratadas.
- ✓ Sistema de protección contra incendio completo.
- ✓ Vías de acceso y de circulación interna de hormigón con cordón, cunetas y aceras para tráfico pesado. Sistema de iluminación interna y externa con suficiente capacidad para operar la planta con seguridad en horas de la noche, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá teniendo presente que debe ser de alta eficiencia energética.
- ✓ Generador auxiliar de electricidad de alta eficiencia con capacidad de carga para alimentar toda la PTAP y toma de agua cruda, y tiempo de almacenamiento de combustible de 16 horas.
- ✓ Caseta de concreto para generador auxiliar de electricidad con espacio para realizar sus respectivos mantenimientos según norma de diseño.
- ✓ Siembra de grama en las áreas verdes aledañas.
- ✓ Sistema telefónico e Internet para los edificios (administración, agencia, almacén, químicos, talleres, O&M) el cubículo del operador, la garita de seguridad y el laboratorio.
- ✓ Asta de bandera.
- ✓ Escaleras de gato con jaula de seguridad.
- ✓ Sondeos para el diseño, como mínimo un sondeo por estructura principal de la PTAP (canal de entrada, cámara de mezcla, floculación, sedimentación, filtros, tanque de almacenamiento, lecho de secado, y todos los edificios, por mencionar algunos).

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- ✓ Letreros y señalización en español.
- ✓ Señalización de ruta de evacuación.
- ✓ Manual de operaciones

Podemos señalar que los pliegos contemplan para esta planta, entre sus unidades de apoyo para operar mejor **"LA PLANTA POTABILIZADORA - OBRA ELECTROMECÁNICA",** la cual está entre las instalaciones requeridas para el sistema electromecánico. El Contratista realizará los estudios, diseños, planos, especificaciones, selección, suministro, instalación, puesta en funcionamiento y pruebas de todos los componentes de este sistema.

- ❖ Medidores de flujo y presión en línea de tipo electromagnético de agua cruda y tratada.
- ❖ Los motores para instalar deberán ser de alta eficiencia energética.
- ❖ Constará con sistema de protección (SPD O DISPOSITIVOS PROTECTORES DE SOBRETENSIÓN que cumplan con norma UL1449).
- ❖ Medidor de turbiedad de lectura continua con gráfica para el agua cruda y agua potable.
- ❖ Analizador de cloro residual ubicado en el pasillo de los filtros.
- ❖ Sistema de instrumentación para el monitoreo (monitores de calidad) continuo de los procesos de la planta y niveles de los filtros y de los tanques.
- ❖ Sistema de control de válvulas.
- ❖ Indicadores de operación de filtros.
- ❖ Unidades remotas para el sistema de TELEMETRÍA y el alambrado relacionado, en toda la PTAP.
- ❖ Sistemas de telecomunicaciones para toda la PTAP.
- ❖ Generador auxiliar de electricidad con interruptor de transferencia automático. Tanque de diésel deberá ser dimensionado para uso de dieciséis (16) horas continuas.

- El diseño y la instalación del interruptor de transferencia debe cumplir con varios estándares incluyendo, pero no limitado a NFPA 70, NFPA 99, NFPA 110, NFPA 37, NEMA ICS10, UL 1008, IEEE 446.
- Sopladores de aire para el lavado de filtros eficientes y que generen poco ruido.
- Válvulas de compuerta, mariposa, retención, anticipadora de golpe de ariete, limpieza, expulsión de aire por mencionar algunas, con sus respectivas cajas de concreto armado.
- Sistema de agua potable para toda la planta con equipo hidroneumático: dos bombas (una en espera), un tanque presurizado y dos compresores (Uno en Espera).
- Alimentación eléctrica incluyendo viga ducto y cableado desde el último poste de la línea de la empresa eléctrica hasta los transformadores y desde los transformadores al interruptor principal.
- Medición eléctrica en baja tensión.
- Centro de Control de Motores para equipos de bombeo de agua de proceso (sedimentadores y filtros), dosificadores, sopladores y compresores de aire y alimentación eléctrica a cada equipo.
- Sistemas de electricidad en general, tableros de distribución e iluminación interior y exterior en todos los edificios de la Planta Potabilizadora.
- Centros de control de motores para equipos de dosificación y conexión de motores de dosificadores, extractores de aire y grúa sobre cabeza eléctrico en el depósito de tanques de cloro.
- Sistema de aire acondicionado de alta eficiencia energética para el tablero de control.
- Colocación de Extintores, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Variadores de frecuencia para todos los motores que sean instalados en este proyecto.
- Todos los equipos eléctricos deberán ser de alta eficiencia energética.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Sistema de alarma de detección de incendios, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.

Construcción de tanque de almacenamiento de 2 mg de acero vitrificado con techo de aluminio

Construcción de Tanque de Almacenamiento: Especificaciones de tanque vitrificado apernado de 2,000,000 galones, para almacenamiento de agua potable fabricado de paneles de acero revestidos de vidrio fusionado (vitrificado) con juntas apernadas, fabricado y revestido de acuerdo a la norma (ansi / awwa d103-09std), el tanque con diámetro aproximado: 37.44 metros, altura aproximada de la pared lateral 7.2 metros, el tanque y todos los materiales que estén en contacto con el agua deberán cumplir con normativa nsf / ansi 61 - para componentes del sistema de agua potable, se deberán proveer escalera, la plataforma y dispositivos de seguridad requeridos para cumplir con la norma osha. Los paneles del tanque serán fabricados de acero al carbono laminado en caliente de alta resistencia que deben ser como mínimo astm a572 grado 50, astm a516 gr. 70, astm a1011 / a1018 todos los grados, acero al carbono especial rico en titanio preparado específicamente, para la aplicación de esmaltado / revestimiento de vidrio. Las vigas de viento se fabricarán de acero con revestimiento galvanizado en caliente, el número y tamaño de las vigas de viento se determinarán mediante los cálculos de diseño, se utilizarán múltiples vigas de viento según lo determinado por los cálculos que permitan que las cargas de viento se distribuyan uniformemente alrededor del tanque. Para las juntas de traslape de las láminas de acero vitrificado se utilizarán pernos de rosca laminada 1⁄2-13 unc-2a y sellador de juntas elástico mono componente curado con humedad a base de poliuretano para tanques de almacenamiento de agua potable. El sellador debe ser adecuado para entrar en contacto con agua potable y debe ser aprobado por el fabricante y cumplir con nsf / ansi 61 o igual, la cabeza de los pernos deberá ser encapsulada.
El tanque deberá incluir todos los accesorios necesarios para ser montado sobre una base de concreta lisa que funcionará como el fondo del tanque. El techo del

tanque será provisto por el fabricante del tanque y será abovedado geodésico de aluminio auto soportado, deberá ser provisto con los siguientes accesorios:

- conexiones de brida ansi b.16.1 clase 150 para tuberías según el plano.
- boca de inspección y trampilla de acceso (con cerradura), ventilación del techo (pantalla a prueba de insectos)
- ventana de inspección,
- escalera y plataforma,
- protección catódica,
- indicador de nivel.
- el tanque se desinfectará en el momento de la prueba antes de la puesta en operación mediante cloración de acuerdo con la norma awwa c652.

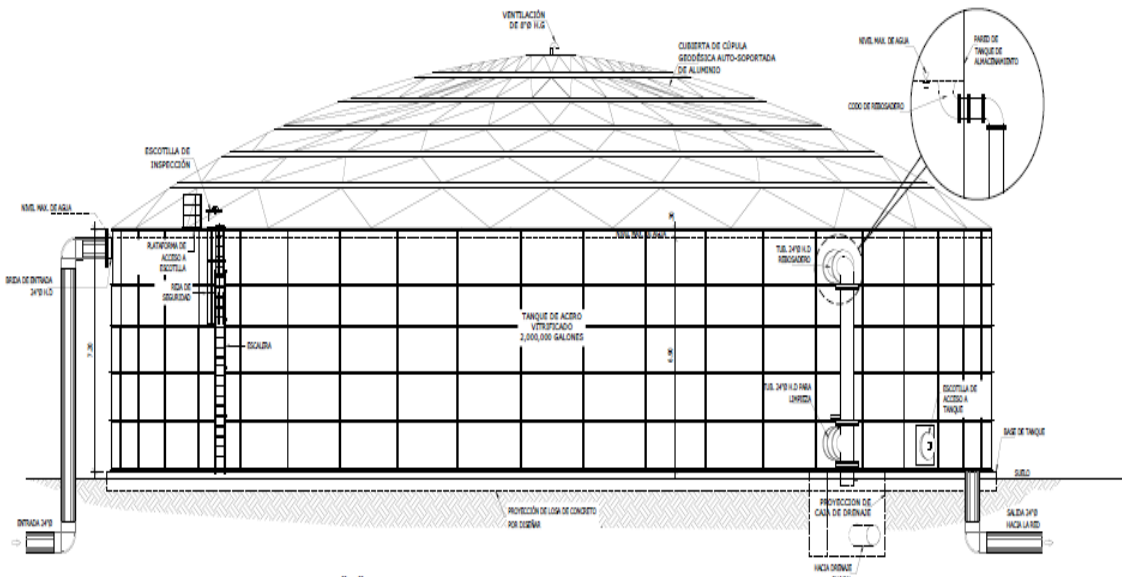


Figura N° 10, Vista de tanque de almacenamiento de 2,000,000 GLS

Sistemas eléctricos (planta eléctrica, tendido eléctrico)

El diseño eléctrico debe contemplar lo siguiente:

1. El diseño y la intervención eléctrica deben considerarse en la primera etapa teniendo en cuenta la simultaneidad de la construcción y el funcionamiento del actual centro de datos, por lo cual se debe analizar, estudiar y diseñar, siguiendo los parámetros de redundancia exigida.
2. Diseño de las acometidas de alimentación y distribución necesarias para garantizar una capacidad inicial instalada y su crecimiento futuro. La medida a utilizar en el diseño será en KVA.
3. Diseño de Inversores, rectificadores y bancos de baterías que proporcionen la potencia necesaria para los requerimientos de carga del Centro de Cómputo. La solución para desarrollar debe contar con una autonomía mínima de 1 hora, con sistemas de protección ante fluctuaciones de tipo eléctrico y debe ser redundante.
4. Diseño de unidades de distribución de potencia PDU orientadas a proveer soporte para los circuitos de alimentación que requieren los racks. Debe diseñarse una topología de alimentación dual que permita que cada Rack sea alimentado desde dos PDU en forma simultánea. Las unidades PDU deben tener facilidades para monitoreo remoto IP y apagado de emergencia.
5. Diseño de elementos de distribución (bandejas, escalerillas y canales) para el tendido del cableado eléctrico. El sistema de distribución debe hacerse utilizando el piso falso.
6. Diseño de tableros de distribución para la alimentación de Circuitos de red normal, red de iluminación y red para el sistema de aire acondicionado central o Diseño de salidas de red normal y regulada.
7. Diseñar toda la solución de conexión del sistema de puesta a tierra del edificio y la conexión a tierra de los diferentes gabinetes (racks), con la respectiva malla de alta frecuencia.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- **Diseño de Climatización**
  - El diseño de climatización debe ser de precisión, y ecológico. Debe tener una estrategia para el control de temperatura y humedad dentro del Centro de Cómputo. (Pasillo Frío y Caliente).
  - Los equipos para instalar deberán ser de alta eficiencia energética.
  - El sistema debe ser escalable, con crecimiento modular y redundante.
  - Se debe indicar la capacidad del sistema de acuerdo con el dimensionamiento que éste haya realizado, indicando las toneladas a proporcionar, el sistema de inyección de aire, el número de unidades de rack a utilizar, entre otros.

- **Diseño de Seguridad y Control**

Se debe entregar un diseño de seguridad y control del centro de datos el cual debe contemplar:

a. Una matriz de riesgo con los criterios generales de diseño, la cual deberá identificar el área a analizar, el riesgo o la necesidad encontrado, el nivel de seguridad física, el nivel de seguridad humana, los procedimientos a realizar por personal de seguridad.

b. Listado para cada uno de los sistemas, indicando tipo de elemento, ubicación, llegada de señal, tipo de sistema al que pertenece, área, piso, detalle de instalación y tipo de cableado.

c. Se debe diseñar un sistema de control de acceso del tipo biométrico, de tal forma que automáticamente se permita o se niegue el acceso de personal. El sistema debe estar en capacidad de llevar un control estadístico de personas, un control horario, además debe estar en capacidad de trabajar autónomamente en ausencia del software de integración y estar en capacidad de interactuar con otros subsistemas.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

d. Se deberá ubicar y especificar las cámaras necesarias para realizar un correcto monitoreo, además deberá especificar el sistema de grabación y almacenamiento. El sistema de CCTV debe estar en capacidad de interactuar con otros sistemas.

e. Se debe tener un sistema de seguridad e intrusión de tal forma que este se active por forcejeo de puertas, ventanas y además que interactué con el software de integración y los otros subsistemas.

f. El subsistema de detección de incendios debe ser normalizado para centros de cómputo. Es importante diseñar un sistema de detección de incendios utilizando dos tipos de sensores (iónicos, fotoeléctricos, etc.) en forma redundante. El diseñador deberá especificar el panel contra incendio a utilizar, y el sistema que se diseñe para la extinción del incendio debe ser realizado por medio de un agente limpio cumpliendo con las normas y códigos vigentes en Panamá.

g. Instalación de Extintores, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.

h. Convendrá poseer un sistema que se encargué de medir todas las variables tanto digitales como análogas a cada uno de los sistemas involucrados eléctrico, aire acondicionado, UPS, Planta eléctrica, etc.

i. Medidas eléctricas de corriente, voltaje, potencia, distorsión, armónica, frecuencia, etc.

j. Temperatura, Humedad relativa, etc.

k. Nivel de combustible, velocidad en planta, temperatura, etc.

l. Estas son algunas de las variables a medir, se sobreentiende que es necesario tener otras variables a estimar.

m. Es importante especificar el tipo de sensor, actuador y elemento de comunicación de tal forma que estos sean compatibles entre sí y que se encarguen de la medida de variables, además debe especificar tarjetas adicionales a elementos existentes como la planta eléctrica y la subestación.

n. Se debe entregar un diseño de los sistemas relacionados con la seguridad física del centro de cómputos el cual debe incluir:

1. Planos de Control de Acceso y Sistema de CCTV.
2. Características técnicas.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- **Diseño de Cableado**

Corresponderá entregar un diseño de cableado estructurado para el Centro de Cómputos el cual debe incluir:

1. Planos de distribución del cableado estructurado.
2. Planos de distribución de canalizaciones.
3. Especificaciones de materiales.

Para este diseño se debe contemplar:

a. Diseño del Cableado de acuerdo con las normas establecidas e incluir todos los materiales y elementos para el correcto funcionamiento de la solución, entregando las marcas recomendadas a utilizar.

b. Diseño de elementos de distribución (bandejas, escalerillas y canales) para el tendido del cableado y Fibra Óptica dentro del Centro de Cómputo

- **Diseño de Iluminación**

Este diseño requiere lo siguiente:

a. Los equipos y elementos entregados, así como su ubicación dentro de los espacios dispuestos para el Centro de Cómputo deben ir de acuerdo con las normas y códigos vigentes en Panamá y a la última tecnología en eficiencia energética.

b. Deberá existir un sistema de iluminación de emergencia.

- **Diseño de Gabinetes (Racks)**

Se entregará un diseño de los gabinetes o equipos del centro de datos el cual debe contemplar:

1. Diseño con la ubicación de los gabinetes.
2. Características técnicas.

En este diseño se debe considerar:

c. El diseño tiene que ser modular y escalable que permita la instalación de equipos en los gabinetes de acuerdo con las necesidades. Los gabinetes deben cumplir con las normas y especificaciones para soluciones del Centro de Cómputo.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

d. Es importante que los gabinetes estén diseñados para soportar todos y cada uno de los equipos que se requieran. Su estructura debe ser de gran robustez con capacidad de soportar altos pesos.

Conviene que haya una cantidad de gabinetes necesarios para la instalación de todos los equipos que conformen la solución (equipos de energía, de aire acondicionado, equipo de cómputo y cualquier otro que sea necesario).

f. Es fundamental garantizar compatibilidad de los gabinetes con el sistema de aire acondicionado para que estos maximicen el rendimiento de éste.

- **Diseño de Rieles**

a. Este diseño deberá contemplar la existencia de un espacio definido para poder recibir todos los cables que llegarán a los gabinetes.

La acometida eléctrica será una línea trifásica. La zona es suplida por Naturgy en 13.2 Kv y será instalada en postes de hormigón de 12 metros. En caso de cambiar los requerimientos a 2 circuitos trifásicos se requeriría de postes de hormigón de 14 metros normados por la empresa eléctrica. Estos postes cumplirán con el propósito de llevar la energía eléctrica y a su vez se instalarán luminarias, para la iluminación de la vía de acceso. Se considera una separación entre postes de +/- 50 metros. Al ser una zona con características de un área densa con árboles sin control de crecimiento, se recomienda utilizar cable ecológico para las líneas trifásicas de alimentación a la PTAP. Este diseño conceptual de la línea trifásica será presentando en un paquete separado.

En cuanto al sistema eléctrico para las infraestructuras que estarán en el área denominada urbanismo PTAP o sea al tercer segmento podemos señalar:

✓ Garita de control: en este punto solo se requerirá de iluminación y tomacorrientes. ✓ Edificio de Bombeo: en este edificio se encuentran

o El cuarto de Generador, en donde se instalará el interruptor principal de la PTAP, la transferencia automática, para accionar el generador en caso de falla de suministro eléctrico, el tablero de distribución principal para alimentar cada edificio, el tablero del sistema contra incendios y el tablero de bombeo de agua potable de la estación.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Cuarto de Sistema de Bombeo Contra Incendios.
- Sistema de Bombeo de Agua Potable de la PTAP.

✓ Tanque reserva de agua potable: el tanque de reserva solo tendrá iluminación perimetral.

✓ Edificio de Sopladores, En este edificio se instalará el tablero de distribución para alimentar: o Sopladores. o PTAR. o Iluminación perimetral del sistema de tratamiento de agua potable o Iluminación del tratamiento de aguas de lavado y secado de lodos.

✓ Edificio de Químicos: en este edificio se instalará el tablero de distribución para alimentar los dosificadores de procesos.

✓ Edificio de Administración: en este edificio se instalará el tablero de distribución para el área administrativa y laboratorio.

✓ Edificio de Taller y Almacén: en este edificio se instalará el tablero de distribución para: o Iluminación del edificio o Iluminación del área recreativa y cancha deportiva o Iluminación de vía hacia toma o Iluminación de toma. El sistema contra incendios se plantea con una bomba tipo motor diésel y tanque de reserva de combustible suficiente para 24 horas. El sistema dentro de la PTAP se plantea soterrado en viga ductos y cámaras, la vía de acceso y toma será aéreo en postes.

Ver mayores detalles en anexo N° 2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto / Informe conceptual de electricidad, respaldo, iluminación y telecomunicaciones

Edificio para los químicos

EDIFICIO DE QUÍMICOS – OBRA CIVIL 868.95 $m^{2,}$ Entre las instalaciones requeridas para el edificio de químicos, el Contratista realizará los estudios, diseños, planos, especificaciones, selección, suministro, instalación, puesta en funcionamiento y pruebas del edificio de químicos y sus componentes.

El edificio de químicos es una estructura donde se aloja toda el área de almacenamiento de productos químicos y el equipo de dosificación donde el

espacio destinado para almacenamiento de los productos químicos debe ser amplio para un almacenaje de tres meses de operación de la planta. Esta infraestructura requiere:

- Movimiento de tierra (excavación y relleno para adecuar la terracería, la cual se realizará al inicio de proyecto en la etapa de adecuación de terracería)
- Estructura de hormigón armado (fundaciones, columnas, losa de pisos, losa de techo, vigas, escaleras y rampa).
- Área mínima de 868.95 m^2
- Altura mínima de 5 m.
- Puertas de acceso para equipo pesado 3.50 m de ancho.
- Techo de losa de hormigón impermeabilizado.
- Paredes de bloques 4” repellados en ambas caras.
- Puertas metálicas protegidas con tratamiento anticorrosivo.
- Plomería (agua potable, agua residuales y drenajes).
- Tubería de químicos.
- Bandejas para tubería de químicos.
- Drenaje de químicos.
- Equipo de seguridad con kit “B” de reparación del Chlorine Institute.
- Letreros plásticos según el área de los equipos y químicos.
- Válvulas y manguitos.
- Pedestales o base para equipos.
- Barandales.
- Pintura.
- Escaleras de gato.
- Ventanas.
- Misceláneos (acabados, fuente de agua fría, extintores).
- Un montacargas eléctrico de 5 toneladas de capacidad mínima.
- Un pallet truck de 2 toneladas de capacidad mínima.
- Piso endurecido para soportar el rodaje del montacargas.
- Rampa de hormigón para subir y bajar el montacargas.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Debe proteger a los productos químicos contra la lluvia y la humedad
- Piso elevado a nivel del piso de los contenedores que llevan los químicos.
- Dos dosificadores (1+1) de los siguientes químicos: carbón activado, fluoruro, cal, polímeros catiónicos, polímeros aniónicos y sulfato de aluminio y otros químicos propuestos. Cada dosificador de químicos en polvo debe tener un sistema de recolección de polvo, deberán ser de acero inoxidable.
- Cuarto de clorinadores diseñado de acuerdo con el Chlorine Institute, Inc.
  - ✓ Debe estar separado del depósito de productos químicos.
  - ✓ Debe tener, una grúa puente sobre cabeza con frenos electromagnéticos de 3 toneladas de capacidad.
  - ✓ Detectores y alarmas de cloro.
  - ✓ El piso del depósito de cloro deberá estar a la altura del piso de los contenedores que llevan los tanques de cloro.
  - ✓ Reguladores de vacío para dosificación de cloro instalados en cada tanque de los bancos de servicio y bancos en espera.
  - ✓ Almacenamiento para 60 tanques de gas cloro como mínimo de 1 tonelada.

❖ **Edificio de químicos – obra electromecánica**

Entre las instalaciones requeridas para el edificio de químicos, el Contratista realizará los estudios, diseños, planos, especificaciones, selección, suministro, instalación, puesta en funcionamiento y pruebas del edificio de químicos y sus componentes, entre ellos:

- Centro de control de motores, extractores, Iluminación con componentes de alta eficiencia energética, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá, alimentación eléctrica, tableros, electricidad general, sistemas de telecomunicaciones y sistema automático de dosificación de químicos:
  - ✓ Pre – cloración.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- ✓ Post – cloración.
- ✓ Carbón activado.
- ✓ Cal.
- ✓ Fluoruro.
- ✓ Polímeros Aniónico.
- ✓ Polímeros Catiónicos.
- ✓ Sulfato de aluminio.
- ✓ Bombas de dosificación para sulfato de aluminio y su sistema.
- ✓ Ventilación.
- ✓ Colocación de Extintores, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- ✓ Sistema de alarma de detección de incendios, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- ✓ Sistema de aire acondicionado de alta eficiencia energética.
- ✓ Rutas de evacuación.

❖ **Laboratorio - equipos e instrumentación**

Entre las instalaciones requeridas para el laboratorio, el Contratista realizará los estudios, diseños, planos, especificaciones, selección, suministro, instalación, puesta en funcionamiento y pruebas del laboratorio fisicoquímico y bacteriológico y sus componentes.

- Estructura de hormigón armado (fundaciones, columnas, losa de pisos, losa de techo, vigas, escaleras y rampa).
- Altura mínima de 3.5 m.
- Techo de arcillas.
- Piso de granito.
- Paredes de bloques 4” repellados en ambas caras.
- Puertas metálicas protegidas con tratamiento anticorrosivo.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Plomería (agua potable, aguas residuales y drenajes).
- Gabinetes de piso y de pared de material PVC.
- Mesas de trabajo de concreto con sobre de marmolina.
- Equipos de laboratorio necesarios para realizar las pruebas fisicoquímicas y bacteriológicas diarias y de control de calidad exigidas por la ASEP Definido por el Contratista en la etapa de diseño, LO CUAL REQUIERE DE LA APROBACIÓN PREVIA DEL IDAAN SEGÚN PROTOCOLO SUBMITTAL.
- Fregador para uso en laboratorio.
- Listado de equipos presentados en los anexos.
- Equipo para medición de cloro residual.
- Equipo para medición de turbiedad de agua cruda y agua potable.
- Ducha de emergencia y lavado de ojos.
- Drenaje de piso.
- Cielo raso de PVC, con estructuras galvanizadas.
- Sistema de aire acondicionado de alta eficiencia al momento del diseño deberá contemplar posibles situaciones de contaminación química.
- Colocación de Extintores, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Sistema de alarma de detección de incendios, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Sistema de aire acondicionado de alta eficiencia energética.
- Iluminación con componentes de alta eficiencia energética, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Rutas de evacuación.

Edificio para almacén / taller

 Requiere entre lo establecido en el pliego y diseño:

- Área mínima de 245.7 m².
- Movimiento de tierra (excavación y relleno).

- Estructura de hormigón armado (fundaciones, columnas, losa de pisos, losa de techo, vigas, escaleras y rampa).
- Techo de arcillas.
- Piso de concreto a flota.
- Paredes de bloques 4” repellados en ambas caras.
- Puertas metálicas protegidas con tratamiento anticorrosivo.
- Plomería (agua potable, aguas residuales y drenajes).
- Mobiliario y equipamiento (sillas, escritorios, teléfonos, computadoras, archivadores y todos los equipos para que las oficinas funcionen).
- Puerta principal enrollable de 3.50 m de ancho.
- Mostrador para entrega de insumos.
- Seguridad para el inventario, rejas de seguridad, pintura anticorrosiva y acabado.
- Oficina para el almacenista.
- Aire acondicionado de alta eficiencia.
- Equipamiento, sillas, escritorios, y mobiliario de PVC.
- Estructura de depósito para piezas de repuestos y herramientas.
- Cielo raso de PVC con estructura galvanizada.
- Altura mínima de 4.0 metros.
- Electricidad general.
- Salida de emergencia en la parte posterior.
- Piso de hormigón a nivel de piso de los contenedores.
- Repello interno y externo.
- Ventanas
- Rampa de hormigón para subir y bajar el montacargas.
- Sistema de telecomunicaciones.
- Colocación de Extintores, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Sistema de alarma de detección de incendios, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Iluminación con componentes de alta eficiencia energética, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Rutas de evacuación.

Edificio sopladores y control

Área mínima de 88.66 m².

- Movimiento de tierra (excavación y relleno)
- Estructura de hormigón armado (fundaciones, columnas, losa de pisos, losa de techo, vigas, escaleras y rampa).
- Techo de losa de concreto impermeabilizada.
- Piso de concreto a flota.
- Altura mínima de 5.0 metros.
- Paredes de bloques 4” repellados en ambas caras.
- Puertas metálicas protegidas con tratamiento anticorrosivo.
- Plomería (agua potable, aguas residuales y drenajes).
- Mobiliario y equipamiento (sillas, escritorios, teléfonos, computadoras, archivadores y todos los equipos para que las oficinas funcionen).
- Piso con acabado de llana o pulido.
- Drenajes.
- Ventanas.
- Cielo raso de PVC con estructura galvanizada.
- Puerta de acero.
- Puertas enrollables de 3.50 m de ancho.
- Un equipo hidroneumático con dos bombas (una de reserva), un tanque presurizado y dos compresores (uno en reserva)

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Dos sopladores de aire para el sistema de lavado por aire de los filtros. • Electricidad general e iluminación con componentes de alta eficiencia energética.
- Colocación de Extintores, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Sistema de alarma de detección de incendios, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Rutas de evacuación.

Para el aire de lavado de los filtros se tiene previsto la instalación de un grupo de dos sopladores (uno en reserva) de caudal unitario a verificar en la ingeniería de detalle. Los sopladores irán dispuestos en el interior de cabinas de insonorización y para los mismos se han previsto variadores de frecuencia.

Para el lavado de los filtros existen 3 fases: esponjamiento, lavado y aclarado.

La fase de esponjamiento se realiza únicamente con aire proveniente de los sopladores empleando una tasa mínima de 50 $m^3/m^2/h$ durante 2 minutos.

La fase de lavado se realiza posterior a la fase de esponjamiento y se hace empleando únicamente agua con una tasa de lavado de al menos 36 $m^3/m^2/h$ durante 8 minutos. La última fase del proceso de lavado del filtro es la fase de aclarado, para este aclarado se emplea únicamente agua durante 4 minutos y a una tasa igual a la empleada en fase de lavado debido a que la carga hidráulica disponible es la misma en ambos casos. Las canalizaciones generales de aire de lavado son de acero inoxidable. Los colectores de agua y aire están unidos a la admisión de aire y de agua de los filtros, a través de sus correspondientes válvulas de mariposa motorizadas. Las especificaciones técnicas de los sopladores son las siguientes

• Servicio: Lavado filtros rápidos de flujo vertical descendente.
• Ubicación: Edificio de sopladores de aire.
• Tipo de soplador: Émbolos rotativos.
• Número de unidades instaladas: 2 Uds.
• Número de unidades en reserva: 1 Uds.
• Materiales:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Cuerpo/ laterales y cárter: Fundición GG20.
- Pistón-eje: Acero forzado CK45.
- Engranajes: Acero 18 Cr Mo 4.
- Accionamiento:
- Protección: IP 55
- Frecuencia: 60 Hz.
- Tensión: 480 V
- Eficiencia: IE3

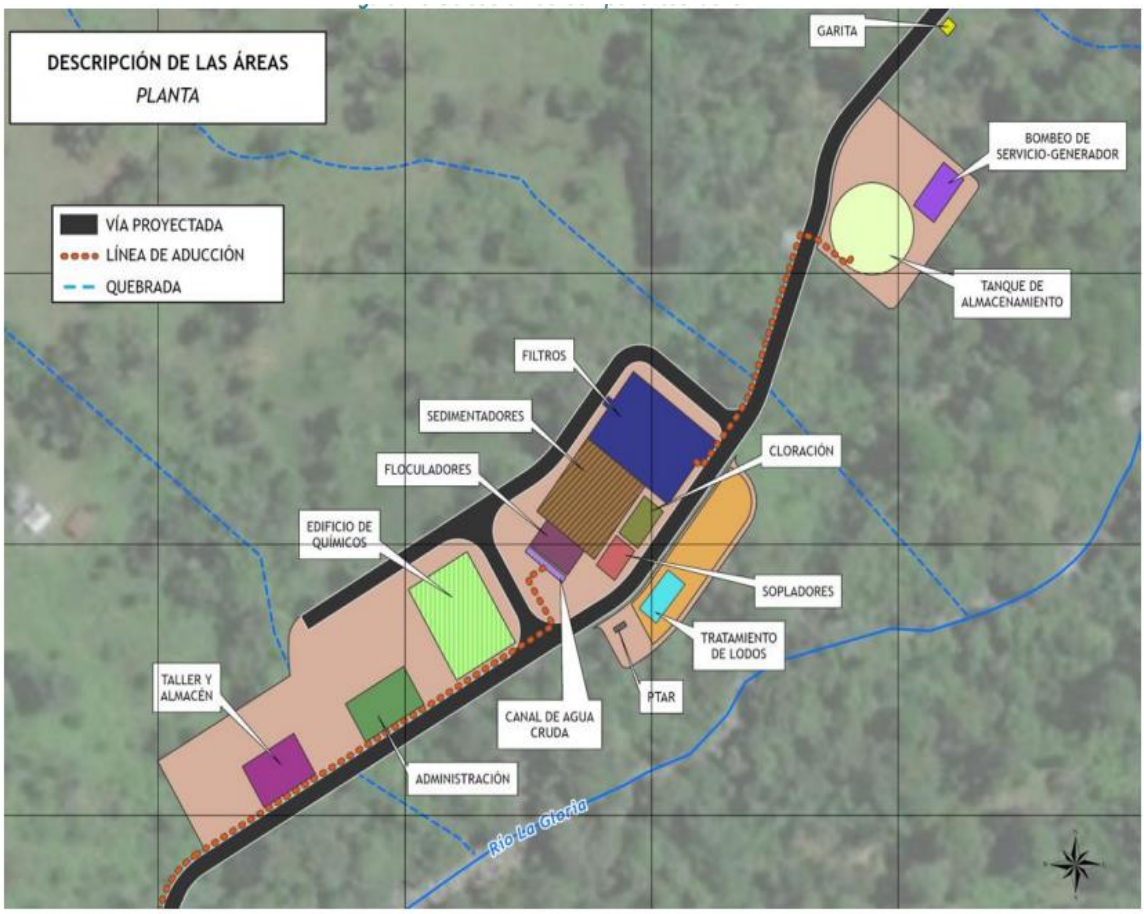


Figura N°11 Urbanización de los componentes de la PTAP

Edificio para la administración y los laboratorios

Entre las instalaciones requeridas para el edificio de administración, el Contratista realizará los estudios, diseños, planos, especificaciones, selección, suministro,

instalación, puesta en funcionamiento y pruebas del edificio de administración, de operadores y sus componentes.

- Área mínima de los operadores: 100 m².
- Área mínima del edificio 400 m2.
- Movimiento de tierra (excavación y relleno).
- Estructura de hormigón armado (fundaciones, columnas, losa de pisos, losa de techo, vigas, escaleras y rampa).
- Altura mínima de 3.5 m.
- Techo de arcillas.
- Piso de granito.
- Paredes de bloques 4” repellados en ambas caras.
- Puertas metálicas protegidas con tratamiento anticorrosivo.
- Plomería (agua potable, aguas residuales y drenajes).
- Gabinetes de piso y pared de material PVC.
- Mobiliario y equipamiento (sillas, escritorios, teléfonos, computadoras, archivadores y todos los equipos para que las oficinas funcionen), mesa de reuniones con sus respectivas sillas, pantalla de 50 pulgadas y proyector de alta calidad, todos los equipos electrónicos deberán tener comunicación).
- Oficinas cerradas con aire acondicionado de alta eficiencia para la secretaria, el gerente de la planta y el ingeniero de planta.
- Salón de reuniones para 10 personas como mínimo.
- Cubículo para el operador con aire acondicionado de alta eficiencia energética.
- Paredes de bloque de concreto.
- Comedor y cocina.
- Dos facilidades sanitarias (inodoros, lavamanos, orinales, duchas, vestidores y accesorios) para caballeros y damas.
- Depósito.
- Sistemas de telecomunicaciones.
- Sistema eléctrico completo
- Piso de granito.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Cielo raso de PVC, con estructuras galvanizadas.
- Ventanas.
- Puertas plastificadas.
- Electricidad general e iluminación.
- Colocación de Extintores, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Sistema de alarma de detección de incendios, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Sistema de aire acondicionado de alta eficiencia energética.
- Iluminación con componentes de alta eficiencia energética, cumpliendo para el diseño con las normas y códigos vigentes en Panamá.
- Rutas de evacuación.

Infraestructura para garita

Infraestructura que se ubicará en un área de 13.20 m^2, en las coordenadas N 992891.631 E363719.412, específicamente al inicio de los terrenos donde se ubicará la PTAP y las infraestructuras de facilidades de manejo, en ella se estableceré personal que tendrá la responsabilidad de garantizar la seguridad vial hacia la planta y toma.

Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y sistema de acueducto, extensión y manejo de aguas negras

El Contratista realizará el estudio, diseño, planos, especificaciones, suministro, instalación, puesta en funcionamiento y prueba del sistema para una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, que será instalada en predios convenientes de la potabilizadora. Los estudios, diseños, planos, especificaciones etc. REQUIEREN DE LA APROBACIÓN PREVIA DEL IDAAN SEGÚN PROTOCOLO SUBMITTAL ANTES DE PROCEDER CON LAS ADQUISICIONES, CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES DISEÑADAS.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

La capacidad de esta PTAR será para el caudal equivalente a una comunidad de 20 personas. El efluente y lodos de la PTAR tendrán componentes en concentraciones menores a las establecidas en las normas COPANIT vigentes. La PTAR tendrá capacidad para el tratamiento de aguas residuales procedentes de la planta potabilizadora y de la EBAC, y en general, desde todos aquellos sitios en los cuales se generan aguas residuales no-químicas de donde se transportarán las aguas residuales hasta la PTAR.

El tratamiento de aguas de lavado y manejo de lodos

El Contratista hará los estudios, diseños y la construcción de nuevos módulos de sedimentación y recuperación de aguas de lavado de los filtros. El Contratista realizará los diseños y la construcción del sistema de tratamiento de las aguas de lavado de filtro y disposición de aguas residuales de la planta mediante módulos de sedimentación de las aguas de lavado u otro tratamiento o la combinación de varios procesos que permita cumplir con el Reglamento Técnico Copanit 35-2019 y planta de manejo de lodos con todos sus componentes (depósito, centrífuga, deshidratador). Deberán cumplir con el reglamento Técnico Copanit 47-2019, provenientes de los módulos de sedimentación de las aguas de lavado de los filtros y de los floculadores y sedimentadores de alta tasa. El trabajo consiste en el diseño y construcción de nuevos módulos para la disposición final de los residuos sólidos excedentes del tratamiento de floculación, sedimentación y filtración de los volúmenes de agua resultantes de la ampliación para el caudal de diseño establecido.

El Contratista realizará los diseños y la construcción de un sistema de manejo de lodos provenientes de los módulos de sedimentación de las aguas de lavado, de los filtros, floculadores y sedimentadores. Disposición Final de Lodos, Aguas Servidas, etc. El Contratista efectuará los estudios de diseños y la construcción de un sistema de tratamiento para la disposición final inocua de lodos, aguas servidas, residuos y desechos peligrosos para la PPA.

El contratista establecerá una metodología de evaluación de la situación actual en la disposición de residuos sólidos y semisólidos que llegaran a la PPAP de Chiriquí Grande, considerando cuál es el problema en común, así como establecer la alternativa de solución a la problemática del manejo de estos desechos. El tratamiento de residuos sólidos excedentes del tratamiento de floculación, sedimentación y filtración y aguas residuales provoca gran volumen de lodos sin falta, cuyo contenido de materias orgánicas es alto: 70 – 80 %, por lo que al dejarlos se descomponen y emiten mal olor. Por consiguiente, es impredecible e importante para la institución que se cumplan con los siguientes objetivos del tratamiento de lodos en el tratamiento a diseñar:

1. Reducción del volumen de lodos.
2. Estabilización del estado de lodos.
3. Procesamiento y acondicionamiento para reciclar lodos como recurso.

Es necesario e importante realizar el tratamiento de forma perpetua, a través de la separación y recuperación eficiente de sustancias sólidas, adecuado de manera de complementar el sistema a desarrollar en la PTAP de Chiriquí Grande, con la inclusión de elementos que mejoraran el sistema, y así obtener alguno de los siguientes esquemas gráficos de las posibles alternativas. Esquema Básico de Tratamiento de Lodos Panamá, edificio Sede, Vía Brasil. Apdo. 0816.01535 Central Telefónica: 523-8570177 www.idaan.gob.pa.

1 DIGESTIÓN AEROBÍA ESPESAMIENTO.
1 DIGESTIÓN.
1 ANAEROBIA.
1 ACONDICIONAMIENTO QUÍMICO.
1 DESHIDRATACIÓN.
1 ERAS DE FILTROS DE FILTROS VACÍO CENTRÍFUGA SECADO PRENSA.
1 EVALUACIÓN DISPOSICIÓN FINA.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Establecimiento de toma de agua cruda y obras que se requieren, relleno de muro, establecimiento del desarenador, línea de adicción, plataforma de toma, muro de anclado y/o talud de roca, vía hacia la toma

Según el pliego de cargo la toma de agua cruda – obra civil, se designa como toma de agua cruda, la obra que se proyecta con el fin de derivar el caudal necesario para el sistema de acueducto. Esta obra civil debe diseñarse y construirse para ofrecer una caudal de agua cruda a la PTAP de 0.24 m^3/s (5.5 MGD). El tipo de captación deberá proveer y garantizará que para el inicio de operación de la planta proveerá un caudal de entrada de 0.24 m^3/s (5.5 MGD), aún en períodos de sequía.

La toma de agua cruda no deberá permitir el ingreso de sedimentos al sistema o línea de aducción. El diseño se realizará a partir de los estudios y análisis que se realicen en las cuencas, de los ríos Guabo, río Guarumo y río Gloria. Su ejecución al final se realizará en el rio La Gloria y los trabajos involucran de forma general:

- Movimiento de tierra (excavación y relleno).
- Excavación en material duro (roca, basalto, andesita).
- Estructura de concreto armado que derive el caudal solicitado.
- Desarenador 1+1 de concreto armado con sistema de retro lavado incorporado.
    - Construcción de un sistema de intersección de sedimentos y arenas.
    - Cubierta de techo y estructura de soporte.
    - Barandas.
    - Puertas de metal.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Escaleras de gato con jaula de seguridad.
- Parrillas.
- Pintura.
- Válvulas, manguitos y accesorios especiales.
- Construcción de un edificio de toma de agua.
- Sondeos para el diseño, como mínimo un sondeo por estructura principal de la toma (toma de agua cruda, desarenador, edificio, por mencionar algunos).

- Protección del edificio de toma (muros-gaviones y zampeado).
- Pavimento de hormigón y aceras en el área exterior del edificio.
- Estacionamiento de concreto con área suficiente para maniobrar el camión con los equipos.
- Drenaje.
- Suministro de agua potable.
- Facilidades sanitarias con inodoros, orinal y lavamanos.
- Tanque séptico y campo de infiltración con pozo ciego.
- Cerca perimetral de ciclón con iluminación y portón de seguridad.
- Camino de acceso hasta nivel de carpeta asfáltica, desde la carretera Almirante hasta la toma de agua cruda, con cunetas de hormigón y alcantarillas según requiera la ubicación seleccionada como parte de la propuesta, según detalles típicos del MOP.
- Rejillas de entrada en la bocatoma con sistema de retro lavado auto limpiante no mecánico.
- Protección de taludes y riveras del área de la toma mediante geo sintéticos, gaviones o geo celdas 3D en todos los lugares donde la textura del suelo sea erosionable.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

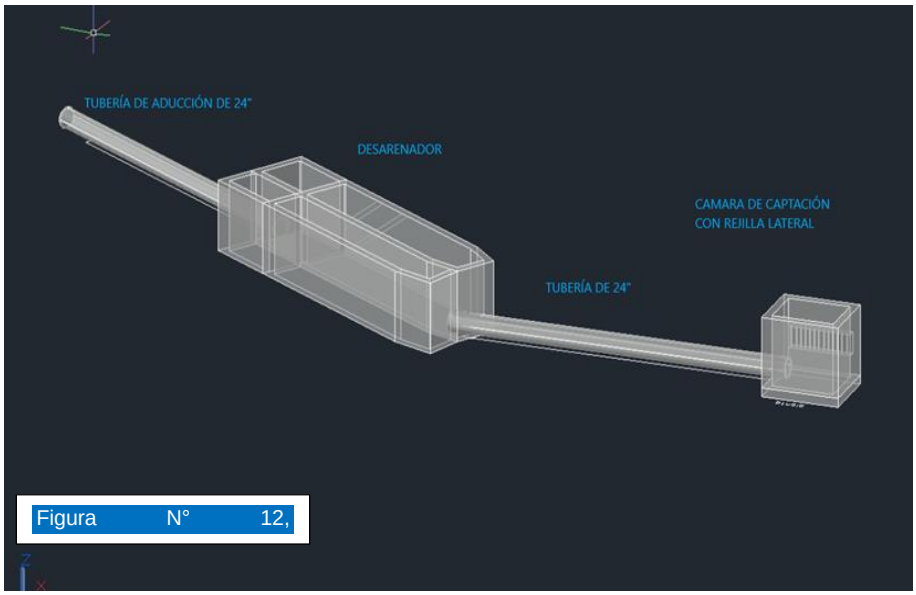


Figura N° 12,

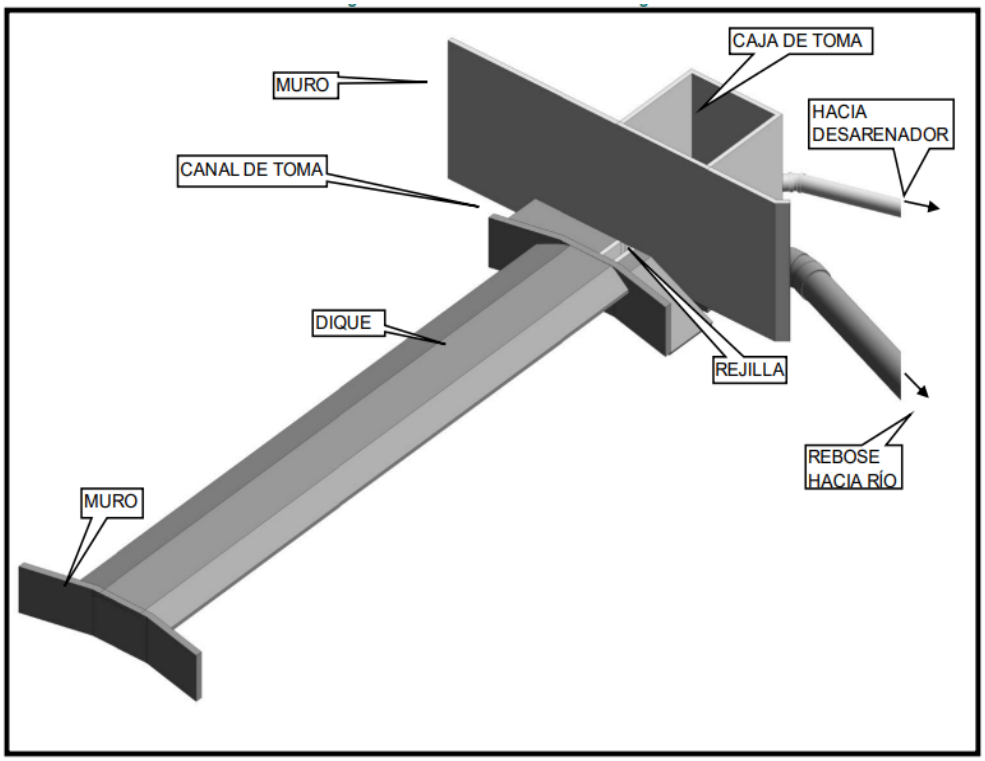
Debido a la diferencia de cotas entre el punto de captación y el punto previsto de implantación de la PTAP, con el fin de optimizar energéticamente la planta. Se propone una captación por gravedad. Para ello será necesario la ejecución de un azud (Muro grueso, generalmente más pequeño que una presa, construido en un río para reconducir el agua hacia un canal o acequia) de derivación que permita la derivación de las aguas, manteniendo siempre el caudal ecológico, estipulado por las autoridades Medioambientales. Se designa como toma de agua cruda, la obra que se proyecta con el fin de derivar el caudal necesario para el sistema de acueducto. Esta obra civil está diseñada y se construirá para ofrecer un caudal de agua cruda a la PTAP de 0.26 m^3/s (5.9 MGD).

El tipo de captación deberá proveer y garantizará que para el inicio de operación de la planta proveerá un caudal de entrada de 0.26 m3/s (5.9 MGD), aún en períodos de sequía. La toma de agua cruda no deberá permitir el ingreso de sedimentos al sistema o línea de aducción. Dentro de esta derivación será necesario colocar elementos de cribado y eliminación de los sólidos arrastrados antes de la cámara de carga, donde se pondrá en carga la tubería de captación que llega hasta la planta. Para evitar la entrada de sólidos en la tubería, y reducir, por tanto, su desgaste se propone la ejecución de un cribado de gruesos por

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

medio de una reja manual en acero inoxidable AISI304, que limitará la entrada de objetos que puedan dañar la conducción.

En consecuencia y luego de la evaluación de los aspectos técnicos del diseño se ha determinado como alternativa elegida la CAPTACIÓN LATERAL DIRECTA. Se ha buscado atendiendo a las condiciones de licitación, que la captación funcione exclusivamente por gravedad como ya señalamos. No será necesario, por tanto, la utilización de energía eléctrica para la realización de la captación de las aguas. La captación se realiza mediante una rejilla, que además se compondrá de los siguientes elementos: cámara de captación de 2,5 x 2 metros, tubería de derivación al desarenador, vertedero lateral, desarenador, canal de aliviadero lateral, bypass del desarenador y cámara de carga. Se debe buscar preferentemente una retención natural en el río de modo que se situé la cámara de captación aguas arriba de esta represa, de modo que se asegure la captación durante el estiaje (Nivel más bajo o caudal mínimo de un río u otra corriente durante una época del año determinada), para lo cual se contempla el establecimiento de la toma de agua cruda (captación) la cual se situará mediante una represa natural que estará entre las coordenadas que destacamos en el Cuadro N° 18, coordenadas de ubicación área de toma, desarenador, edificio de toma y punto de toma: Ver mayores detalles en el anexo N° 2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto.



Consi
l

Figura N° 12, Estructura de la toma de agua cruda

Cuadro N° 18, coordenadas de ubicación área de toma, desarenador, edificio de toma y punto de toma

Infraestructura por construir	Área (m^2)	Coordenadas	
		norte	este
Desarenador	100.00	992269.160	363168.640
		992283.660	363182.700
		992281.510	363184.920
		992267.000	363170.870
Edificio de la toma	35.00	992301.953	363177.688
Punto de toma	Rejilla	992255.744	363191.348
Toma	300.00	992231.700	363132.810
		992232.210	363133.500
		992229.860	363135.750
		992231.740	363138.350
		992229.130	363140.240
		992230.860	363142.990
		992226.880	363142.200
		992221.880	363135.190
		992221.830	363130.070
		992226.510	363136.580

La parte superior de la rejilla se sitúa a la cota 145.75., el pozo de captación será de 2.00 x 2.50 metros y la rejilla de 2.00 x 0.60, la salida del tubo de 24" se sitúa en la cota 144.55, pendiente de la tubería de 24":1%, elemento desarenador en las coordenadas señaladas, para lo cual se ha diseñado una cámara de captación situada en una poza natural del río La Gloria, lo cual requerirá un pequeño movimiento de tierra para adecuar el área donde se ubicará la toma de agua cruda, la rejilla, el canal de entrada de agua, el esquema de protección de la toma, colocación de desarenador y el área de monitoreo del agua que se estará captando. A toda el área de la toma se le establecerá una pequeña cerca perimetral con malla de ciclón.

El diseño se ha obtenido del estudio de proyección de población, demanda y consumo y del Estudio Hidrológico. El Cuadro N° 19, Caudales de referencia, a continuación, presenta los valores más significativos donde se destaca la enorme variabilidad del caudal de las aguas del río, que agrega complejidad al diseño

Cuadro N° 19, Caudales de referencia	
Caudales	m^3/s
De diseño de obra de toma	0.50
Demanda	0.24
Promedio	1.31
Caudal ecológico	0.13
Minino	0.34
Avenida de 50 años	329.89

La captación se realiza mediante una rejilla ubicada en la parte superior de un azud de un metro de altura aproximadamente que eleva convenientemente el nivel de agua para los caudales de estiaje (alternativamente podría utilizarse una rejilla tipo Coanda, ver figura). La rejilla se sitúa a la cota 151 y el fondo del cauce, en la

posición del azud, en la cota 150. Ver mayores detalles en anexo N° 2, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto / Diseño conceptual obras de captación (toma de agua cruda y desarenador) aducción

Operación y mantenimiento

Deberá incluirse la supervisión y el entrenamiento al personal del IDAAN a partir de un término de treinta (30) días hábiles a partir del Acta Sustancial o Acta de Inspección. El entrenamiento contemplará lo siguiente, pero sin limitarse a esto: el manejo apropiado y funcionamiento del sistema al personal operativo y de calidad de agua de la región, de igual forma de la metodología de mantenimiento de los equipos instalados en estos sistemas. Además, de la supervisión que garantice el funcionamiento óptimo y eficaz dentro del tiempo o periodo estipulado para su recepción y aprobación final.

El contratista entregará el manual de operación y mantenimiento de los equipos, en conjunto con los inicios de entrenamiento al personal operativo de la región del IDAAN, resultando éste en un requisito para el pago del retenido (10%) al final del entrenamiento y capacitación en conjunto por el término de un (1) año. La Capacitación y el entrenamiento debe ser de participación, para los operadores y personal técnico de servicio del IDAAN en el manejo, uso y mantenimiento del equipo, para asegurar que los trabajos sean bien ejecutados, durante un período de un (1) año, y adicional, el seguimiento de los controles de calidad de agua

dentro de los rangos aceptables de la COPANIT e IDAAN. De igual forma, se entregarán los materiales, piezas de repuestos, accesorios y equipos de mantenimiento enlistado como necesario; así como el del BACK-UP de las Estaciones de Bombeo (contactores, relay, balineras selladas de las bombas, prensa estopa, Mainboard), telemetría, Válvulas, pilotos de Válvulas, tuberías, uniones de reparación, y accesorios, etc, de acuerdo con los requisitos exigidos por el IDAAN, presentado para el sometimiento del listado de Materiales, Piezas y Equipo de Backup propuesto por el contratista con la previa revisión para su visto buenos por parte de los Departamento de Electromecánica, Calidad de Agua, Dirección de Operaciones (Sección Alcantarillado, Sección de Optimización), Informática, Comunicación y la Dirección Nacional de Ingeniería, y lo que requiera la entidad en consenso con cada departamento.

Le corresponderá al contratista operar las plantas por tres (3) años la PTAP y todos sus elementos, toma de agua cruda, todos los edificios, líneas de aducción, conducción y redes); presentando y practicando el mantenimiento necesario tanto preventivo, predictivo como el correctivo) según el manual de operación previamente aprobado en la etapa de diseño y deberá entrenar al personal del IDAAN durante este período; resultando éste un requisito para el pago del retenido (10%).

La operación del proyecto incluye el manejo de la planta de tratamiento para que suministre el agua potable de la manera como fue diseñada. También se necesita la compra, almacenamiento y dosificación de todos los insumos necesarios para que la planta opere eficientemente; tales como 1. Cloro, 2. Carbón activado, 3. Cal, 4. Fluoruro, 5. Polímeros Atónicos, 6. Polímeros catónicos, 7. Sulfato de aluminio.

El mantenimiento sería mantener los equipos y edificios en condiciones óptimas de manera tal que se evite el daño, se den los mantenimientos necesarios y las reparaciones inmediatas para que no llegue a consecuencias mayores.

Interconexión de servicios básicos y públicos

Una vez realizados los trabajos pertinentes según diseño y tramitados todos los permisos, el contratista avalado por el promotor, realizará los trámites con los agentes de servicios básicos y públicos para las interconexiones de servicios, básicamente con el proveedor de energía eléctrica, recolección de basura, telecomunicaciones, agua y otros.

Equipamiento

El pliego de cargo señala las obligaciones que tendrá el contratista para cumplir con el equipamiento para este proyecto en lo que se destaca:

SALA DE OPERADORES DE LA PLANTA. COMEDOR, COCINA, VESTIDORES, BAÑOS SANITARIOS. En el Edificio de Almacén y Dosificadores Químicos de la planta el Contratista diseñará, realizará planos, especificaciones, listados de muebles de PVC, de utensilios, los suministrará e instalará, para la Sala de Operadores de la planta, ubicada convenientemente para facilitar la vigilancia de los procesos de la planta. La Sala de Operadores contará, además, con zonas adyacentes para comedores, cocina, vestidores, baños y sanitarios. El Contratista elaborará listados de muebles, equipos, utensilios y especificaciones para el suministro e instalación completa de todo este conjunto, LA CUAL REQUIERE DE LA APROBACIÓN PREVIA DEL IDAAN SEGÚN PROTOCOLO SUBMITTAL, antes de proceder con la construcción y equipamiento de la Sala de Operadores.

EQUIPOS DE ALMACÉN, El Contratista realizará los estudios, diseños, planos del almacén de la Planta, separado del almacén de Productos Químicos y tendrá

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

secciones separadas para: almacén de repuestos para motores, bombas, válvulas, almacén de accesorios y plomería, almacén para materiales eléctricos, almacén para materiales de mantenimiento; almacén para útiles y equipos de oficina. Cada uno de estos almacenes estará equipado con sus herramientas, carretillas manuales, mobiliario metálico, estanterías de almacén, archivadores muebles y útiles de oficina, etc. El Contratista presentará, en el diseño de la planta, los estudios, diseños, planos, listas de herramientas, listas de mobiliarios, equipos, especificaciones, catálogos y los someterá a consideración del IDAAN, LO CUAL REQUIERE DE LA APROBACIÓN PREVIA DEL IDAAN SEGÚN PROTOCOLO SUBMITTAL, antes de proceder con la construcción e instalación del almacén. El Contratista suministrará dos montacargas eléctricos, cada una con capacidad no menor de 5000 kg. Uno de estos cargadores tendrá canasta elevadora, desmontable, con alcance vertical no menor de 10 m. Cada montacargas será entregado con sus accesorios, tales como, cabina de protección, ganchos, parrillas, manuales de mantenimiento, etc. y sus correspondientes dos (2) cargadores de batería. El Contratista instalará y probará los cargadores de batería y los entregará funcionando. Forma parte de este equipo de almacén: los dos (2) elevadores industriales que se instalarán en el Edificio de Almacén y Dosificadores Químicos para mover productos químicos entre los dos (2) niveles del este Edificio, así como las carretillas manuales, mobiliario metálico, estanterías de almacén, archivadores muebles y útiles de oficina.

REPUESTOS BÁSICOS El Contratista realizará los estudios, seleccionará y suministrará todos los equipos de todas las áreas de la planta. LO CUAL REQUIERE DE LA APROBACIÓN PREVIA DEL IDAAN SEGÚN PROTOCOLO SUBMITTAL, antes de proceder con los pedidos a los diferentes fabricantes. Entre esa documentación previa, el Contratista presentará Listados de Repuestos recomendados por cada fabricante, que serán suministrados por el Contratista después de la aceptación y aprobación del IDAAN.

EQUIPO RADIO COMUNICACIÓN Y TELÉFONOS. RED DE INTERNET. El Contratista realizará los estudios necesarios a fin de elaborar planos y especificaciones para el suministro e instalación de un sistema de telefonía e

Internet de alta velocidad y última tecnología con capacidad de utilizar seis (6) líneas del sistema público y veinticinco (25) extensiones internas, con todos los equipos, cableados, materiales y accesorios requeridos. El sistema incluirá llamadas y anuncios locales por altoparlantes en el Edificio de Administración, galería de filtros (2), el edificio de químicos, el edificio de mantenimiento, el edificio de cal, las estaciones de bombas de agua cruda y de agua tratada. Un sistema WiFi se instalará en el 0Edificio Administrativo. El estudio también incluye diagramas y especificaciones para la instalación de un sistema de radio interno, con frecuencias de IDAAN. El sistema dispondrá de una estación base o central que será instalada en el área de Operadores y Supervisores. El sistema estará dotado de seis (6) unidades portátiles. La potencia de las unidades será determinada por el estudio. La definición de este sistema de comunicación no tendrá interferencia alguna con el SIMTECC. TODOS LOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN, TELEFONÍA E INTERNET REQUIEREN DE LA APROBACIÓN PREVIA DEL IDAAN SEGÚN PROTOCOLO SUBMITTAL, antes de proceder con los pedidos a los diferentes fabricantes, para la debida INSTALACIÓN y entrega.

EQUIPO DE OFICINA E INFORMÁTICA El Contratista suministrará e instalará todos los equipos de oficina, presentación de conferencias e informática de las diferentes áreas de la planta, tales como recepción, las Oficinas Principales del Superintendente de la Planta, sala de Monitoreo y centro de Control de la Planta; sala de SIMTECC – TELEMETRÍA, sala de Comunicaciones, salón de Reuniones con capacidad para 10 personas; Laboratorio de Fisicoquímica y de Bacteriología. Separados. Grado A para certificación, Oficinas de Ingeniería, Oficinas de Administración, Cada puesto de trabajo que requiera del manejo de información y Otras.

Reposición vegetal

Esta se implementará mediante la reforestación, revegetación y engramado, en las áreas aledañas a los terrenos de la planta, las cuales deben tener una estética amigable con el ambiente, manteniendo un anillo de arborización alrededor de

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

todo el perímetro de la planta. El área de la planta debe mantener un aspecto paisajista

implementado como mínimo:

- ✓ Aplicación de Maicillo, Colocación de solterillas, instalación de mobiliario, instalación de Juegos Públicos, instalación de adoquines, instalación de pastelones, instalación de cierre perimetrales; contención de taludes con especies rastreras, construcción de mampostería, nivelación de terrenos, movimientos de tierra; control de erosión, sistema de riego de áreas verdes, reforestación total del todo el perímetro de la planta con especies de árboles representativos de la zona.

Señalización vial permanente

Las señales verticales de tránsito se utilizan para ayudar al movimiento seguro y ordenado del tránsito de vehículos y peatones. Pueden contener instrucciones las cuales debe obedecer el usuario de las vías, prevención de peligros que pueden no ser muy evidentes o información acerca de rutas, direcciones, destinos y puntos de interés. Las señales deben ser reconocidas como tales y los medios empleados para transmitir información constan de la combinación de un mensaje, una forma y un color destacado.

SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA Las señales preventivas tienen por función prevenir a los usuarios de la carretera sobre la existencia de peligros y la naturaleza de estos.

- ➢ **Presupuesto aproximado**.

Se estima una inversión de treinta y siete millones novecientos noventa y siete mil trecientos cinco mil dólares (USD. 37,997,305.00).

5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.

1. Este proyecto tiene como objetivo: La ejecución del proyecto denominado “ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO”, su respectivo manejo socio ambiental, y cumpliendo en todos los eventos la normatividad técnica que corresponde con las características de las obras, según las condiciones, plazo, localización y demás elementos determinantes que se señalan en el Pliego. El proyecto comprende tres (3) etapas: Estudio y Diseño del proyecto, construcción de las obras civiles y obras diversas detalladas en los términos de referencia del Capítulo III para las Obas y la operación y Mantenimiento de las obras construidas, de

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

acuerdo con los requerimientos específicos del IDAAN para cada uno de ellos.

2. **Justificación**: El promotor sustenta la ejecución del proyecto en la obligación que tiene como institución estatal de brindar servicios que mejoren el nivel de salud de la población, incrementando los servicios y proyectos que generen bienestar y progreso al país, en este caso a través de la dotación de los servicios de agua potable, incrementando y mejorando la producción y distribución del vital líquido, velando por la conservación del medio ambiente, con miras a alcanzar niveles óptimos de productividad y eficiencia.

5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1: 50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.

El proyecto se desarrollara un predio de 19.79 hectáreas, ubicado en Provincia de BOCAS DEL TORO, Distrito de Chiriquí Grande Corregimientos de Miramar y Comarca Ngäbe-Buglé, Distrito de Jirondai, Corregimiento de Twai

Datos de campo que describen la ubicación del predio estos está en WGS 84

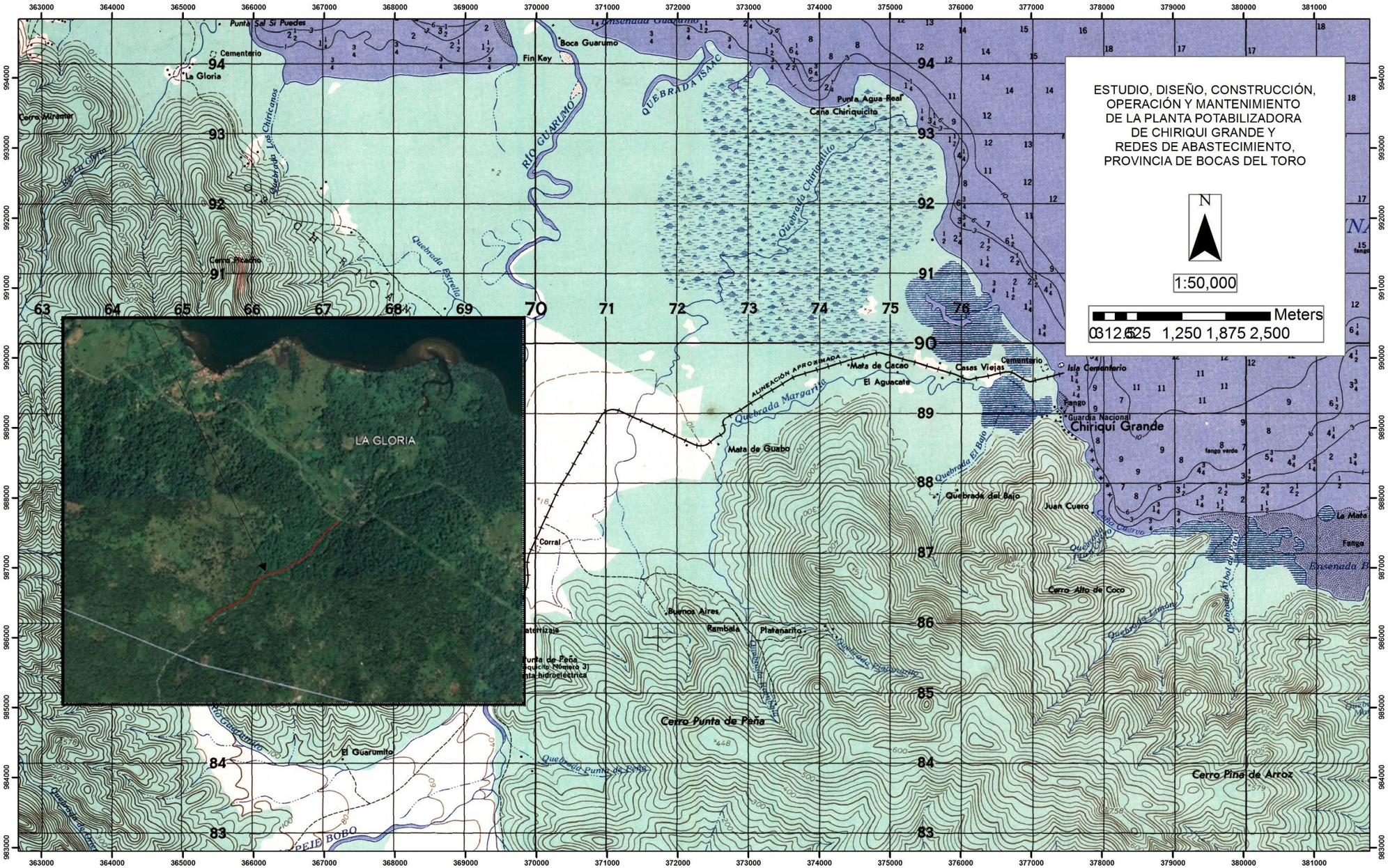
Cuadro N.º 30, DATOS DE CAMPO

PTS	NORTE	ESTE	PTS	NORTE	ESTE
1	993417.20	364530.85	25	993058.55	363742.49
2	993427.00	364542.29	26	992994.45	363734.86
3	993498.52	364410.16	27	992905.97	363670.99

4	993486.36	364408.81	28	992753.31	363503.57
5	993451.78	364447.76	29	992755.95	363460.58
6	993368.46	364405.19	30	992751.38	363434.61
7	993306.69	364362.84	31	992700.04	363356.65
8	993279.93	364331.60	32	992615.13	363366.61
9	993253.00	364284.44	33	992562.56	363367.93
10	993234.93	364243.45	34	992484.68	363338.83
11	993234.93	364243.45	35	992421.83	363247.56
12	993233.10	364212.43	36	992376.02	363201.15
13	993209.38	364163.42	37	992267.00	363115.18
14	993192.69	364124.54	38	992223.00	363089.50
15	993170.15	364097.57	39	992203.69	363156.10
16	993149.46	364060.84	40	992274.01	363277.04
17	993116.76	364049.43	41	992316.08	363306.69
18	993081.06	364024.74	42	992352.65	363282.86
19	993027.55	363995.73	43	992398.54	363363.95
20	993022.85	363937.64	44	992440.08	363405.54
21	993059.84	363907.3	45	992519.13	363416.71
22	993074.12	363878.08			
23	993083.52	363850.78			
24	993102.09	363784.18			

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Mapa N.º 9, Ubicación geográfica del proyecto a escala 1:50,000

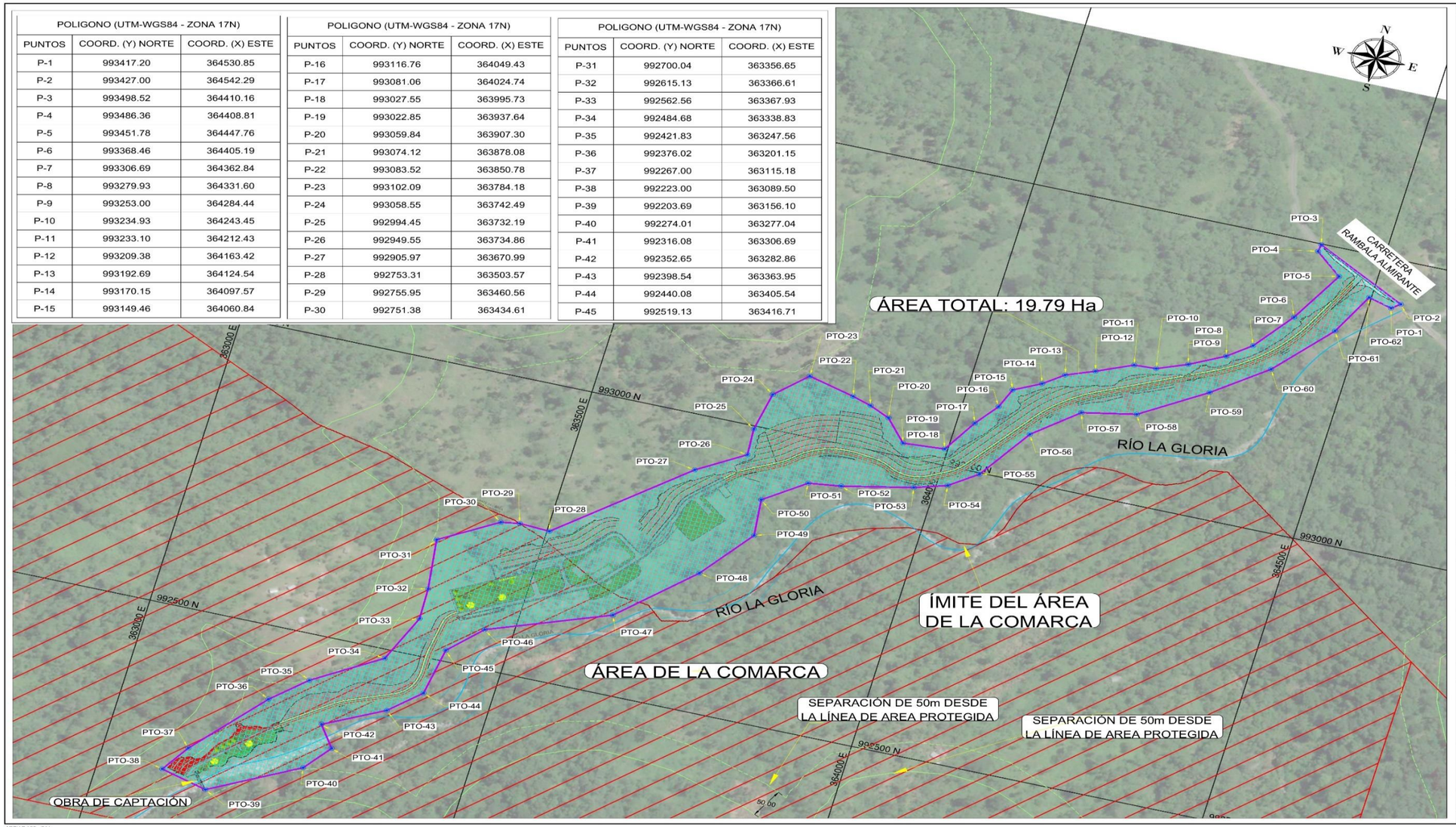


Mapa N° 10, Localización del área total de proyecto

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-1	993417.20	364530.85
P-2	993427.00	364542.29
P-3	993498.52	364410.16
P-4	993486.36	364408.81
P-5	993451.78	364447.76
P-6	993368.46	364405.19
P-7	993306.69	364362.84
P-8	993279.93	364331.60
P-9	993253.00	364284.44
P-10	993234.93	364243.45
P-11	993233.10	364212.43
P-12	993209.38	364163.42
P-13	993192.69	364124.54
P-14	993170.15	364097.57
P-15	993149.46	364060.84

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-16	993116.76	364049.43
P-17	993081.06	364024.74
P-18	993027.55	363995.73
P-19	993022.85	363937.64
P-20	993059.84	363907.30
P-21	993074.12	363878.08
P-22	993083.52	363850.78
P-23	993102.09	363784.18
P-24	993058.55	363742.49
P-25	992994.45	363732.19
P-26	992949.55	363734.86
P-27	992905.97	363670.99
P-28	992753.31	363503.57
P-29	992755.95	363460.56
P-30	992751.38	363434.61

POLIGONO (UTM-WGS84 - ZONA 17N)		
PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-31	992700.04	363356.65
P-32	992615.13	363366.61
P-33	992562.56	363367.93
P-34	992484.68	363338.83
P-35	992421.83	363247.56
P-36	992376.02	363201.15
P-37	992267.00	363115.18
P-38	992223.00	363089.50
P-39	992203.69	363156.10
P-40	992274.01	363277.04
P-41	992316.08	363306.69
P-42	992352.65	363282.86
P-43	992398.54	363363.95
P-44	992440.08	363405.54
P-45	992519.13	363416.71



PLANO LLAVE

SIMBOLOGÍA

PLANOS DE REFERENCIA

REV	DESCRIPCIÓN	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO
00	ENTREGA INICIAL	01-04-22			

REVISIONES

IDAAN · RIGA btd

CONTRATO : | FECHA :

FIRMA Y SELLO INGENIERO IDÓNEO

FIRMA DE APROBACIÓN - DIRECTOR NACIONAL DE INGENIERÍA

UBICACIÓN:
PANAMÁ, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO
DISTRITO DE CHIRIQUÍ GRANDE

PROYECTO :
ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIBUQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

TÍTULO DE PLANO :
PLANTA GENERAL DEL PROYECTO

ESCALA: 1:2,000

CÓDIGO DE PLANO : –

HOJA: 01
DE: 03

ARCH D (36 x 24)

5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.

- Constitución de la República de Panamá, Capitulo 7º, Régimen Ecológico, Articulo 118, Titulo III, Capitulo VII, Es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana. Por otra parte, en el Artículo 120, Establece que el Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia

- Constitución Política de la República de Panamá: Título III, Derechos y Deberes Individuales y Sociales, Capítulo 6 – Salud, Seguridad Social y Asistencia Social.

- Ley 77 de 28 de diciembre de 2001: Reorganiza y moderniza el IDAAN

- La Ley N.º 41 de julio de 1998 (G. O. 24,014), crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), que es la entidad rectora en la protección del medio natural.

- Ley N.º 8 de 25 de marzo de 2015, que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones.

- Gaceta oficial digital N° 27749-9 del viernes 27 de marzo de 2015.

- Decreto Ejecutivo N.º 123 de 14 de agosto de 2009 referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Decreto Ejecutivo N°283 del 21 de noviembre de 2006, por el cual se reglamenta el Artículo 22 del Capitulo1. Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998 (Gaceta Oficial N°25,690 del 13 de diciembre de 2006

- Ley N° 5 de 28 de enero de 2005, que adiciona un título, denominado delito contra el ambiente, al libro II del Código Penal y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 25, 233 del 4 de febrero de 2005)

- Ley N°6 de 1 de febrero de 2006, que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 25,478 del 3 de febrero de 2006)

- Decreto Ejecutivo N°205 del 28 de diciembre de 2000, Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacifico y del Atlántico.

- Ley N° 36, de 17 de mayo de 1996. Por la cual se establecen controles para evitar la Contaminación Ambiental ocasionada por combustible y Plomo. (G. O. 23,040).

- Decreto N.º 255, del 18 de diciembre de 1998. Por el cual se reglamentan los Artículos 7, 8 y 10 de la Ley Nº 36 de 17 de mayo de 1996 y se dictan otras disposiciones (Emisiones Vehiculares). (G. O. 23,697).

- Ley N.º 1, de 3 de febrero de 1994. Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. (G. O. 22, 470).

- Resolución de la Junta Directiva 05-98 de 22 de enero de 1998. Por la cual se Reglamenta la Ley N.º 1, de 3 de febrero de 1994 y se dictan otras disposiciones. (G. O. 23, 495).

- Decreto Ley N.º 23 de 30 de enero de 1967, “Por el cual se señalan disposiciones para la protección y conservación de la Fauna Silvestre.

- Ley N° 24, de 23 de noviembre de 1992. Por la cual se establecen incentivos y reglamenta la actividad de reforestación en la República de Panamá. (G. O. 22, 172)

- Resolución N.º AG-0235-2003, de1 2 de junio de 2003. Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de Indemnización Ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones (G. O. 24,833).

- Ley N° 66, de 10 de noviembre de 1947. Por la cual se aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá. (G. O. 10,467).

- Código Sanitario**.** Ley 66 de 10 de noviembre de 1947. "Por la cual se aprueba el Código Sanitario". (G.O. 10467 de 6 de diciembre de 1947). Artículo 88. Son actividades sanitarias locales en relación con el control del ambiente: Dictar las medidas tendientes a evitar o suprimir las molestias públicas, como ruidos, olores desagradables, humos, gases tóxicos, etc.;

- Decreto N.º 4113 de 26 de junio de 2006 relativo al ruido ambiental, referido al Decreto Ejecutivo N.º 1 de 15 de enero de 2004 del MINSA que determina los niveles de ruido para áreas residenciales e industriales.

- Comercio e Industrias**.** Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT1 44-2000 advierte que la exposición permisible para jornadas de trabajo de 8 horas.

- Resolución N.º AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005. Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de Impacto Ambiental (G. O. 25.347).

- Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral. Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2008; por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.

- Ministerio de Vivienda (MIVI), Ley 9 del 25 de enero de 1973, “Por la cual se faculta al Ministerio de Vivienda para establecer la Política Nacional y Desarrollo Urbano”, y el Decreto No.36 del 31 de agosto de 1998, “Por el cual se adopta el Reglamento Nacional de Urbanizaciones, de aplicación en el territorio de la República de Panamá”, mediante el cual se establecen todos los aspectos referentes a lotificaciones, zonificaciones, mapas oficiales que requiera la planificación de las ciudades con la cooperación de Municipios y otras entidades.

- Ley N° 6. Del 1 de febrero de 2006, por el cual se reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y se crea la Dirección Nacional de Ventanilla Única para la República de Panamá.

- Ministerio de Salud, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Salud No. 1 del 15 de enero del 2004 que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.

- Resolución 505 de 6 de octubre de 2000, se aprueba el reglamento Técnico COPANIT 45-2000 Sobre Higiene y Seguridad en ambiente de trabajo donde se genera vibraciones

- Resolución N° 597 de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-23-395-99. Agua potable. Definiciones y Requisitos Generales. (Gaceta Oficial N° 23,942)

- Resolución N° 596 de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-21-393-99. Calidad de Agua. (Gaceta Oficial N° 23,941)

- Resolución N° 598 de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se Aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-22-394-99. Agua. Toma de Muestra de Análisis Biológico. (Gaceta Oficial N° 23,949)

- Resolución N° 350 de 26 de julio de 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-35-2000. Agua. Descarga de Afluentes líquidos Directamente a Cuerpos y Masas de Aguas Superficiales y Subterráneas (Gaceta Oficial N° 24,115)

- Resolución N° 351 de 26 de julio de 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-39-2000. Agua. Descarga de Afluentes líquidos Directamente a sistema de recolección de Aguas residuales (Gaceta Oficial N° 24,115)

- Resolución AG – 0036-2004, 30 de enero de 2004. Establece el costo por los servicios de muestreo y análisis de agua que presta el Laboratorio de Calidad del Agua de la Autoridad Nacional Ambiente (Gaceta Oficial N° 24,992)

- Resolución AG – 0342-2005, 27 de junio de 2005. Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauce natural y se dictan otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 25,346)

- Resolución AG – 0145-2004, del 7 de mayo de 2004. Que establece los requisitos para solicitar concesión transitorias o permanentes para derecho de uso de agua y se dictan otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 25,053)

- Resolución AG – 0247-2005, del 28 de abril de 2005. Por la cual de adopta de manera transitoria, las tarifas por el derecho de uso de agua (Gaceta Oficial N° 25,318

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambiente de trabajo producida por sustancias químicas.

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.

- Resolución N.º 78-98 del 24 de agosto de 1998 Por la cual el director general de Salud, del Ministerio de Salud, dicta la Norma para la Ubicación, Construcción e Instalación de Letrinas y Requisitos Sanitarios que deben cumplir Ley 38 de 31 de julio de 2000 (supletoria de Ley 22 de 2006)

- Decreto Ley N° 35 de 22 de septiembre de 1966, para reglamentar el uso de las aguas. (Gaceta Oficial N° 15,725)

- Decreto N° 55, de 13 de junio de 1973. Por el cual se Reglamentan las Servidumbres en Materia de Agua. (Gaceta Oficial N° 17,610).

- Ley N° 37, de 21 de septiembre de 1962. Que aprueba el Código Agrario. (Gaceta Oficial N° 14, 923).

- Ley N° 106, de 8 de octubre de 1973. Sobre el Régimen Municipal. Modificada por la Ley N° 52, de 12 de diciembre de 1984. (Gaceta Oficial N° 17, 458).

- Decreto ejecutivo N° 36, de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el Régimen para el Control del ruido en espacios públicos, áreas residenciales, así como ambientales laborales. (Gaceta Oficial N° 24, 635).

- Resolución N. º 78, de 24 de agosto de 1998. Por la cual se aprueba en todas sus partes la norma para la ubicación, construcción de letrinas y requisitos sanitarios que deben cumplir. (Gaceta Oficial N° 23, 621).

- Resolución N. º 41,039-2009 - J.D - de 26 de enero de 2009 - Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo. Gaceta Oficial Nº26238.

- Ley N.º 24, de 7 de junio de 1995. Por la cual se establece la Legislación de la Vida Silvestre en la República de Panamá. (Gaceta Oficial N° 22, 801).

- Ley 22 del 27 de junio de 2006 que regula la contratación pública, ordenado por la Ley 61 de 2017.

5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad.

Entendiendo que el proyecto involucra un conjunto ordenado de antecedentes, estudios y actividades planificadas relacionadas entre sí que requiere la decisión sobre el uso de recursos que apuntan a alcanzar objetivos definidos, efectuados en un cierto periodo, en una zona geográfica delimitado y para un grupo de beneficiarios, solucionando problemas, mejorando una situación o satisfaciendo una necesidad y de esta manera contribuyendo a los objetivos de desarrollo del país, podemos entonces señalar que el mismo se ejecutará contemplando las cuatro fases fundamentales que estipula el orden lógico de un proyecto, entre estas:

- Etapa de Planificación.
- Etapa de Construcción/Ejecución.
- Etapa de Operación.
- Etapa de Abandono.

5.4.1. Planificación

Esta fase Contempla las actividades encaminadas a lograr plasmar en el documento la idea del proyecto, el diseño y la planificación de la ejecución dentro de la programación requerida, es por ello por lo que en esta fase se realizaron actividades como:

- Selección del sitio del proyecto considerando (condiciones del terreno, estado legal del área y establecimiento de relación con su propietario., vías de acceso, energía eléctrica, fuentes de aguas superficiales y

subterráneas, mano de obra, viviendas, comercios, cercanía a la actividad y otras, etc.).

- Estado legal del área y establecimiento de relación con su propietario.
- Estudios técnicos que se requieran.
- Establecimiento de metodología de explotación y desarrollo del proyecto.
- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.
- Obtención de los respectivos permisos de las autoridades competentes.

En esta fase se consideraron y evaluaron los aspectos relacionados con las operaciones del proyecto, así como los posibles impactos ambientales y sus medidas de mitigación correspondientes. También se realizan los planes y se planifica en método de ejecución.

5.4.2. Construcción/ejecución

Una vez obtenidos los permisos correspondientes se desarrollarán las actividades y obras civiles necesarias para establecer el proyecto, entre estas actividades se destacan:

- ✓ Contratación del personal (técnicos y obreros).
- ✓ Establecer y adecuar un camino temporal con capacidad y rodadura para transitar desde la carretera existente a la vía de acceso al predio.
- ✓ Limpiar y adecuar un área al inicio de la vía de acceso para ubicar temporales materiales, equipos y vehículos.
- ✓ Establecimiento de señalizaciones tanto publicitarias con para seguridad.
- ✓ Delimitación y señalización del área de trabajo, mediante estaquillado.
- ✓ Limpieza, desmonte, corte y desarraigue de vegetación en sitios del proyecto.
- ✓ Acopiar y retirar todo material vegetal cortado que no se requiera en el sitio, trasladarlo al vertedero municipal debidamente aprobado.
- ✓ Adecuación de la terracería del predio según diseño mediante el corte y relleno, conformación y compactación.

- ✓ Conformación y establecimiento de la vialidad.
- ✓ Construcción de pasos de cuerpos hídricos y canales para el manejo de aguas pluviales.
- ✓ Establecimiento de la línea de aducción y conducción de 24".
- ✓ Construcción de todas las obras civiles en el área de la PTAP y las facilidades de infraestructura para el manejo y operación de la potabilizadora, (edificio para taller y almacén, edificio para la administración y los laboratorios, edificios para los químicos, área para establecer los espesador de lodos, área para el canal de agua cruda, floculadores, sedimentadores, construcción de la PTAR, deshidratación de lodos, tratamiento de aguas de lavados de filtros, cámara de contacto (cloración), filtros, tanque de almacenamiento, bombeo de servicios – generales, sopladores, área para futuras ampliaciones de las unidades de tratamiento).
- ✓ Construcción de todas las obras civiles que se requieren establecer en el segmento de la toma (toma de agua e instalación del sistema de captación y manejo de agua cruda, caseta de manejo y otros).
- ✓ Establecimiento del sistema eléctrico (trifásico, tendido y distribución).
- ✓ Establecimiento y conexión de los sistemas de servicio básicos y públicos.
- ✓ Equipamiento.
- ✓ Limpieza y reposición vegetal.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

5.4.3. Operación

Una vez terminada la etapa de construcción se inicia la operación de la potabilizadora por la empresa constructora y adiestramiento del personal del IDAAN.

5.4.4. Abandono

Esta obra tendrá un largo periodo de vida útil, por lo tanto, el promotor no contempla el abandono, pero de darse algún tipo de problema, el promotor procederá a coordinar con las autoridades competentes que se dispone el abandono del proyecto, para ello utilizará el siguiente procedimiento:

1. **Demolición y remoción de estructuras de concreto**

para ello se utilizará mazos, pala, martillo y otros instrumentos con los cuales se elimine toda infraestructura de acero, concreto y madera que hayan sido construidas y cualquier equipo dañado que se tenga en el sitio.

2. **limpieza del terreno**

Eliminar toda la infraestructura establecida, se procederá a la limpieza general del área, utilizando equipo necesario para lograr el propósito, los escombros se ubicarán en el lugar que la autoridad y el municipio tenga dispuesto para esto menesteres y los terrenos se adecuarán y cubrirán con la capa vegetal (pasto – grama) y reforestación. Si hay acumulación de aguas se procederá a establecer canales con trampas para evitar traslado de sedimento.

3. **Revegetación y reforestación**

Luego de la limpieza y adecuación del terreno se implementará un plan de revegetación y reforestación con especies de rápido crecimiento y que se adapten al sitio, esto en la cantidad y cálida necesaria y según lo ordene la resolución.

5.4.5. Flujograma y tiempo de ejecución de cada fase

Cuadro N.º 31, Flujograma de ejecución

Actividades por etapa	2,025 días / periodo distribuido en 12 semestres											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planificación												
Selección del sitio del proyecto considerando (condiciones del terreno, estado legal del área y establecimiento de relación con su propietario., vías de acceso, energía eléctrica, fuentes de aguas superficiales y subterráneas, mano de obra, viviendas, comercios, cercanía a la actividad y otras, etc.).	■											
Estado legal del área y establecimiento de relación con su propietario.	■											
Estudios técnicos que se requieran.	■											
Establecimiento de metodología de explotación y desarrollo del proyecto.	■	■										
Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.		■	■									
Obtención de los respectivos permisos de las autoridades competentes.			■									
Construcción /Ejecución												
Contratación del personal (técnicos y obreros).	■	■	■	■								
Establecer y adecuar un camino temporal con capacidad y rodadura para transitar desde la carretera existente a la vía de acceso al predio.				■								
Limpiar y adecuar un área al inicio de la vía de acceso para ubicar temporales materiales, equipos y vehículos.				■								
Establecimiento de señalizaciones tanto publicitarias con para seguridad.				■								
Delimitación y señalización del área de trabajo, mediante estaquillado.					■							
Limpieza, desmonte, corte y desarraigue de vegetación en sitios del proyecto.					■							
Acopiar y retirar todo material vegetal cortado que no se requiera en el sitio, trasladarlo al vertedero municipal debidamente aprobado.					■							
Adecuación de la terracería del predio según diseño mediante el corte y relleno, conformación y compactación.					■	■						
Conformación y establecimiento de la vialidad.						■	■					
Construcción de pasos de cuerpos hídricos y canales para el manejo de aguas pluviales.							■	■				
Establecimiento de la línea de aducción y conducción de 24”.							■	■				

Construcción de todas las obras civiles en el área de la PTAP y las facilidades de infraestructura para el manejo y operación de la potabilizadora, (edificio para taller y almacén, edificio para la administración y los laboratorios, edificios para los químicos, área para establecer los espesador de lodos, área para el canal de agua cruda, floculadores, sedimentadores, construcción de la PTAR, deshidratación de lodos, tratamiento de aguas de lavados de filtros, cámara de contacto (cloración), filtros, tanque de almacenamiento, bombeo de servicios – generales, sopladores, área para futuras ampliaciones de las unidades de tratamiento.)											
Construcción de todas las obras civiles que se requieren establecer en el segmento de la toma (toma de agua e instalación del sistema de captación y manejo de agua cruda, caseta de manejo y otros).												
Establecimiento del sistema eléctrico (trifásico, tendido y distribución).												
Establecimiento y conexión de los sistemas de servicio básicos y públicos.												
Equipamiento.												
Limpieza y reposición vegetal.												
Operación												
Operación de la potabilizadora por la empresa constructora y adiestramiento del personal del IDAAN.												

NOTA: El proyecto contempla 2,025 días, de los cuales 210 son para estudios, 720 para la etapa de construcción y 1,095 para mantenimiento en la etapa de operación

5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.

Según el diseño y con el ánimo de lograr lo establecido en el pliego, tenemos a bien señalar que se programa para cumplir este punto:

1. **Infraestructura a desarrollar**

- Limpiar, desmotar y adecuar la terracería de un polígono de 19.79 hectáreas.
- Construir 1.5 kilómetros de vialidad.
- Construcción de 10 pasos de cuerpos hídricos.
- Establecimiento de 366 metros de tubería de 24” de aducción de la toma a la planta y 1200 metros de tubería de conducción de 24” del tanque a la carretera principal.
- Construcción de todas las obras civiles en el área de la PTAP y las facilidades de infraestructura para el manejo y operación de la potabilizadora, (edificio para taller y almacén, edificio para la administración y los laboratorios, edificios para los químicos, área para establecer los espesador de lodos, área para el canal de agua cruda, floculadores, sedimentadores, construcción de la PTAR, deshidratación de lodos, tratamiento de aguas de lavados de filtros, cámara de contacto (cloración), filtros, tanque de almacenamiento, bombeo de servicios – generales, sopladores, área para futuras ampliaciones de las unidades de tratamiento).
- Construcción de todas las obras civiles que se requieren establecer en el segmento de la toma (toma de agua e instalación del sistema de captación y manejo de agua cruda, caseta de manejo y otros.)

- Establecimiento de un tendido eléctrico trifásico para cubrir 1.5 kilómetros.

2. **Equipo a Utilizar:**

En base a cumplir los objetivos trazados se contempla utilizar el siguiente equipo a mencionar el cual deberá garantizar una labor eficaz en el proyecto y a su vez ofrecer una seguridad a los colaboradores y garantizar la no generación de impactos a los componentes ambientales, entre estos podemos mencionar:

Cuadro N.º 32, Equipo a Utilizar en la Ejecución del Proyecto

Etapa	Equipo	
Construcción / Ejecución.	Retro excavadora. Planta eléctrica. Pala mecánica. Equipos de seguridad. Rola compactadora. Tractor de oruga. Camiones Volquete. Motosierras. Pick-up. Equipos de luces.	Grúa. Camiones cisterna. Cargadores o buldócer. Martillo hidráulico. Cuchilla. Rola de piña. Herramientas de mano (pico, pala, martillos, machetes, niveles, motosierra, otros) Equipo de comunicación.

Cuadro N.º 33, Insumos requeridos para el proyecto

5.6.

Necesidades de insumos durante la construcción / ejecución y operación

Gasolina.	Plantones Forestales.
Diésel.	Grama.
Agua.	Tubos PVC.
Madera (tablas, otros).	Asfalto.
Material pétreo.	Lubricantes.
Tubos de concreto.	Forro de zanja.
Lonas.	Mallas de seguridad.
Cemento.	Barras de hierros.
Agregados.	Alambre.
Vigas.	Boulder.
Bloques.	Luminarias.
Filtros.	Válvulas.
Parrillas de acero inoxidable.	Canales de hormigón.
Alambre ciclón.	Extintores.

5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

Agua. Se contempla que el agua para consumo en la etapa de construcción la suplirá la empresa encargada de la construcción, mediante dispositivos (tanques plásticos), para lo cual establecerá temporalmente puntos estratégicos en el predio para su colocación, el traslado lo realizará en vehículos y manual. Para el periodo de operación la empresa promotora contempla suplir el agua potable para abastecer el uso doméstico de todas las infraestructuras construidas de la planta potabilizadora.

Energía Eléctrica. Para la etapa de construcción la mayoría de las labores se realizarán en horario diurno, se contará con plantas generadoras o sea que el servicio lo aportará el promotor (contratista), para la etapa de operación se utilizará el sistema trifásico que se instalará, por lo tanto, el servicio será contratado a la empresa encargada de proveer este servicio en el área.

Aguas servidas. El promotor (contratista) durante la construcción contratará los servicios de letrinas portátiles a las cuales el proveedor del servicio les dará mantenimiento. Para la etapa de operación se tiene contemplado utilizar el sistema de manejo de aguas servidas que se instalará en el proyecto, cumpliendo con la normativa DGNTI-COPANIT 35-2019.

Vías de acceso. Par**a** todas las etapas se tiene contemplado el uso de la carretera existente (Rambala – Changuinola) para llegar al sitio o entrada a la vía hacia el proyecto. Una vez construida la vía de acceso al proyecto esta será la vialidad para llegar a la potabilizadora y las facilidades.

Transporte público. En el área existe un servicio de transporte público, el cual utiliza la vía existente, básicamente con un transporte interno y taxis, además del transporte privado, situación que se mantendrá.

5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados

Cuadro N.º 34, Mano de Obra a Emplear en la Ejecución del Proyecto

Fase	Cantidad	Tipo de empleo	Cantidad	Tipo de empleo
Construcción	2	Ingeniero geólogo.	1	Administrador.
	2	Arquitecto.	1	Ingeniero civil.
	2	Hidrólogo.	4	Capataz.
	2	Forestal.	2	Secretaria.
	2	Biólogo.	1	Contador.
	2	Sociólogo.	4	Banderilleros.
	2	Químicos.	2	Almacenista.
	2	Ambientales.	4	Aseador.
	5	Conductores.	4	Plomero.
	6	Controlador de salida de material.	4	Baldoceros.
	15	Ayudante General.	4	Techeros.
	6	Celadores.	4	Electricista.
	8	Albañiles.	2	Mecánico.
	2	Higiene y seguridad ocupacional.	2	Promotores comunales.
	2	Banderilleros.		
Total, Construcción	101			
Operación	1	Administrador.	2	Plomero.
	2	Electricista.	5	Ayudantes.
	2	Albañil.	2	Conductor.
	1	Químico.	1	Secretaria.
	4	Seguridad.		
Total, operación	20			
Total	121			

El proyecto contempla contratar 101 trabajadores en la etapa de construcción, en la cual se genera empleos informales como fondas, transportes privados y otros de acuerdo con la necesidad de la obra. En la etapa de operación se mantendrán 20 trabajadores, en esta etapa también se generarán otros empleos informales.

5.7. Manejo y Disposición de desechos en todas las fases

Durante todas las etapas se contempla colocar dispositivos debidamente identificados en lugares estratégicos para que se depositen los desechos, los

cuales semanalmente serán trasladados al vertedero establecido por el municipio. En cuanto al material vegetal y otros desechos extraídos del sitio se manejará igual, primero se acopiarán en un sitio establecida temporalmente y luego se trasladarán al lugar que el municipio autorice.

5.7.1. Sólidos.

Los desechos sólidos que se generen durante la ejecución de la obra procederán del lugar y deben ser producto de las labores que se realizarán entre éstas, la remoción de cobertura vegetal, así como los desechos de los trabajadores, repuestos, envases, los cuales serán dispuestos en un lugar adecuado establecido en el sitio o patio de acopio y después se trasladarán al vertedero previa coordinación con las autoridades locales, tomando en cuenta la naturaleza de cada uno.

5.7.2. Líquidos.

Durante la construcción los desechos líquidos que se generen son de carácter fisiológicos y para su manejo se contará con letrinas portátiles. Le tocará a la empresa surtidora su limpieza.

Los residuos de aceites quemados y demás productos del mantenimiento de la maquinaria y equipo, se colocarán en recipientes de 5 galones, tapados adecuadamente para evitar que se derramen o penetre agua proveniente de las lluvias, y serán almacenados en un lugar debidamente protegido, hasta su traslado por los proveedores, para su reciclaje.

5.7.3. Gaseosos.

En este proyecto no se estima la generación de desechos gaseosos, quizás y eventualmente solamente la generación de nubes de polvo por el viento y los gases producto de la combustión de la maquinaria. Podemos señalar que el sitio presenta condiciones con capacidad de asimilación por su estado natural, pero se evitarÁ máquinas en mal estado con desperfectos mecánicos.

5.7.4. Peligrosos.

Este proyecto por el tipo de acciones que realizará no debe generar este tipo de residuo, los únicos elementos peligros que se utilizará serán los hidrocarburos en los equipos y las voladuras al hacer adecuación de terracería, pero se establecerá el no utilizar equipo en mal estado o que permita derrame.

5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo

El proyecto se ubica en una zona rural, donde los suelos son usados para la actividad agropecuaria de subsistencia principalmente, se contempla la utilización del predio para el desarrollo de un proyecto de carácter social, para lo cual se tramitarán todos los permisos pertinentes.

5.9. Monto Global de la Inversión

Para el desarrollo del proyecto contempla una inversión de treinta y siete millones novecientos noventa y siete mil, trescientos cinco dólares (USD. 37,997,305.00).

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

El medio físico es el conjunto de los componentes naturales, bióticos y abióticos del medio ambiente, o sea un sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural y sus relaciones con la población, o sea todo lo que nos rodea. El Istmo de Panamá surgió hace unos 80 millones de años atrás, por medio de una fisura oceánica la cual trae como consecuencia un arco de islas de origen volcánico. Los procesos eruptivos se dan desde el terciario, mezclados con ciclos de sedimentación, desde el período Eoceno hasta el Pleistoceno y el período actual; conformándose así, la actual configuración geológica y tectónica de Panamá.

6.1 Formaciones Geológicas Regionales

Antes de crearse el actual istmo, las aguas cubrían la zona del actual Panamá. Una gran masa de agua separaba los continentes de América del Norte y América del Sur, lo que permitía a las aguas de los océanos Pacífico y Atlántico mezclarse libremente. Bajo la superficie, dos placas de la corteza terrestre se desplazaban lentamente, obligando a la placa del Pacífico a deslizarse bajo la placa del Caribe. La presión y el calor causado por esta colisión tectónica, llevó a la formación de volcanes submarinos, algunos de los cuales crecieron lo suficiente como para conformar islas hace unos 15 millones de años. Mientras tanto, el desplazamiento de las dos placas también fue empujando el fondo marino, obligando lentamente a emerger algunas zonas sobre el nivel del mar. Con el tiempo, grandes cantidades de sedimentos (arena, lodo y barro) de Norte y Suramérica, rellenaron las zonas existentes entre la nueva formación de islas. Durante millones de años, los depósitos de sedimentos ampliaron y unieron las islas, originando hace unos tres millones de años la formación de un istmo, entre América del Norte y Sudamérica.
Los científicos estiman que la formación del istmo es uno de los más importantes acontecimientos geológicos en los últimos 60 millones de años. Aunque solo era un pequeño fragmento de tierra en relación con el tamaño de los continentes, el istmo de Panamá tuvo enorme impacto en el clima de la Tierra y su medio ambiente. Al impedir la conexión entre los dos océanos, este puente de tierra desvió las corrientes oceánicas del Atlántico y el Pacífico. Las corrientes del

Atlántico se vieron obligadas a desplazarse hacia el norte, y finalmente se originó un nuevo sistema que llamamos la corriente del Golfo.

Con las cálidas aguas del Caribe que fluyen hacia el noreste del Atlántico, el clima del noroeste de Europa se volvió más frío (unos 10 °C más fríos sin el transporte del calor de la corriente del Golfo). El Atlántico, que ya no se mezclaba con el Pacífico, aumentó su salinidad. Cada uno de estos cambios ayudaron a establecer el sistema de circulación oceánica mundial actual. En resumen, el istmo de Panamá, directa e indirectamente, influyó en el océano y las pautas de circulación atmosférica, que regula las pautas de precipitaciones, y a su vez los paisajes.

Las evidencias también indican que la creación de esta masa de tierra generó el clima cálido y húmedo del norte de Europa, dio lugar a la formación de la capa de hielo del Ártico, y contribuyó a la Edad de Hielo durante las siguientes épocas del Pleistoceno. Pudo tener también relación con la desertización africana y con el crucial cambio de hábitos en los homínidos.

La formación del Istmo de Panamá también desempeñó un importante papel en la biodiversidad del planeta. El puente hizo más fácil, para animales y plantas, migrar entre los dos continentes. Este evento se conoce en paleontología como el Gran Intercambio Americano. Por ejemplo, en América del Norte, la zarigüeya, el armadillo, y el puerco espín permiten rastrear de nuevo a todos los antepasados que vinieron a través del puente de tierra de América del Sur. Del mismo modo, los antepasados de los osos, gatos, perros, caballos, llamas, y todos los mapaches hicieron el viaje al sur a través del istmo

La orogénesis del Istmo de Panamá es reciente si la comparamos con otras regiones vecinas. Los movimientos tectónicos produjeron la fragmentación del área en varias cuencas menores, en cada una de las cuales la sedimentación subsecuente tuvo características un tanto diferentes.

Los estudios geotécnicos realizados en la zona junto con la geofísica del estudio hidrogeológico muestran que, en general, el primer estrato se compone de 0.10

metros de capa vegetal, seguido por un estrato de suelo clasificado como limo arenoso con presencia de Boulder (en el área de la Toma) y limo arcilloso en el resto de las áreas del proyecto. Este estrato tiene espesores entre 1.20 a 5.45 metros de plasticidad media a baja, contenido de humedad media, consistencia de medianamente firme a dura.

En el área de la Plata de tratamiento (PTAP) sigue un estrato de aproximadamente 1 metro de espesor clasificado como arenas arcillosas y gravas limosas, de consistencia dura y humedad y plasticidad media.

Seguido de los estratos anteriormente mencionados se dieron rechazos (50 golpes en el SPT) y, aunque hay que confirmar la información con sondeos propuestos, se estima por los resultados de la geofísica que a partir de ese estrato se encuentran roca fracturada saturada y en algunas zonas como lo son en el acceso a toma y

en la toma se encuentran afloramientos de roca sana.

De manera general, las consideraciones antes mencionadas son la base del Predimensionamiento de los componentes del proyecto.

El estudio hidrogeológico (que se anexa al documento) ha permitido prever las principales capas de material hasta la roca previéndose roca fracturada con altos componentes de humedad. Estudios geofísicos adicionales que han sido llevados adelante por el Consorcio permiten ver que esta condición se extiende a todo lo largo del proyecto considerándose que por las fracturas corre agua subterránea que deberá ser considerada para las soluciones de terracerías y para la captación y toma. Ver más detalles en el Anexo N° 13, Informe de investigación geotécnica

6.1.2 Unidades Geológicas Locales

Tomando en cuenta el mapa geológico de Panamá, se destaca dentro del marco litológico, en el área de estudio que se muestra en la siguiente figura que se pueden encontrar rocas pertenecientes a los siguientes grupos y formaciones:

• Grupo Cañazas, Formación Virigua (TM-CAvi), compuesta por Andesitas, basaltos. Brechas, tobas,

bloques, sub - intrusivos, diques-swarns, sedimentos volcánicos.

• Grupo Tabasará, Formación Guayabito (TMPL-TAgy), compuesta por granodiorita y Monzonitas.

6.3. Caracterización del suelo.

La caracterización del suelo en el área del proyecto se destaca por la presencia de capa limo arcilloso de color café rojizo y cremoso, de granos finos, textura arcillosa con manchas de color blanco de material carbonatado, manchas de óxido de hierro de color negruzco y untuosa al tacto; la capa arcillosa observada tiene una potencia.

En el área de influencia del proyecto, se encuentran suelos Inseptisoles y Entisoles los cuales son formados por la acción de los agentes abióticos, que bajo un régimen de precipitación intensa sobre las rocas ígneas a través del tiempo dan origen a suelos arcillosos, ácidos de relativa baja fertilidad y materia orgánica que son más resistente a la erosión que los desarrollados a partir de depósitos aluviales. Ver más detalles en el Anexo N° 13, Informe de investigación geotécnica

6.3.1. La descripción del uso del suelo

Se trata de un predio donde el suelo tiene uso agropecuario de subsistencia, en donde predomina el uso de bosques secundarios mixtos (o medianamente intervenidos), áreas de cultivos, área de pajonales con presencia de árboles aislados y bosques de galería, por lo que predomina un suelo bastante sin uso con abandono ya que las áreas con bosque secundario joven (Rastrojos) y el bosque

mixto secundario intervenido son las mayores, mientras que el área con cultivo no es significativa, por otro lado el tercer extracto mayoritario lo constituye el área con gramínea y árboles aislados.

6.3.2. Deslinde de la propiedad

Límites del Proyecto

Norte: Carretera Rambala – Almirante.

Sur: Zona de amortiguamiento y zonas comarcales.

Este: terrenos sin ocupación aparente.

Oeste: Servidumbre hídrica Rio La Gloria.

6.3.3. Capacidad de uso y aptitud

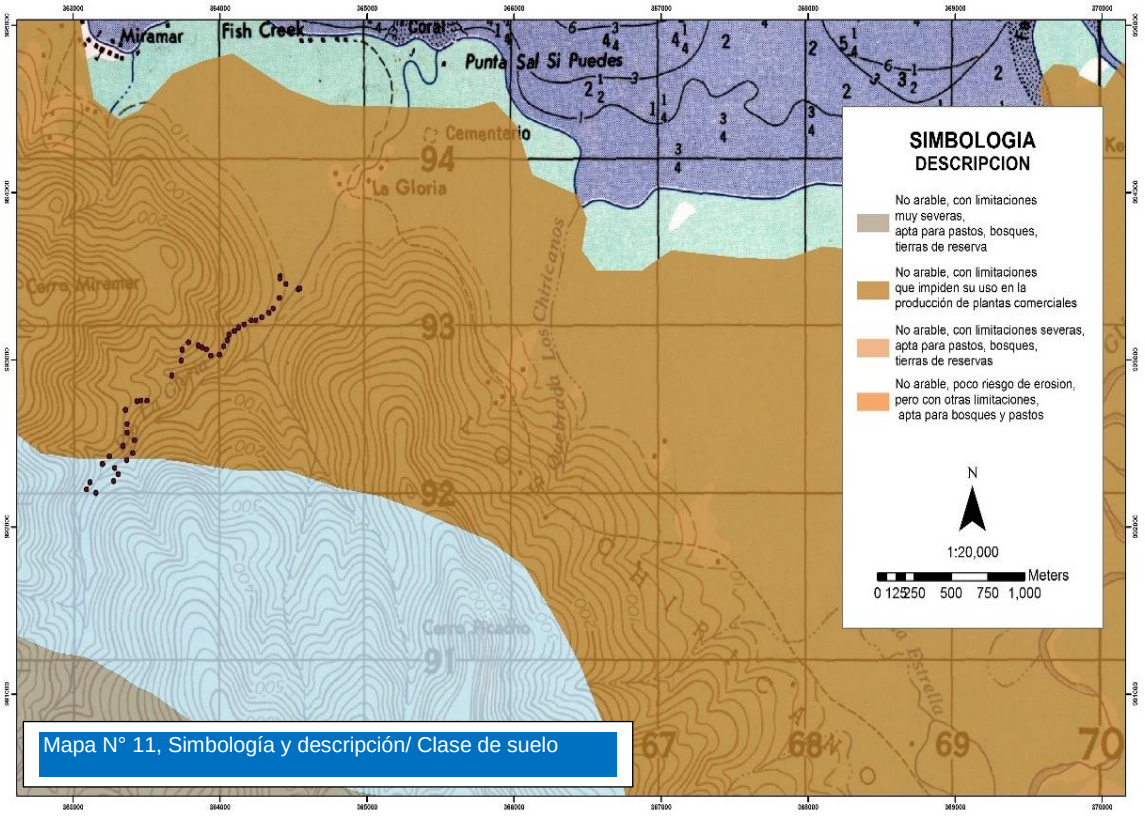
Según el Centro Científico Tropical la capacidad de uso de los suelos se determina utilizando los siguientes parámetros agroecológicos:

Cuadro N.º 35, Capacidad de uso y aptitud

Capacidad	Proyecto
Pendiente.	SI
Erosión sufrida.	SI
Profundidad efectiva.	SI
Textura.	SI
Pedregosidad.	SI
Fertilidad.	SI
Salinidad/Toxicidad.	SI
Drenaje.	SI
Inundabilidad o Anegamiento.	NO
Zona de vida.	NO
Periodo seco.	SI
Viento.	SI

La clasificación de tierras según su aptitud de uso utilizada sigue el sistema explicado en la publicación “Clasificación por Capacidad de Uso de las Tierras” de Klingebiel y Montgomery (1962). Mediante esta clasificación se evalúa la aptitud de las tierras para producir, sin deteriorarse, diversos cultivos en forma sostenida, en función de características de suelo, topografía, drenaje y de las condiciones climáticas imperantes.

En ese sentido, podemos señalar que este suelo se encuentra en pendientes con vertientes montañosas muy fuertes, pero su capacidad agrológica presenta buen drenaje, clase V11, no arable, con limitaciones muy severas.



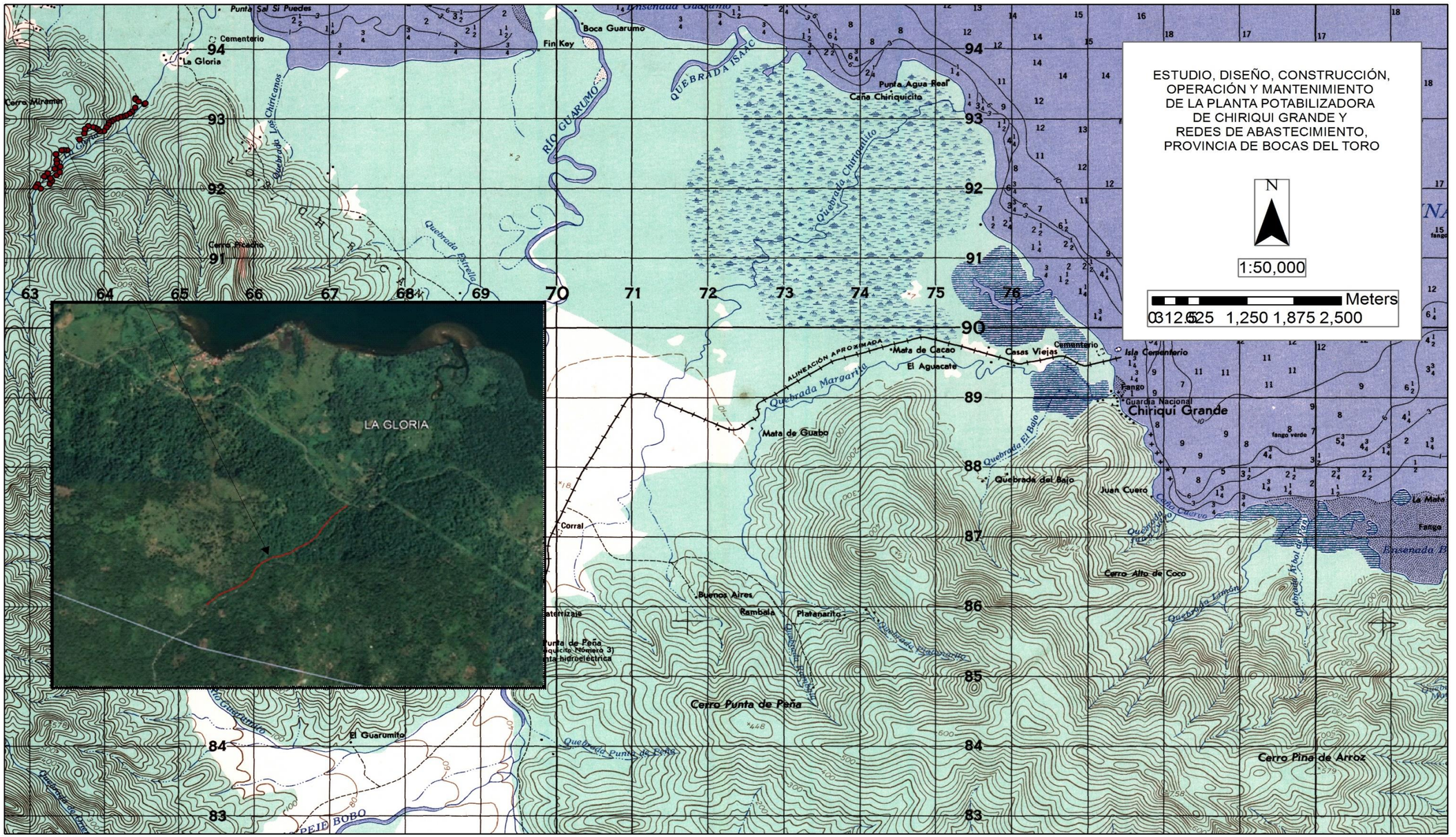
Mapa N° 11, Simbología y descripción/ Clase de suelo

6.4. Topografía

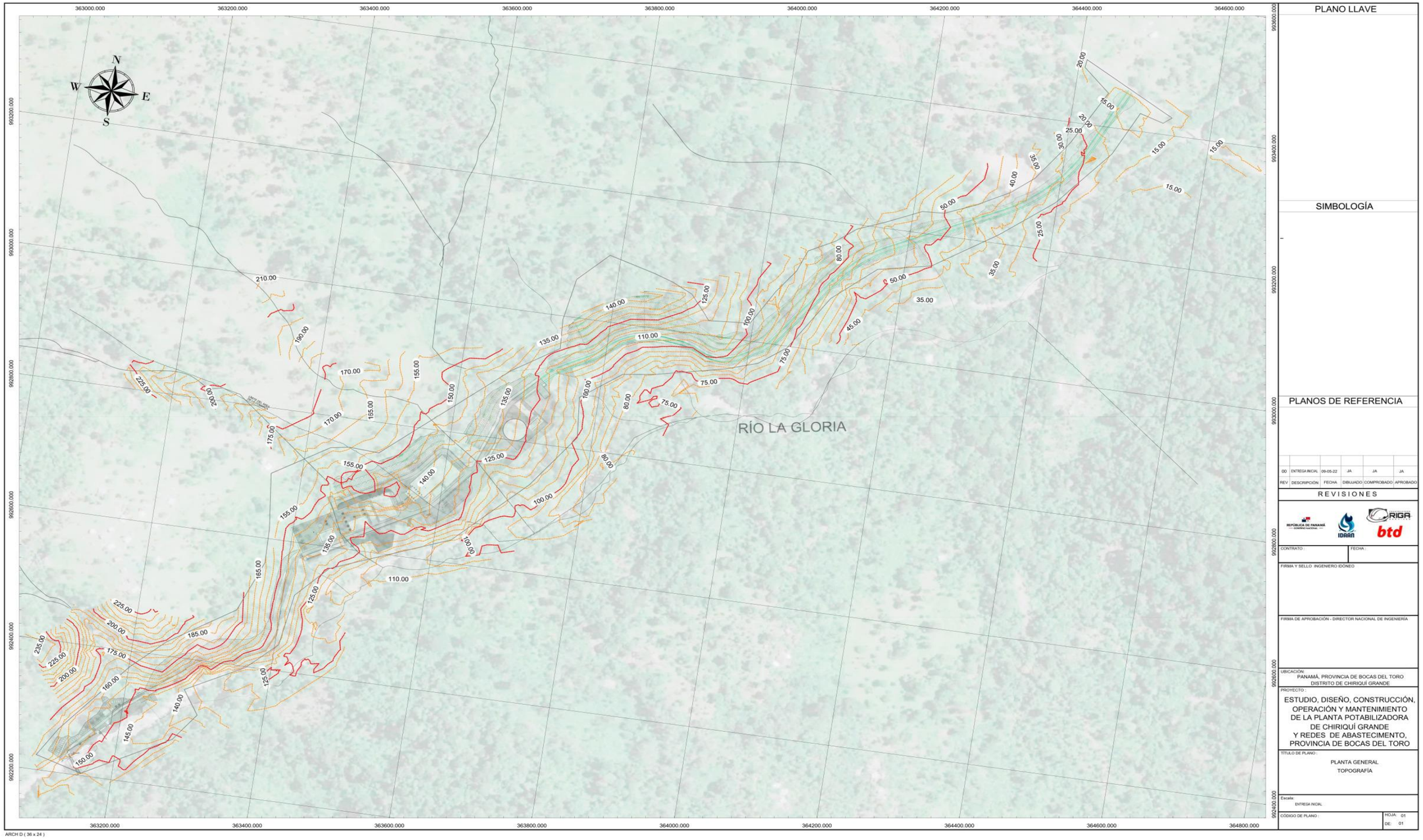
La topografía en el emplazamiento de la vía de acceso, PTAP y toma es accidentada por estar en un área montañosa. Las elevaciones varían entre 17m y 160m. Este contorno obliga a la realización de movimiento de tierra principalmente en corte para garantizar la estabilidad de las estructuras. Se están asumiendo taludes entre 1.5H:1V en corte y 2H:1V en relleno. Se emplean banquetas de 2.00m y 3m de ancho con los respectivos canales y protección que garanticen el desalojo de las aguas y la estabilidad.

Estos valores serán ajustados en una primera etapa en base a la geofísica. Como parte del paquete del diseño conceptual se presenta un plan de geotecnia que debe ser desarrollado parcialmente antes de terminar la etapa de diseño y otra parte mientras se desarrolla la obra. Los planos finales quedarán con esa condicionante de verificación de condiciones del suelo y que, de ser necesario, serán ajustados en obra. Ver mayores detalles en el anexo N° 12, Mapas, Planos de Infraestructuras y Diseño Conceptual del proyecto

6.4.1. Mapa N° 12, Topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1: 50,000.



- PLANO TOPOGRAFICO / SEGÚN DISEÑO



6.5 Clima

Las condiciones climáticas en el área donde se realizó este estudio es primordial para la interpretación general de las condiciones ambientales.

Para este punto, utilizamos dos criterios de clasificación, debido al Cambio Climático que estamos enfrentando en esta década. Los criterios utilizados fueron los de **KOPPEN y MACKAY. (**para este punto la numeración de gráficos y cuadros será especifica).

1. Clasificación Climática según Köppen.

De acuerdo con el sistema de clasificación de Köppen, el clima predominante en la Provincia de Bocas del Toro, Distrito de Chiriquí, son las que describimos a continuación:

Lo primero es determinar que el clima Oceánico es un subtipo de clima templado que se caracteriza por unas temperaturas cálidas y abundantes precipitaciones a causa de la proximidad al océano. La temporada húmeda es más fresca y los veranos cálidos con una oscilación térmica anual pequeña (10 °C de media).

Cfi – Clima templado muy húmedo: Igualmente se considera que todos los meses tienen lluvia promedio mayor de 60 mm.

La precipitación anual promedio es mayor que un índice de sequedad, determinado por el valor de la temperatura media anual. En el área de influencia del Proyecto la lluvia anual es mayor de los 1000 mm/año. La vegetación característica de esta zona climática necesita calor moderado y suficiente humedad, pero generalmente no resiste los extremos térmicos o pluviométricos. Las zonas que se distinguen son de vegetación meso terma.

2. Clasificación climática según A. McKay (2000)

El geógrafo historiador Dr. Alberto McKay (q.e.p.d), después de una serie de extensas investigaciones de todas las tipologías climáticas propuestas para Panamá desde 1920, logró identificar que existían serias inconsistencias en los

diferentes tipos de climas asignados al país, y logró una adaptación corregida con las condiciones ambientales reales de Panamá.

Según la clasificación de McKay (2000), el área de Influencia donde se ubica la Subcuenca Bocas del toro y área del proyecto posee una categoría de "Clima Tropical Oceánico". Este tipo de clima es cálido, con temperaturas medias de 27ºC a 28ºC. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 1,500 mm, son los más bajos de todo el país

3. Temperaturas Mensuales

La temperatura anual promedio en la estación Aeropuerto de Bocas-Isla Colón **N°93-002,** oscila entre **26.1 ºC y 27.6 ºC** para el período **1972- 2017**. En la estación Chiriquí Grande N°2 **N°93-008,** la temperatura promedio tiene una variación **28.4 y 27.8,** para el periodo **2014-2017.** En ambas estaciones se observó una variación mensual de aproximadamente **1. 5º C** durante todo el año **Gráfico N°6-1 y Gráfico N°6-2.**

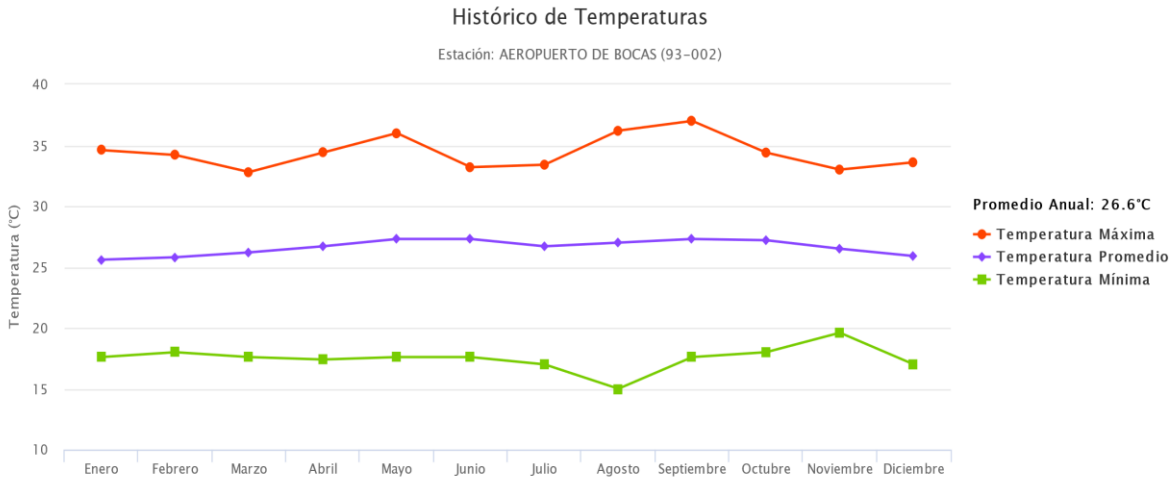
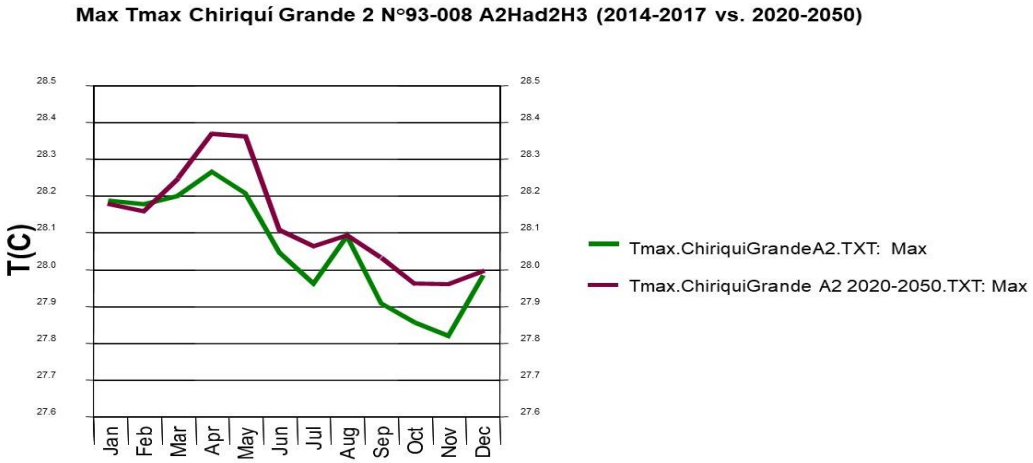


Gráfico N.º 6-1: Temperaturas Promedios Estación 93-002 (1972-2017). Información Suministrada por-ETESA 2018 / Este gráfico conservan numeración de estudio hidrológico.



Grafica Nº6-2: Temperaturas Promedios Estación Chiriquí Grande 2 N°93-008. Información Suministrada -ETESA—2018/ Este gráfico conserva numeración de estudio hidrológico.

4. Humedad Relativa

En cuanto a la humedad relativa (HR) se encuentra en estrecha correlación con la precipitación. Durante la estación seca la humedad relativa disminuye, pero aumenta en los meses lluviosos. Los meses con menor valor de **HR** para el período estudiado coinciden con los meses de menor precipitación, siendo estos los meses entre febrero y abril.

El promedio mensual de la humedad relativa para la Subcuenca de Bocas del toro, se utilizó la data de la Estación Aeropuerto Isla Colon-Bocas del Toro **N°93-002**, cuyo promedio anual es de **82.3%,** registrando los valores más bajo en febrero – abril y junio -julio y los valores más altos en los meses de octubre y noviembre, con un **91.2 %. (Ver Gráfico N°3),** Según la evaluación realizada por el laboratorio Ver anexo N.º 4, Resultados de las evaluaciones realizadas por el laboratorio (ruido, calidad de agua, gases y partículas), para esta época la humedad relativa estaba en 72.5 %.

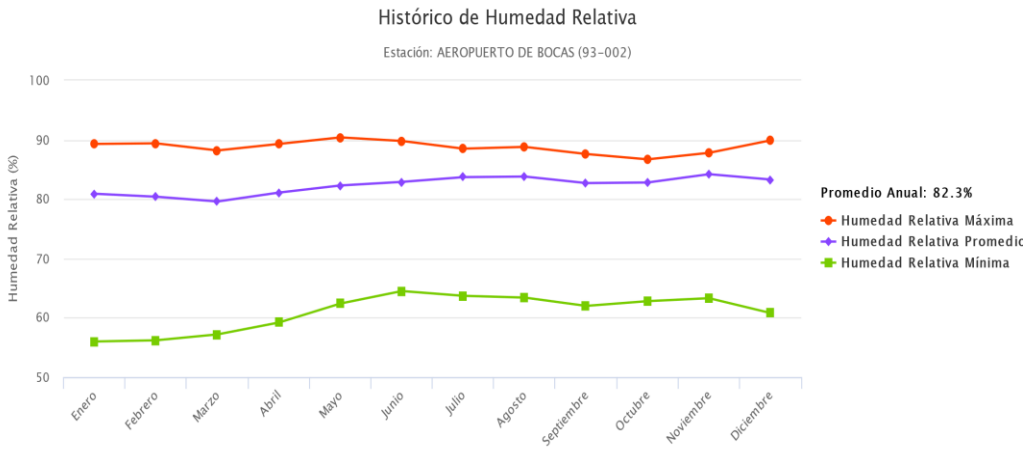


Gráfico N°6-3: Humedad Relativa utilizada para los cálculos de evapotranspiración. Estación Aeropuerto Isla Colón N°93-002/ Este gráfico conservan numeración de estudio hidrológico.

5. Radiación Solar

La radiación solar se intensifica mayormente en los meses de la estación seca, que corresponde normalmente durante los cuatro primeros meses del año. Con el inicio de esta estación, a fines del mes de diciembre, se incrementa significativamente el valor de la radiación solar a valores superiores a los **10,000 Langleys**, mientras que el resto de los meses se presentan valores por debajo de los **8,000 Langleys.**

Se aprecia que para el mes de marzo los valores alcanzan **12,758 Langleys**, siendo este valor máximo en la región Atlántica. Mientras que para el mes de noviembre los valores registrados son de **8,287 Langleys**

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
2014	13,494	13,796	12,348	11,483	11,238	7,787	8,464	9,005	9,633	8,861	8,391	12,334	126,834
2015	11,860	11,700	13,081	10,363	5,332	7,703	10,429	13,892	12,583	9,630	5,608	8,077	120,258
2016	13,169	12,900	12,471	10,404	11,066	10,579	10,163	9,705	12,463	12,423	8,902	12,114	136,359
2017	11,943	12,224	13,131	11,765	9,534	11,563	11,238	9,507	10,139	12,622	10,246	14,193	138,105
Prom.	**12,617**	**12,655**	**12,758**	**11,004**	**9,293**	**9,408**	**10,074**	**10,527**	**11,205**	**10,884**	**8,287**	**11,680**	**130,389**

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Cuadro N° 6-2: Promedio de Radiación Solar Mensual °C de las estaciones en el área de influencia donde se realizó este estudio. Información A- ETESA-2018, el número de cuadro se mantiene del Estudio hidrológico.

6. Análisis de los Vientos

Panamá está influenciado por los vientos del noreste del Atlántico. La Calma Ecuatorial pasa, en su más alejada posición, hacia el Sur en los primeros cuatro meses del año, para desplazarse después a su máxima posición hacia el Norte, donde se mantiene el resto del año. De enero a abril, ocasionalmente incluyendo mayo y diciembre, la Calma Ecuatorial se desplaza hacia el Sur, trayendo consigo sequedad y los vientos del Norte hacia el Istmo de Panamá. Estos vientos usualmente desaparecen en el mes de abril, y vuelve a quedar muy influenciado por la Calma Ecuatorial y lluvias que traen consigo los vientos del Sur, que frecuentemente persisten hasta mediados de diciembre. Una progresiva migración de la calma Ecuatorial ocurre en la temporada lluviosa, restableciéndose el sistema de vientos alisios del Norte en Panamá los primeros días de diciembre.

Los registros de la Estación Aeropuerto Isla Colón **N° 93-002** prevalecientes son del Norte al Noreste y Este, y los más intensos ocurren durante la temporada seca, con

velocidades que alcanzan los **1.26 ó 1.35 m/s.** La Velocidad Promedio anual del viento en metros por segundos en la Estación Aeropuerto Isla Colón, para el período de registro **1972-2017** es de **0.7 m/s**. Las mayores velocidades se presentan durante la temporada seca entre **enero** y **abril**. Las menores velocidades se registran en los meses de junio y octubre. Según la evaluación realizada por el laboratorio Ver anexo N.º 4, Resultados de las evaluaciones realizadas por el laboratorio (ruido, calidad de agua, gases y partículas), el viento se movía en dirección Sureste, a 3.5 Km/ h.

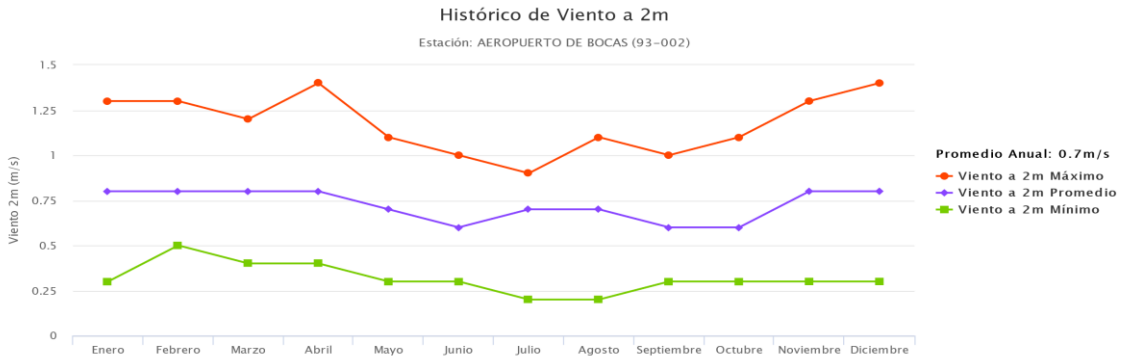


Gráfico N°6-4. Vientos en la Estación Aeropuerto Isla Colón (m/s) (1972-2017). Información ETESA-2018/ conservan numeración de estudio.

7. Evapotranspiración

Para este Estudio Hidrológico en el área donde se ubica la cuenca N°93, se utilizaron las estaciones disponibles del área de influencia, donde se calcularon las pérdidas de agua por evapotranspiración, que es la cantidad de agua que regresa a la atmósfera a través de la evaporación directa de la superficie del suelo más la transpiración de las plantas. Para la evaporación se utilizó el siguiente gráfico:

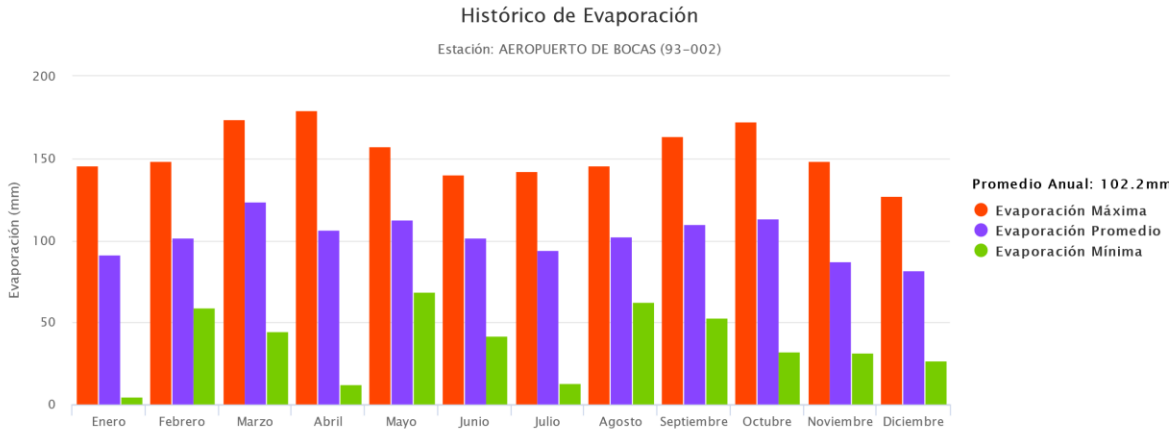


Gráfico N°6-5. Promedio Histórico de la Evaporación en la Estación 93-002 (1972-2017). Información ETESA-2018/ conservan numeración de estudio.

Parámetros Climáticos

PARAMETRO	*	ENERO	*	FEBRE	*	MARZO	*	ABRIL	*	MAYO	*	JUNIO	*	JULIO	*	AGOST	*	SEPTI	*	OCTUB	*	NOVIE	*	DICIE
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12
T media (°C)		26.66		27.26		28.04		28.81		28.46		27.73		27.43		27.49		27.21		27.06		26.95		26.71
H relativa media (%)		70		65		64		67		77		82		82		83		84		84		84		77
U2 (0,5) (km/día)		96.27		119.00		120.17		110.36		76.58		59.69		55.37		57.34		62.05		66.65		59.25		72.41
U2 (0,5) (m/seg)		1.11		1.38		1.39		1.28		0.89		0.69		0.64		0.66		0.72		0.77		0.69		0.84
n (horas)		8.42		8.97		8.45		7.16		5.41		4.39		4.54		4.66		4.29		4.33		4.90		6.11
Radiación extraterrestre, Ra (mm/día)		13.58		14.49		15.30		15.61		15.31		15.02		15.11		15.41		15.30		14.80		13.89		13.28
Horas máximas posibles de fuerte insolación, N		11.68		11.84		12.00		12.26		12.49		12.59		12.49		12.36		12.10		11.99		11.71		11.61
Relación n/N		0.72		0.76		0.70		0.58		0.43		0.35		0.36		0.38		0.35		0.36		0.42		0.53
Radiación solar, Rs (mm/día)		8.29		9.11		9.21		8.46		7.14		6.38		6.53		6.75		6.54		6.37		6.38		6.81
Indice de ponderación, W		0.76		0.76		0.77		0.77		0.77		0.77		0.76		0.77		0.76		0.76		0.76		0.76
Relación W Rs (mm/día)		6.28		6.95		7.10		6.55		5.52		4.89		4.99		5.17		4.98		4.85		4.85		5.16
Eto (mm/día)		5.30		5.95		6.00		5.53		4.12		3.50		3.66		3.88		3.64		3.45		3.42		3.86
Eto (mm/mes)		**164.30**		**166.60**		**186.00**		**165.90**		**127.72**		**105.00**		**113.46**		**120.28**		**109.20**		**106.95**		**102.60**		**119.66**

Cuadro N°6-3: Resumen de Valores calculados de Evapotranspiración Potencial, Estación Aeropuerto Isla Colón **N°93-002. calculada-para este proyecto, mantiene el número de cuadro del estudio hidrológico**.

8. Precipitación

El área de la Cuenca N° 93, Subcuenca Isla Colón y área del Proyecto, presenta una estacionalidad claramente definida, con un período seco correspondiente a los tres primeros meses del año. El período de lluvias se prolonga el resto del año, con períodos máximos de lluvia entre julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre. El patrón de lluvias en el área de influencia de la Isla Colón-Bocas del toro, son de origen convectivo u orográfico, y los eventos de intensas precipitaciones son originados generalmente, por una combinación de estos dos tipos de precipitación.

Los datos de precipitación se han verificados cuidadosamente en cada estación mostrada en este estudio (Aeropuerto Isla Colón N°93-002). Para esto se consultó al departamento de Hidrología, y la Empresa de Hidrometeorológica de la República de Panamá, las cuales son las instituciones regentes en este aspecto. En aquellos casos donde faltaban algunos valores mensuales intermedios, se utilizó el método de Proporción Normal.

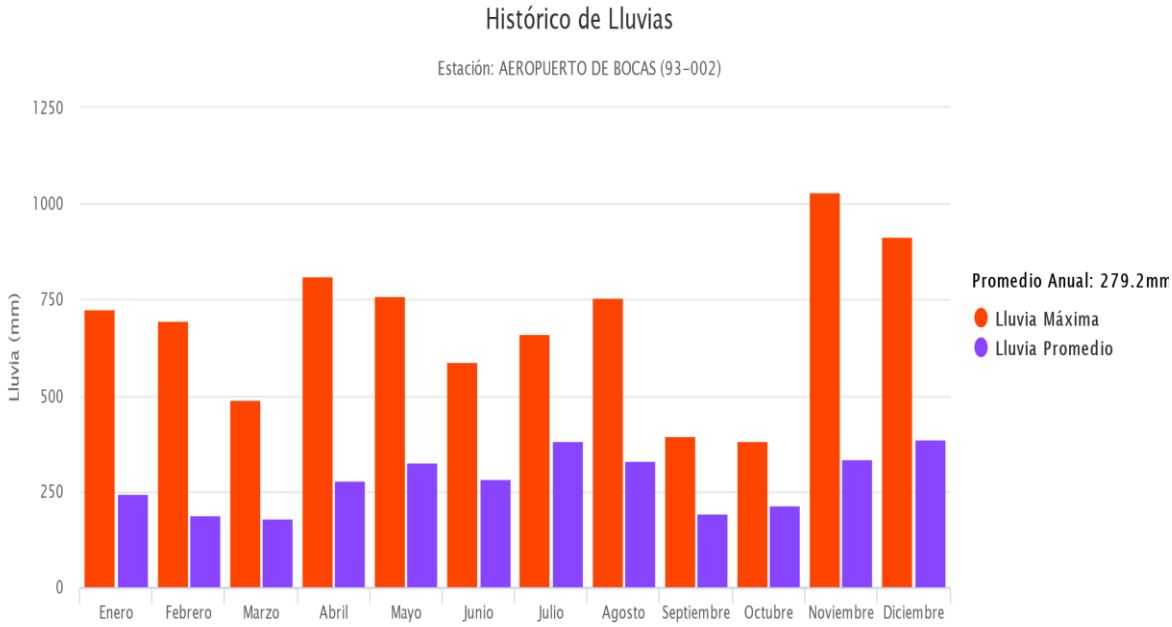


Gráfico N°6-6: Precipitación Promedio Multianual y Máxima. Estación Aeropuerto Isla Colón N°93-002.ETESA-2018/ conservan numeración de estudio.

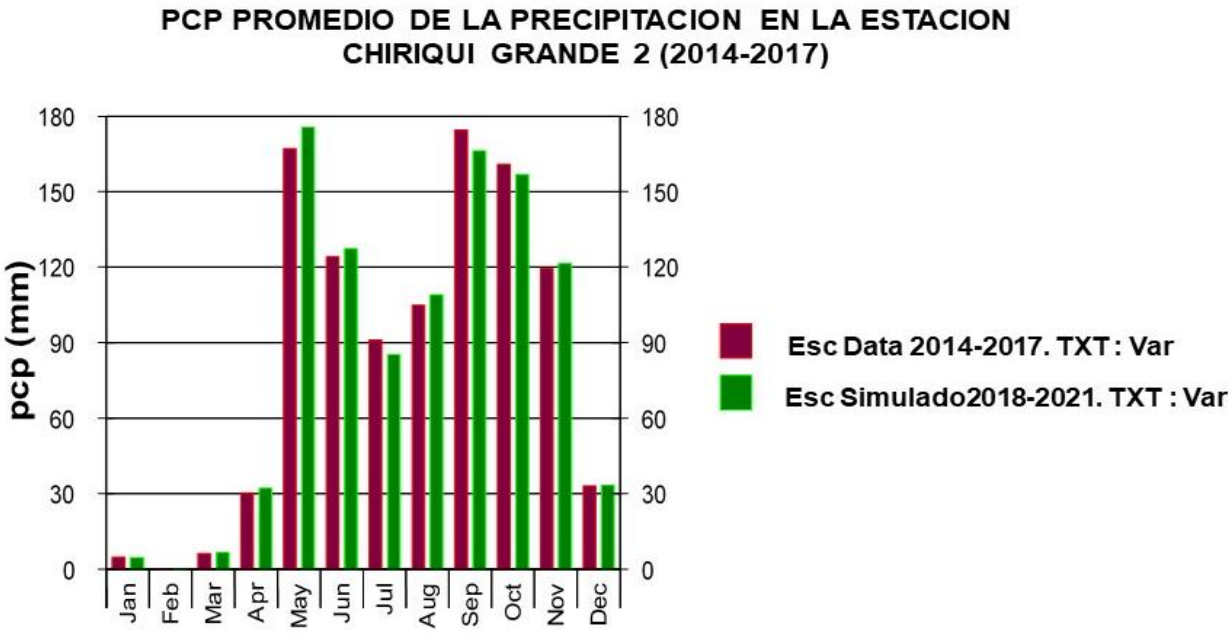


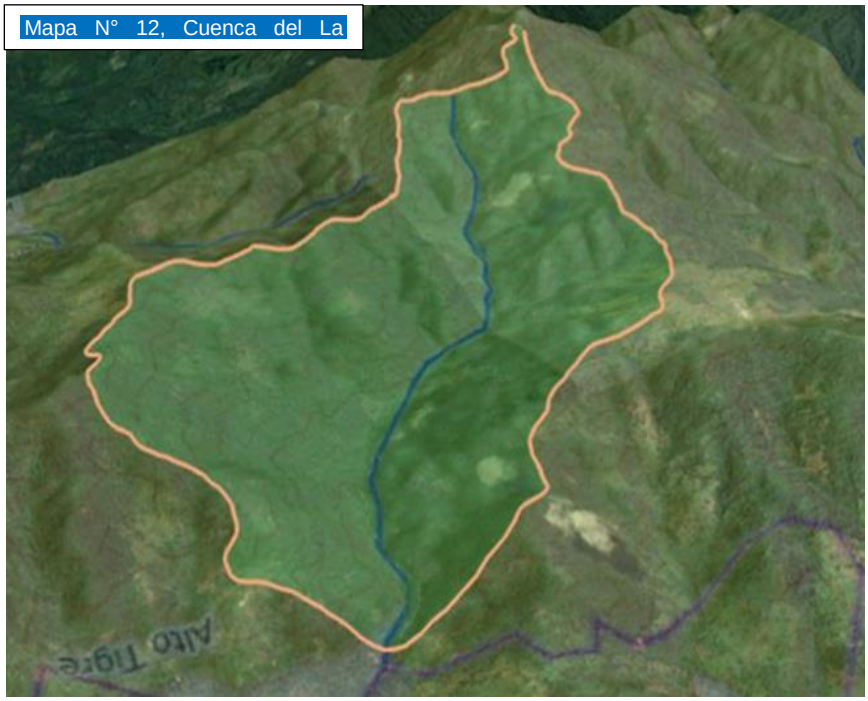
Gráfico N°6-7 Promedio de Precipitación Registrada y Simulada. Estación Chiriquí Grande 2 (93-008) Información Suministrada por ETESA-2018/ conservan numeración de estudio

6.6. Hidrología

Se pretende establecer el comportamiento hidráulico del Rio La Gloria entre su nacimiento en la Cordillera Central y el sector donde se ubica el Poblado de Miramar, Fish Creek y el Mar Caribe.

La fuente para esta PTAP será el Río La Gloria el cual se encuentra en la Cuenca N°93. La longitud aproximada desde su nacimiento hasta el punto de Toma es de 10.649 km con un desnivel de 954 m.

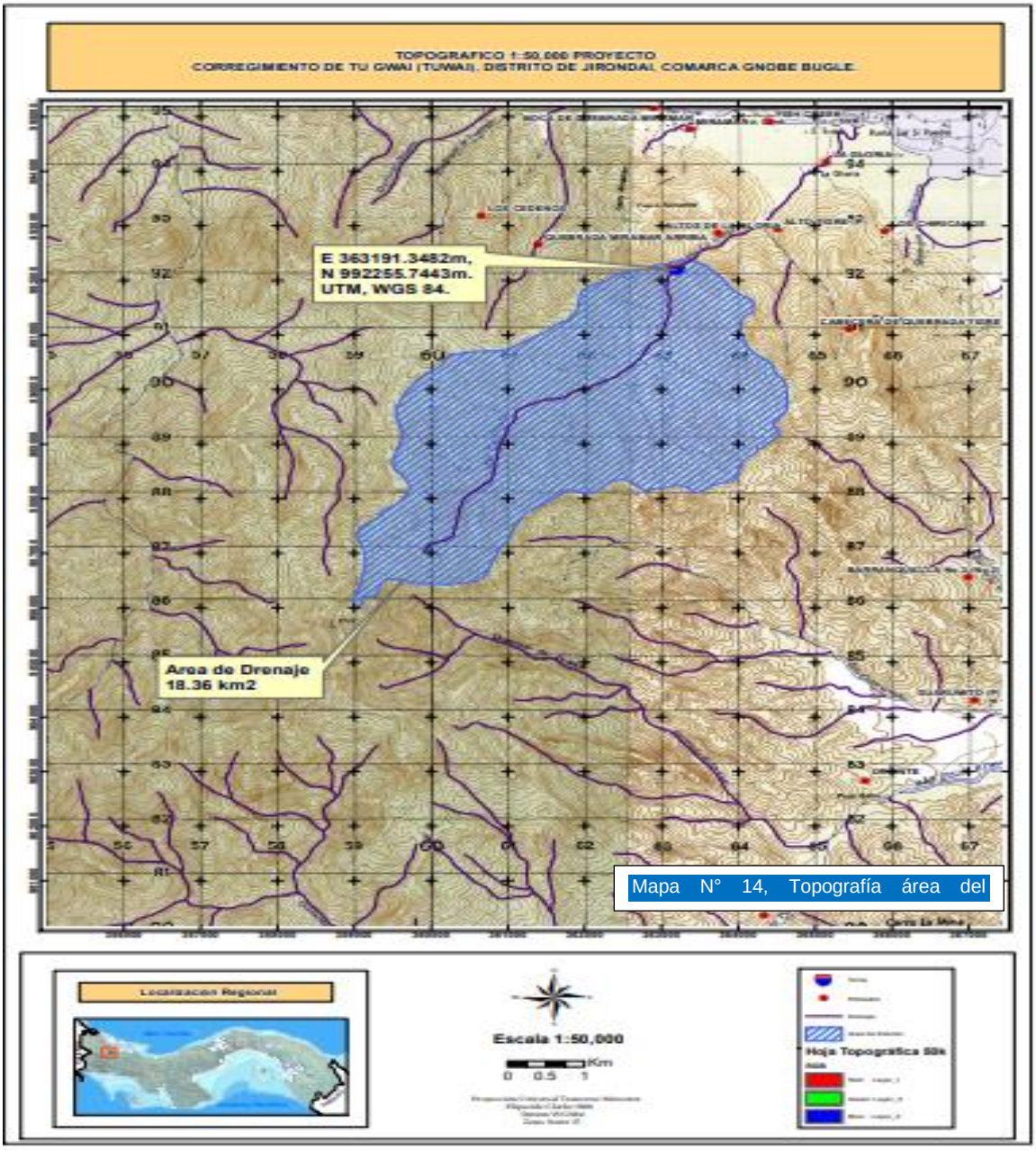
Mapa N° 12, Cuenca del La



Mapa N° 13, Cuencas Hidrográficas, Republica de

En la cuenca N°93 el río principal es el Guariviara, sin embargo, se usará el Río La Gloria que presenta un desarrollo típico de la agricultura y muy poca ganadería. El área de drenaje la hemos estimado en 18,36 Km^2 hasta el punto de Toma. Las características generales de la cuenca hidrográfica del Rio La Gloria se obtuvieron con el software ARC GIS, y se comprobaron con los mapas topográficos del Instituto Tommy Guardia con escala 1: 50,000 y sobre ella se estableció el área de drenaje correspondiente, se incorpora este plano al presente estudio

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12



Mapa N° 14, Topografía área del

La cuenca del río la Gloria limita como se observa en el mapa adjunto con las cuencas de los ríos Guabo y Guarumo por el Este y con la cuenca del Río Changuinola por el Noroeste

Ancho de la Cuenca.

El ancho se define como la máxima relación entre superficie de la cuenca en km2 y la longitud de la cuenca en km. La cual es medida en relación con la perpendicular de la longitud del cauce de la quebrada.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Longitud del máximo recorrido.

Viene definida por la longitud del cauce principal, siendo la distancia curva equivalente que recorre el río entre el punto de desagüe (aguas abajo) y el punto situado a mayor distancia topográfica (aguas arriba).

Perímetro o Línea Divisoria

El perímetro es el valor de la longitud de la línea divisoria de aguas o parte aguas

Ver mayores detalles en el anexo N° 3, Estudio Hidrológico.

6.6.1. Calidad de aguas superficiales

Según evaluaciones realizadas con el ánimo medir la calidad de las aguas superficiales, se tomaron muestras de agua en tres quebradas sin nombre, las cuales pasan por el polígono del proyecto, ver detalles en anexo N° 4. Resultados de la evaluación realizada por el laboratorio, ruido, calidad de agua, gases y partículas, en la cual nos señala que, en cuanto a las aguas, el único parámetro que excede la norma es coliformes fecales. Mientras que para la muestra (1187-CH-22) tomada en el area de la toma, tres (3) parámetros, Cloro residual, Coliformes totales y Escherichia Coli, están fuera del límite permitido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 Tecnología de los Alimentos. Agua Potable.

Para la muestra (959-CH-229) cinco (5) parametros, cloro residuales,coliformes totales, Escherichia Coli, aluminio y manganeso, están fuera del limite permitido en el Reglamento Tácnico DGNTI – COPANIT 21-2019 Tecnologia de los alimentos. Agua Potable. Esta muestra fue realealizada en el rio La Gloria en el area de la toma.

6.6.1. a Caudales (Máximo, Mínimo y Promedio Anual)

En el área del proyecto no se encuentran cuerpos hídricos permanentes. Para este caso se calculó la escorrentía superficial de un Canal pluvial.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Q MÁX	0.17	0.02	0.10	0.12	0.23	0.28	0.27	0.30	0.29	0.32	0.24	0.18
Q MIN	1.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.11	0.10	0.08	0.04	0.12	0.15	0.08
Q PROM	0.59	0.01	0.05	0.07	0.12	0.20	0.19	0.19	0.17	0.22	0.20	0.13

Cuadro N°6-4: Caudales Máximos Mínimos y Promedios de escorrentía pluvial en el área del proyecto. Mantiene el número de cuadro del estudio hidrológico.

Los caudales mínimos, promedios y máximos mensuales de la estación hidrológica son los siguientes:

. Caudales mínimos, promedios mensuales de la estación Hidrológica PENA BLANCA (BOCAS DEL TORO) (91-01-03)

ESTACIÓN HIDROLÓGICA CHANGUINOLA - PEÑA BLANCA		
Año	**MÍNIMO MENSUAL ANUAL**	**PROMEDIO**
1974	127.79	162.26
1975	49.81	158.71
1976	54.12	148.80
1977	50.85	106.27
1978	42.73	122.33
1979	54.65	132.51
1980	48.91	129.14
1981	114.59	151.16
1982	52.99	113.49
1983	44.44	115.58
1984	36.10	153.86
1985	62.74	107.73
1986	67.44	130.76
1993	77.01	125.82
1994	51.65	137.87
1995	51.62	121.40
1996	51.12	152.33
1997	50.52	136.18
1998	39.44	130.79
1999	84.18	151.66
2000	72.33	171.63
2001	52.05	144.24
2002	65.68	149.21
2003	43.32	145.80
2004	72.90	141.27
2005	95.03	119.22
2006	80.83	130.50
2007	55.33	154.23
2008	54.37	167.78
2009	65.28	155.90
2010	79.95	145.42

FUENTE: HIDROMETRORROLOGÍA DE ETESA

Extraído del estudio hidrológico, conserva su numeración

6.6.1.b. Corrientes, Mareas y Oleajes

A pesar de que el proyecto se encuentra en cotas mayores de 20 metros sobre el nivel del mar, procedemos a la descripción de este punto.

Mareas

Generalmente, las corrientes dependen del viento y marea. El flujo se desplaza hacia todas las direcciones. Las mareas en el Mar Caribe Panameño son mixtas donde puede existir una sola marea alta y una sola marea baja o dos mareas altas y dos bajas en cada periodo de 24 horas. La fluctuación máxima de la marea es de aproximadamente 0.4 metros.

Corrientes

Los vientos generales, una corriente general en la costa norte de Bocas del Toro, con circulación de Este a Oeste. La influencia de los vientos, mareas y oleajes dentro de la Bahía de Almirante es sumamente reducida por el sistema insular y barreras de arrecifes situada el Norte del Archipiélago, permitiéndose así un sistema semi lagunar con corriente marinas de dirección bastante variable y gobernadas por vientos, también variables durante el día. Las corrientes tienen una velocidad inferior a los 20 cm/seg (Guzmán y Guevara, 1998).

6.6.2. Aguas Subterráneas

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

A pesar de las condiciones del terreno en el cual se ejecutará el proyecto, no se evidencio en él y su entorno fuente de aguas subterránea, cabe destacar que la altura y las condiciones topográficas del predio son significativas, pero no escapan las ventajas de encontrar cerca otros tipos de acuíferos, pero debemos destacar que las aguas subterráneas se entienden como aquellas masas de agua que se encuentran bajo la superficie del suelo. También se conocen como manto acuífero.

Forman parte del ciclo hidrológico, que se infiltra a través del agua de lluvia, del agua que se infiltra de las lagunas y los ríos, o en general, cuando la capa superficial del suelo se encuentra saturada de agua.

Las aguas subterráneas se encuentran en formaciones geológicas porosas llamadas acuíferos, por donde el agua se mueve y se conecta con las aguas superficiales.

El contenido de agua en los acuíferos puede variar según las condiciones meteorológicas, las tasas de explotación y las tasas de recarga. Por ejemplo, en época de fuertes lluvias puede aumentar la tasa de recarga. Sin embargo, en época de sequía donde se mantiene la tasa de explotación, podría bajar el nivel del agua.

Se pueden clasificar de dos maneras distintas según se siga el enfoque del ciclo hidrológico o en la zona donde se encuentren.

En función del ciclo hidrológico podemos distinguir:

Aguas meteóricas: son aguas que una vez infiltradas, son absorbidas por las plantas y transpiradas o evaporadas hacia la atmosfera o zonas de descarga (manantiales, ríos, lagos, etc). Situación que no se ajusta a nuestro predio por la altura y topografía.

Aguas fósiles: son aguas muy salinas que permanecen “secuestradas” por acumulación geológica y que no tienen vinculación con el ciclo hidrológico.

Aguas juveniles o magmáticas: son aguas que provienen de zonas muy profundas que puede incorporarse al ciclo hidrológico cuando aparecen erupciones volcánicas y géiseres.

En cambio, en función de la zona donde las aguas subterráneas se encuentran. Existen dos tipos:

Aguas edáficas: aguas subterráneas que se encuentran en la zona de aireación. Es agua retenida por capilaridad entre las partículas del suelo y es fundamental para el desarrollo vegetativo.

Aguas freáticas: aguas subterráneas que se encuentran en la zona de saturación. Es la primera capa de agua subterránea que se encuentra al realizar una perforación y la más susceptible a la contaminación antrópica.

Cabe destacar que el agua subterránea es un recurso muy importante para el riego (43% del agua destinada a riego a nivel mundial) y la industria de la alimentación. Además, representa cerca de la tercera parte del agua consumida por el ser humano.

Para el medio ambiente, las aguas subterráneas también tienen un rol muy importante, ya que permite recargar agua en los ríos, lagos y humedales, fundamentales para un importante número de especies animales y vegetales

6.7. Calidad del aire

El aire en el sitio del proyecto al momento de realizar la línea base, se percibió con muy baja contaminación, debido a que se encuentra en un área predominantemente rural, con presencias de muchos recursos naturales, lejano a escaso tránsito vehicular. El mayor tráfico se encuentra en la carretera principal**.** Ver en el anexo N.º 4, Resultados de las evaluaciones realizadas por el laboratorio (ruido, calidad de agua, gases y partículas), en donde se presentan monitoreos de calidad de aire en dos puntos, los cuales muestran como resultados a todos los parámetros de $PM_{10,}$ NO_2, SO_2, CO, dentro de la norma, lo que indica que lo hay concentraciones y el aire se presenta bastante natural libre de partículas.

6.7.1 Ruido

En el área se percibieron ruidos ambientales, sin embargo, en el anexo N° 4. Resultados de la evaluación realizada por el laboratorio, ruido, calidad de agua,

gases y partículas, se presentan dos monitoreos de ruido, uno en el cruce de Rambala, en cual da como resultado 65.5 dBa el cual excede la norma, mientras que en el monitoreo realizado en la entrada del polígono cerca a la via Rambala – Almirante, el resultado es 59.6 dBa, el cual está dentro de la norma. Debemos destacar que en la medida que ingresamos en el polígono donde se ejecutará el proyecto, somo percibimos ruidos ambientales.

6.7.2 Olores

El olor es la propiedad de una sustancia capaz de activar el sentido del olfato humano. El olfato es el sentido encargado de detectar y procesar los olores.

El olor es la sensación resultante de la recepción de un estímulo por el sistema sensorial olfativo, y se genera por una mezcla compleja de gases, vapores y polvo, donde la composición de la mezcla influye en el tipo de olor percibido por el receptor.

En el medio donde se ubica el proyecto no se presenta ningún actividad que genere emisiones, el medio se presenta natural, por lo tanto no se perciben olores que puedan considerarse de riesgo a la salud, por lo tanto no se espera que dentro del proyecto se den afectaciones por olores, debido a que las emisiones provenientes de las máquinas, equipos y sustancias a utilizar en el periodo de construcción de las infraestructuras, deben de dispersarse en el medio natural ,puesto que las distancias relativamente a fuentes emisoras como la carretera son largas y las pocas emisiones en el sitio de proyecto serán pocas, cortas y de carácter temporales.

6.8. Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área.

A continuación, presentamos este cuadro para referencia de Amenazas Naturales que han impactados área Vulnerables en la República de Panamá

Amenazas Naturales que han impactados área Vulnerables en la República de Panamá									
Evento	**N° de registros**	**Muertos**	**Heridos**	**Desaparecidos**	**Evacuados**	**Afectados**	**Viv. Destruidas**	**Viv. Afectadas**	**Pérdidas Económicas En US$.**
Deslizamientos	245	26	21	-	449	1,101	129	1348	**408,520**
Erupciones Volcánicas	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
Tsunamis	1	-	-	-	-	-	-	-	**-**
Marejadas	34	-	-	-	-	2,327	10	453	**375,500**
Huracanes	4	-	-	-	-	70	2	16	**1,500**
Sismos	24	25	600	-	-	-	-	1,024	**1,500**
Inundaciones	579	49	236	11	2562	70,910	2,331	19,965	**500,000,000**
Incendios	39	1	1	-	-	-	3	-	**25,000**
TOTAL	**926**	**101**	**858**	**11**	**3011**	**74,408**	**2,472**	**22,806**	**1,312,020.0**

Cuadro N°6-5: Amenazas Naturales de la República de Panamá (2010-2017) **Fuente: CEPREDENAC, SINAPROC, CRID, Proyecto DESINVENTAR, FLACSO. ---SINAPROC 2018, Mantiene el número de cuadro del estudio hidrológico.**

⇨ Antecedente Sismos

El cálculo del peligro sísmico se evalúa con el fin de predecir las posibles aceleraciones en el área del Proyecto. Para el sitio del Proyecto, ubicado en Bocas del Toro, se encontró que la aceleración máxima del terreno **(PGA),** en un sitio central es de **4.5 m/seg^2**, para una probabilidad anual de excedencia de **0.002**, o sea una probabilidad de excedencia del **10% en 50 años y 2.7 m/ seg^2**, para una probabilidad anual de excedencia de **0.001**, o sea una probabilidad de excedencia del **10% en 100 años**.

En cuanto a eventos naturales podemos señalar que 22 de abril de 1991 un violento terremoto sacudió la región. Mientras que en enero 2005 se dieron inundaciones. Para el 2007 la empresa estatal Petro terminal de Panamá tuvo un

episodio negligente de derrame de petróleo crudo en las costas de la provincia, causando daños severos en la flora y fauna. El chapapote llegó hasta las costas de la laguna de Chiriquí. En noviembre 2008 un frente frío azotó la provincia provocando inundaciones y muchos damnificados. Cabe destacar que el sitio del proyecto no presente según lo investigado antecedentes de vulnerabilidad frente a amenazas naturales, los señalados son eventos generales que de una u otra forma incidieron en la provincia.

6.9. Identificación de los sitios propensos a Inundaciones.

En el área del Proyecto No se encontraron áreas ni sitios inundables. Sin embargo, en la parte baja al lado de carretera principal existen polígonos en los cuales el agua se anegó debido a la falta de drenajes y a los niveles de la capa freática, lo cual impide el libre flujo de las Agus pluviales. Pero cabe destacar que son puntos muy lejanos al polígono donde se ejecutará el proyecto y que también están a una diferencia significativa de altura uno del otro.

6.10. Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos

En este caso para la valoración de la erosión y deslizamiento se utilizó la siguiente metodología: Para este punto utilizamos la metodología Mora Barzón Mora

Lluvia máxima en 24 horas, período de retorno 100 años [mm]	Descripción	Valor del parámetro qp
< 100	Muy bajo	1
100-200	Bajo	2
200-300	**Medio**	**3****
300-400	Alto	4
> 400	Muy alto	5

Cuadro Nº6-6: Valoración del Parámetro de Disparo por Lluvias qp (Mora, R. et al., 1992). Para el área del Proyecto Urbanización Isla Colon. Mantiene el número de cuadro del estudio hidrológico

⇨ Deslizamientos

Debemos destacar que los deslizamientos son uno de los procesos geológicos más destructivos que afectan a los seres humanos, causando miles de muertes y daño en las propiedades por valor de decenas de billones de dólares cada año (Brabb-1989); sin embargo, muy pocas personas son conscientes de su importancia.

El 90% de las pérdidas por deslizamientos e inundaciones son evitables si el problema se identifica con anterioridad y si toman medidas de prevención o control (Suárez, 2001).

Los deslizamientos son definidos como el movimiento de masas de las rocas o flujos de tierra que se desplazan pendiente abajo, cuando el esfuerzo cortante excede a la resistencia al corte del material.

Las causas que generan los deslizamientos son:

A). Incremento del esfuerzo cortante que es producido por

1. remoción del soporte lateral y de base
2. incremento de la carga
3. incremento de la presión lateral
4. esfuerzos transitorios
5. movimientos tectónicos regionales

B). Disminución de la resistencia al corte

1. disminución de la resistencia del material
2. cambios en las fuerzas intergranulares provocada por las presiones del agua en los poros
3. cambios en la estructura

C). Otros factores que juegan un papel importante en la generación de deslizamientos son:

1. tipo de material
2. atributos geomorfológicos (pendiente)
3. tipos de movimientos

4. clima
5. agua
6. mecanismo de disparo (sismos, lluvias, actividad humana, otros.).

Un deslizamiento no se produce súbitamente, existen signos previos, tales como deformaciones del terreno de la masa que se pondrá en movimiento, así como grietas en el lugar en donde se iniciará el deslizamiento. Estos eventos se pueden originar en fallas de laderas de cerros, cañadas, barrancas y riberas de ríos, lagunas o represas.

El área del Polígono donde se desarrollará este proyecto, podemos señalar que no tiene antecedente de sufrir deslizamiento de Tierra.

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

El medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, y biológicos, de las personas o de la sociedad en su conjunto. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones futuras. Es decir, no se trata solo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también comprende seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura.

En la teoría general de sistemas, un ambiente es un complejo de factores externos que actúan sobre un sistema y determinan su curso y su forma de existencia. Un ambiente podría considerarse como un súper conjunto en el cual el sistema dado es un subconjunto. Puede constar de uno o más parámetros, físicos o de otra naturaleza.

Estos **factores externos** son:

- **Medio físico:** Geografía Física, Geología, clima, contaminación.
- **Medio biológico:**
  - ✓ **Población humana:** Demografía.
  - ✓ **Flora:** fuente de alimentos o productores.
  - ✓ **Fauna:** animales consumidores primarios, secundarios, etcétera.
- **Medio socioeconómico:**
  - ✓ **Ocupación laboral o trabajo:** exposición a agentes químicos, físicos.
  - ✓ **Urbanización o el desarrollo cultural de cada familia**
  - ✓ **Desastres:** guerras, inundaciones (precipitaciones).

En conclusión, el punto a describir hace énfasis en el ambiente biológico, es decir la flora, la fauna y la población tomando en cuenta el desarrollo socioeconómico,

el uso del suelo, la situación de factores ambientales, la participación ciudadana y acorde a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 123 del 24 de agosto de 2009, en la Ley Forestal N.º 1 de 3 de febrero de 1994, su reglamentación JD N.º 05-98 de 22 de enero de 1998 y la Resolución No. DIR-003-86 de 30 de junio de 1986. “Por medio de la cual se dictan medidas sobre la fauna silvestre de Panamá”.

El área de estudio presenta clima características de la zona de Bosque Húmedo Tropical, según la clasificación de Holdridge. Tienen un clima cálido durante todo el año con temperaturas de cerca de 72-93F (22-34C), debido a la abundante energía solar, pero es de suma importancia destacar que los bosques de mayor elevación, especialmente los bosques de neblina pueden tener una temperatura significativamente menor. En algunos bosques ecuatoriales, el promedio varía únicamente 0.5F (0.3C). Las temperaturas generalmente son moderadas, debido a la cubierta de nubes y a la elevada humedad. Aunque esta tempera varía a lo largo del año.

7.1 Característica de la Flora

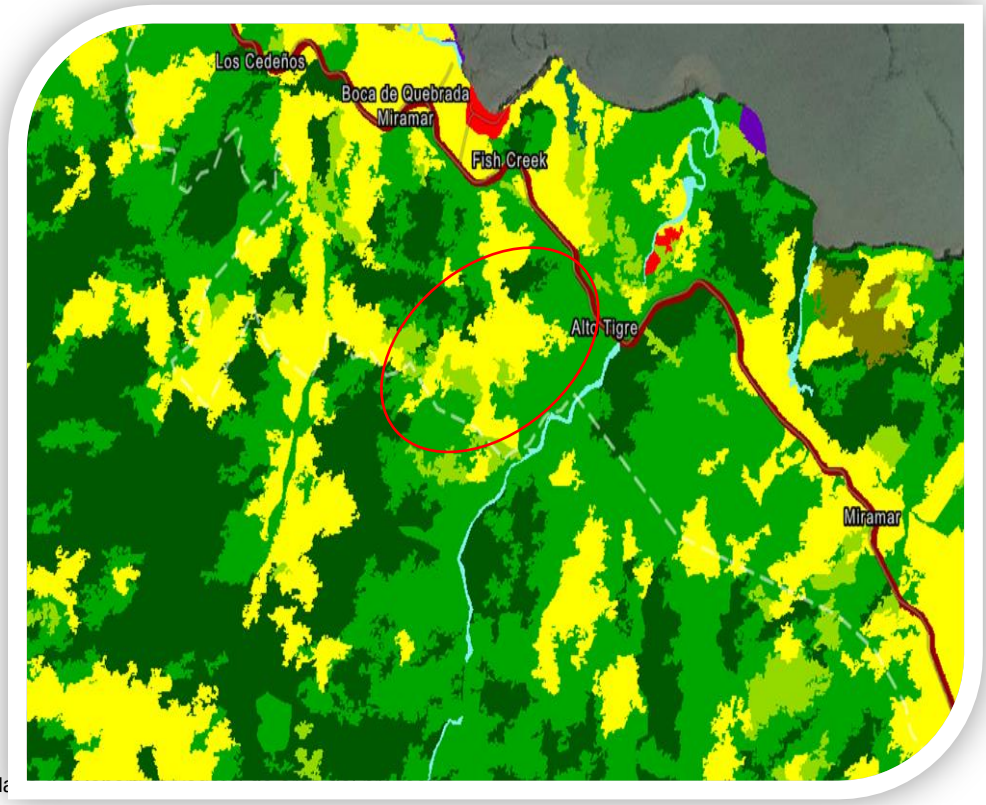
El inventario forestal y reconocimiento de estratos vegetales, ha sido realizado en las zonas especificas de trabajos para el levantamiento de la linea base del proyecto denominado ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO, en donde se contempla la construcción de la vía de acceso desde la carretera Rambala – Almirante, hasta la llegada al sitio donde se ubicará la planta de tratamiento y el camino de acceso hasta el punto de referencia donde se ubicarán las obras de toma de agua, abarcando una superficie total de trabajos de aproximadamente 19.79 hetáreas.

Se evidenciaron diferentes estratos vegetales, entre los cuales figuran bosques secundarios mixtos (o medianamente intervenidos), áreas de cultivos, área de pajonales con presencia de árboles aislados y bosques de galería, ocupando

terrenos privados, zonas comarcales, así como zonas de servidumbres viales y de protección hídrica.

Según el mapa de cobertura vegetal de Panamá, el área en estudio presenta los siguientes usos de suelos:

- ✓ Bosques latifoliado mixto secundario
- ✓ Pastos (herbazales)
- ✓ Rastrojos y Vegetación Arbustiva



Ma

Cuadro N°37, áreas de muestreo

PUNTO	NORTE	ESTE
TOMA DE AGUA CRUDA		
1	992302	363265
TRAYECTO ENTRE CARRETERA RAMBALA A PTAP		
1	993455	364491
2	993368	364405
3	993273	364397
4	993234	364243
5	992949	363734
6	992994	363732
ÁREA DESTINADA PARA PTAP		
1	992841	363530
2	992742	363646
3	992556	363421
4	992660	363335
TRAYECTO PTAP A SITIO DE TOMA		
1	992542	363458
2	992453	363316
3	992357	363210
TANQUE DE ALMACENAMIENTO		
1	993068	363790

7.1.1 Caracterización Vegetal. Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM).

El área de desarrollo del proyecto, albergará aproximadamente 19.79 hectáreas, entre sitios para desarrollo de infraestructuras viales, pluviales, sitio de toma, planta de tratamiento de agua potable, instalaciones generales, laboratorios, tanque de almacenamiento, entre otras.

Según las verificaciones realizadas en campo para el levantamiento de la información referente al inventario forestal, se pudieron determinar diferentes estratos o tipos de bosques definidos a continuación:

- Bosque de Galería: el mismo se evidenció en ambas riberas de los cauces hídricos existentes dentro del área del proyecto y en sus principales colindancias. Sin embargo, no siempre se mostraba predominante, ya que en algunas situaciones el bosque se veía intervenido por acción humana o por afloramientos pétreos. En este tipo de bosques se evidenciaron especies tales como: higuerón, espavé, guácimo colorado, membrillo, entre otras especies.
- Bosque mixto secundario medianamente intervenido: compuesto principalmente por especies nativas de la zona, con un dosel que alcanza hasta los 20 metros de alto y sotobosque medianamente denso. En este tipo de bosques se evidenciaron especies representantes de las heliconiáceaes y otras especies arbóreas tales como: ceibo nuno, barrigón, guácimo colorado, carate, palmáceas, laurel, mayo, palo santo, entre otras especies.
- Bosque secundario joven (rastrojos): generalmente las zonas arbustivas comprenden el sotobosque de la gran mayoría de la superficie del área del proyecto, sin embargo, al igual que bosque regenerado, es evidente el crecimiento menor a los 10 años en el sitio, lo que demuestra que parte del terreno eran utilizadas anteriormente para actividades agrícolas o silviculturales, donde podemos apreciar especies tales como: palmáceas, heliconias, guarumos, membrillos, cortezo, entre otras.

- Gramínea y arboles aislados: vegetación con ocupación media en los terrenos del proyecto, evidenciando en algunos casos el crecimiento de especies arbóreas y teniendo en cuenta la utilidad actual de los suelos en el área donde se pretende la ejecución del proyecto y alrededores. Se evidencia el crecimiento aislado de especies de laurel, roble, entre otras. Este tipo de estrato es principalmente evidenciado en el sitio donde se ubicará la planta de tratamiento de agua potable (instalaciones y laboratorios)
- Zona de cultivos: pequeña zona representada algunos cultivos de cacao y plátano, distribuidos en pequeñas secciones de donde se proponen ubicar trayectos de ingreso a la PTAP y a las obras de toma de agua cruda.

Cuadro N° 38
Superficie estimada por Sitio y tipo de estructura encontrada

ÁREAS APROXIMADAS DEL LEVANTAMIENTO			
ID	**TIPO**	**HECTÁREAS**	**% REPRESENTADO**
1	Bosque secundario joven (Rastrojos)	6.134	31%
2	Zonas de cultivos	1.979	10%
3	Bosque mixto secundario intervenido	7.520	38%
4	Bosque de galería	1.385	7%
5	Gramínea y árboles aislados	2.771	14%
Total		**19.79**	**100**

Fuente: Levantamiento de campo

Cuadro N° 39
Tipo de Vegetación según Sitios de Obra Propuesta

TIPOS DE OBRAS PROPUESTAS	TIPO DE VEGETACIÓN
Tramo de ingreso desde Carretera Rambala a PTAP	Bosque mixto secundario / Rastrojos / cultivos
Tanque de Almacenamiento de agua	Cultivos / Rastrojos
Instalaciones de la PTAP	Gramínea con árboles aislados / bosque de galería
Tramo de Acceso hasta Toma de Agua cruda	Cultivos / Bosque Mixto Secundario / bosque de galería
Obras de toma de agua cruda	Gramínea / bosque de galería

Fuente: Levantamiento de campo

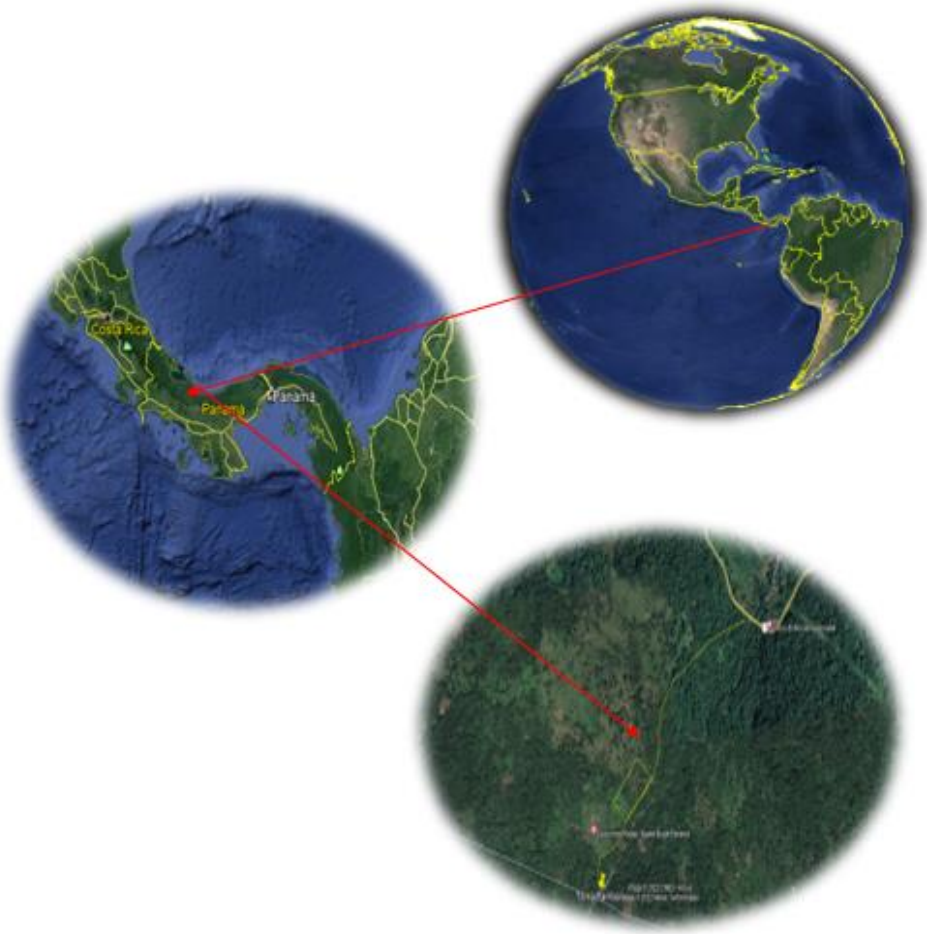


Ilustración No.3: Ubicación del proyecto vista desde Google Earth / mantiene numeración del estudio de reconocimiento de flora

7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción

Para el trabajo de planificación del inventario forestal se utilizó el material cartográfico ya existente y GPS para georreferenciar los trayectos donde se tomaron las especies inventariadas según establecen los diámetros las regulaciones panameñas.

En el sitio se procedió a verificar cada una de las áreas clasificadas para determinar, las especies presentes y posterior conteo.

Para la identificación de las especies no fue necesaria la realización parcelas de muestreo debido a que se trataba generalmente de trayectos lineales, tomando como referencia los caminos, trochas utilizadas como transectos y diferenciación en estratos vegetales ubicados en toda el área del proyecto, cubriendo la mayor cantidad de superficie posible de terreno (equivalente a las 19.79 hectáreas).

Regularmente se midieron todas las especies vegetativas y arbóreas con DAP igual y mayor a 0.20mt, con la finalidad de poder definir la composición vegetal inclusive del sotobosque y bosques en regeneración.

A cada uno de estos árboles se le identificó la especie, el diámetro a altura de pecho, altura total y comercial, para determinar el número aproximado de árboles por hectárea, excepto a las especies palmáceas, de las cuales solo se hace mención y contabilización en el listado.

Se utilizaron los siguientes instrumentos:

1. Cinta diamétrica para medir el DAP de cada uno de los árboles.
2. Pistola de Haga, graduado en metros, para medir altura de los árboles.

GPS, Garmin para determinar la ubicación del tramo recorrido.

✓ Parámetros estadísticos y Diseño de muestreo

Para este trabajo no se realizaron parcelas de muestreos, puesto que las mediciones de los individuos vegetales se tomaron a medida que se avanzaba en los trayectos propuestos para la obra.

Fue posible tomar las coordenadas de ubicación de cada una de estas parcelas, según detalles a continuación:

✓ Intensidad de muestreo

En vista de que se trata de un inventario de reconocimiento para la planificación y ejecución de proyectos, la intensidad de muestreo se realizó al 20%, por estratificación, realizando un recorrido completo del terreno y tomando en cuenta aquellas especies con DAP significativo o especies protegidas por regulaciones panameñas.

✓ Fórmulas utilizadas

Tomando en cuenta la Resolución AG-0168-2007, por la cual se reglamenta la cubicación de madera y se fija un margen de tolerancia para el volumen de tala, se realizaron los cálculos de volumen de cada especie encontrada (con excepción de las palmáceas), para el mismo se toma el DAP, la altura comercial y el factor deforma de cada árbol en pie, para la cubicación de los árboles, donde se aplica la siguiente formula:

Volumen: $\mathbf{Vol = (DAP)^2 \times (Pi/4) \times AC \times CF}$

D: diámetro altura del pecho en metros

H o AC: altura comercial en metros

CF: coeficiente de forma 0.6 (según ANAM – FAO)

RESULTADOS DEL INVENTARIO

Cuadro N. º40: Inventario forestal según parcelas definidas en campo.

NOMBRE COMUN	*NOMBRE CIENTIFICO*	DAP (m)	ALTURA TOTAL (m)	ALTURA COMERCIAL (m)	VOLUMEN (m3)
Mayo blanco	*Vochysia guatemalensis*	0..34	25	11	0.60
Cedro bateo	*Carapa guianensis*	0.22	15	10	0.23
Guácimo colorado	*Luehea seemannii*	0.19	18	9.5	0.16
Roble	*Tabebuida rosea*	0.18	15	6	0.09
Almácigo	*Bursera simaruba*	0.19	10	3	0.05
Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	0.17	6	2	0.03
Ceibo	*Ceiba pentandra*	0.44	25	12	1.09
Sangre de gallo	*Pterocarpus rohrii*	0.28	22	10.5	0.39
Berba o mastate	*Brosimum sp*	0.25	18	10.5	0.31
Sangre de gallo	*Pterocarpus rohrii*	0.33	20	9.5	0.49
Sangre de gallo	*Pterocarpus rohrii*	0.31	18	8	0.36
Mayo blanco	*Vochysia guatemalensis*	0.21	15	7	0.15
Mayo blanco	*Vochysia guatemalensis*	0.19	18	10.5	0.18
Sangre de gallo	*Pterocarpus rohrii*	0.2	15	9	0.17
Cedro bateo	*Carapa guianensis*	0.19	12	7	0.12
Cedro amargo	*Cedrela odorata*	0.22	16	9	0.21
Laurel	*Cordia alliodora*	0.28	18	10	0.37
Mayo blanco	*Vochysia guatemalensis*	0.26	24	13	0.41
Laurel	*Cordia alliodora*	0.23	16	9	0.22
Laurel	*Cordia alliodora*	0.19	15	9	0.15
Cedro bateo	*Carapa guianensis*	0.19	16	7.5	0.13
Cedro amargo	*Cedrela odorata*	0.24	18	7.5	0.20
Mayo blanco	*Vochysia guatemalensis*	0.21	20	13	0.27
Guácimo colorado	Luehea seemannii	0.28	20	12.5	0.46
Laurel	Cordia alliodora	0.22	17	9	0.21

Fuente: levantamiento de campo

Cuadro No.41: Especies y familias registradas

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	Sterculiaceae
Balso	*Ochroma pyramidale*	Bombacaceae
Guácimo colorado	*Luehea seemannii*	Tiliaceae
Guarumo	*Cecropia peltata*	Cecropiaceae
Ceibo	*Ceiba pentandra*	Malvaceae
Sangre de gallo	*Pterocarpus rohrii*	Fabaceae
Berba o mastate	*Brosimum sp*	Moraceae
Membrillo	*Gustavia superba*	Lecythidaceae
Cacao	*Theobroma cacao*	Malvaceae
Plátano	*Musa paradisiaca*	Musaceae
Almácigo	*Bursera simaruba*	Burseraceae
Cortezo	*Apeiba tibourbou*	Tiliaceae
Laurel	*Cordia alliodora*	Boraginaceae
Mayo blanco	*Vochysia guatemalensis*	*Vochysiaceae*
Cedro Amargo	*Cedrela odorata*	Meliaceae
Cedro bateo	*Carapa guianensis*	*Meliaceae*
Roble	*Tabebuia rosea*	Bignoneacea
Bambú	*Bambusa sp*	Poaceae
Espavé	*Anacardium excelsum*	Anacardeaceae

Fuente: levantamiento de campo

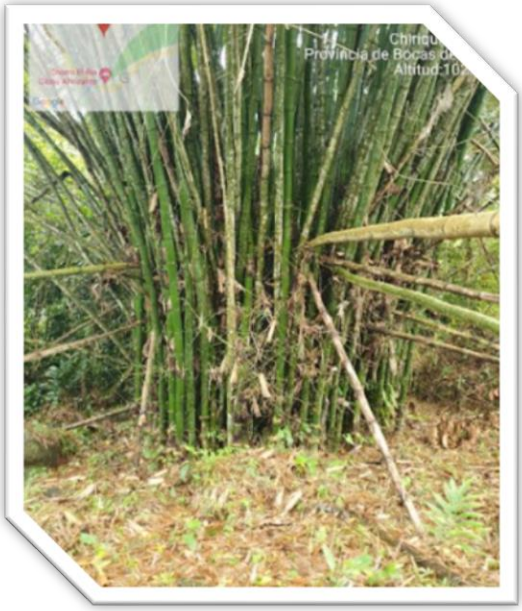


Imagen No.1: Mata de bambú evidenciada en el trayecto inicial / Esta imagen mantendrá la numeración del inventario de flora

El cuadro Nº42, presentan especies arbóreas de interés según su uso.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Cuadro N°42 Especies registradas en el sitio de estudio y usos comunes

NOMBRE COMUN	USOS	TIPOS DE MADERA
Guácimo	Construcción, medicinal, melífera, ganadería	Blanda
Balso	Fluvial, Aislamiento térmico – Fónico	Blanda
Guácimo colorado	Ebanistería, Construcción, melífera	Dura
Guarumo	Medicinal, Fluvial	Blanda
Ceibo	Ebanistería, industria papel, medicinal	Blanda
Sangre de gallo	Carpintería, construcción menor	Blanda
Berba o mastate	Carpintería, construcción menor	Blanda
Membrillo	Medicinal, melífera	Blanda
Cacao	Alimento, medicinal	Blanda
Plátano	Alimento, medicinal	Blanda
Almácigo	Medicinal, repelente de insectos, cercas vivas	Blanda
Cortezo	Fluvial, industria papel, semillas aceitosas	Blanda
Laurel	Construcción, medicinal, agroforestal	Dura
Mayo blanco	Carpintería, industria de papel	Dura
Cedro Amargo	Construcción, ebanistería, medicinal	Dura
Cedro bateo	Ebanistería, Construcción, medicinal	Dura
Roble	Construcción, ebanistería, ornamental	Dura
Guácimo	Construcción, medicinal, melífera, ganadería	Blanda
Balso	Fluvial, Aislamiento térmico – Fónico	Blanda
Guácimo colorado	Ebanistería, Construcción, melífera	Dura
Guarumo	Medicinal, Fluvial	Blanda
Ceibo	Ebanistería, industria papel, medicinal	Blanda
Sangre de gallo	Carpintería, construcción menor	Blanda
Berbá o mastate	Carpintería, construcción menor	Blanda
Membrillo	Medicinal, melífera	Blanda
Cacao	Alimento, medicinal	Blanda
Plátano	Alimento, medicinal	Blanda
Almácigo	Medicinal, repelente de insectos, cercas vivas	Blanda
Cortezo	Fluvial, industria papel, semillas aceitosas	Blanda
Laurel	Construcción, medicinal, agroforestal	Dura
Mayo blanco	Carpintería, industria de papel	Dura
Cedro Amargo	Construcción, ebanistería, medicinal	Dura
Cedro bateo	Ebanistería, Construcción, medicinal	Dura
Roble	Construcción, ebanistería, ornamental	Dura
Bambú	Construcción, aislamiento acústico, medicinal	Semi blanda
Espavé	Construcción, Protección, medicinal	Dura

A continuación, presentamos cuadro con la existencia de especies según áreas propuestas para trabajos a saber:

Cuadro No.43 Especies identificadas según áreas de trabajos

NOMBRE COMUN	*NOMBRE CIENTIFICO*	UBICACIÓN EVIDENCIADA
Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	Trayectos
Balso	*Ochroma Pyramidale*	Trayectos / Tanque de Almacenamiento
Guácimo colorado	*Luehea seemannii*	Trayectos / Bosques de galería
Guarumo	*Cecropia peltata*	Trayectos
Ceibo	*Ceiba pentandra*	Trayecto Inicial
Sangre de gallo	*Pterocarpus rohrii*	Trayecto Inicial
Berba o mastate	*Brosimum sp*	Trayecto Inicial
Membrillo	*Gustavia superba*	Trayectos / Bosques de galería
Cacao	*Theobroma cacao*	Trayectos / Tanque de Almacenamiento
Plátano	*Musa paradisiaca*	Trayectos / Tanque de Almacenamiento
Almácigo	*Bursera simaruba*	Trayectos
Cortezo	*Apeiba tibourbou*	Trayectos
Laurel	*Cordia alliodora*	Trayectos / PTAP
Mayo blanco	*Vochysia guatemalensis*	Trayectos / PTAP / Bosques de galería
Cedro Amargo	*Cedrela odorata*	Trayectos
Cedro bateo	*Carapa guianensis*	Trayecto Inicial
Roble	*Tabebuia rosea*	Trayectos / PTAP
Bambú	Bambusa sp	Trayectos
Espavé	Anacardium excelsum	Trayectos / bosques de galería

Fuente: levantamiento de campo

Las especies nativas son las especies de plantas que crecen y han crecido naturalmente en Panamá sin que hayan sido introducidas por las actividades humanas. Son aquellas plantas propias de los bosques de nuestro país.

En el área de trabajo donde se levantó el inventario forestal, se registraron algunas especies nativas formando parte del bosque de galería de quebradas, así como dispersas en todo el terreno, cuya ubicación radicaba áreas dispersas en el terreno. En el siguiente cuadro, hacemos un resumen de las especies nativas registradas en el área de estudio, a saber:

Cuadro N°44 Especies nativas, endémicas y exóticas registradas

Especies nativas	
Especie	**Nombre Común**
	Laurel
Pterocarpus rohrii	Sangre de gallo
Brosimum sp.	Berbá / mastate
Luehea seemannii	Guácimo colorado
Gustavia superba	Membrillo
Vochysia guatemalensis	Mayo blanco
Cedrela odorata	Cedro amargo
Carapa guianensis	Cedro bateo
Tabebuia rosea	Roble
Anacardium excelsum	Espave
Especies Exóticas	
Sin registro en el área	---
Especies endémicas	
Sin registro en el área	---

A continuación, presentamos en el cuadro No.45, aquellas especies existentes en el área del proyecto, que según Resolución DM-0657-2016, del 16 de Diciembre de 2016 (mediante la cual se establece el proceso de elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá y se dictan otras disposiciones), la cual se basa en la Ley No.14 de 1977 (mediante la cual se aprueba el Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestre CITES); presentan algún grado de protección debido a la vulnerabilidad de su existencia y otras medidas adoptadas para garantizar de dichos especímenes en el país a saber:

Cuadro N°45, Especies protegidas

Especie	Nombre científico	Nivel de protección
Cedro bateo	*Carapa guianensis*	VU
Berbá / Mastate	*Brosimum sp*	VU
Roble	*Tabebuia rosea*	VU
Heliconia	*Heliconia sp*	VU

***Abreviaturas**: Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES); EPL: Especies protegidas por las leyes panameñas; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (VU = vulnerable; EN = Peligro; CR = Peligro Crítico).*

- La mayor parte del terreno se encuentra ocupada por bosques mixtos secundarios medianamente intervenidos, representada en el área del proyecto en poco más del 38% de la ocupación vegetal en el terreno.
- Los árboles con mayores diámetros se ubicaron en los estratos formados por bosques mixtos, bosques de galerías y aislados.
- En su mayoría, las especies identificadas presentaban buenas condiciones fitosanitarias.
- Se inventariaron especies con DAP igual y mayor a 0.15m con la finalidad de poder reconocer las especies que forman parte del sotobosque de los diferentes estratos inventariados.
- En total se contabilizaron alrededor de 15 familias con diferentes especies.
- En total, se contabilizó un volumen de 7.05m^3 de madera entre especies de importancia comerciales y comunes del área.
- Se pudieron identificar 19 especies diferentes distribuidas en todo el terreno, de las cuales algunas tienen usos comerciales, frutales, medicinales, ornamentales, etc.
- Se identificaron tres (3) especies arbóreas con algún grado de protección a nivel Nacional, donde el total resultaron encontrarse con un nivel vulnerable.

- Durante el recorrido de campo se evidenciaron zonas afectadas por quema / roza de algunos tramos que serán parte del trayecto inicial para acceder hasta la Planta potabilizadora.

Evidencias Fotográficas / mantendrán nombre y la numeración del informe de inventario de flora:

Imagen No.2: áreas con evidencia de quemas / Esta imagen mantendrá la numeración del inventario de flora

Imagen No. 3: Vegetación evidente del trayecto inicial / Esta imagen mantendrá la numeración del inventario de flora

Imagen No.4: Secciones ribereñas que conforman una de las quebradas existentes

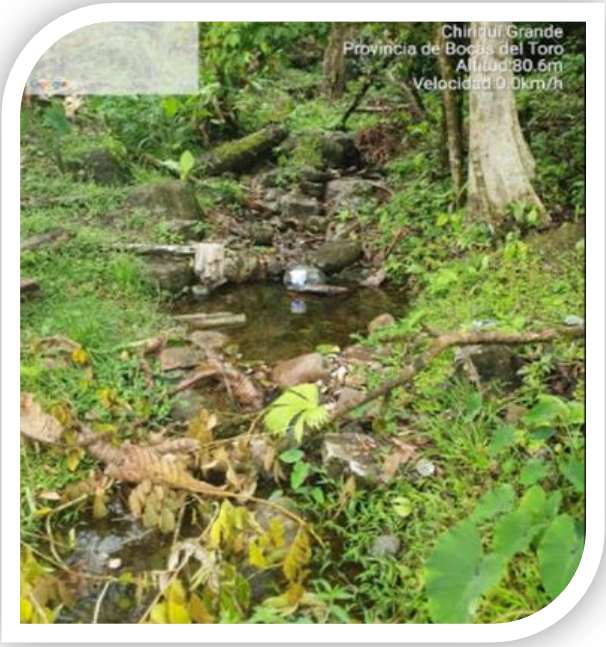


Imagen No-5: área donde se establecerá la planta potabilizadora

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Imagen No.6: Vistas de sitios con establecimiento de cultivos de plátano y cacao

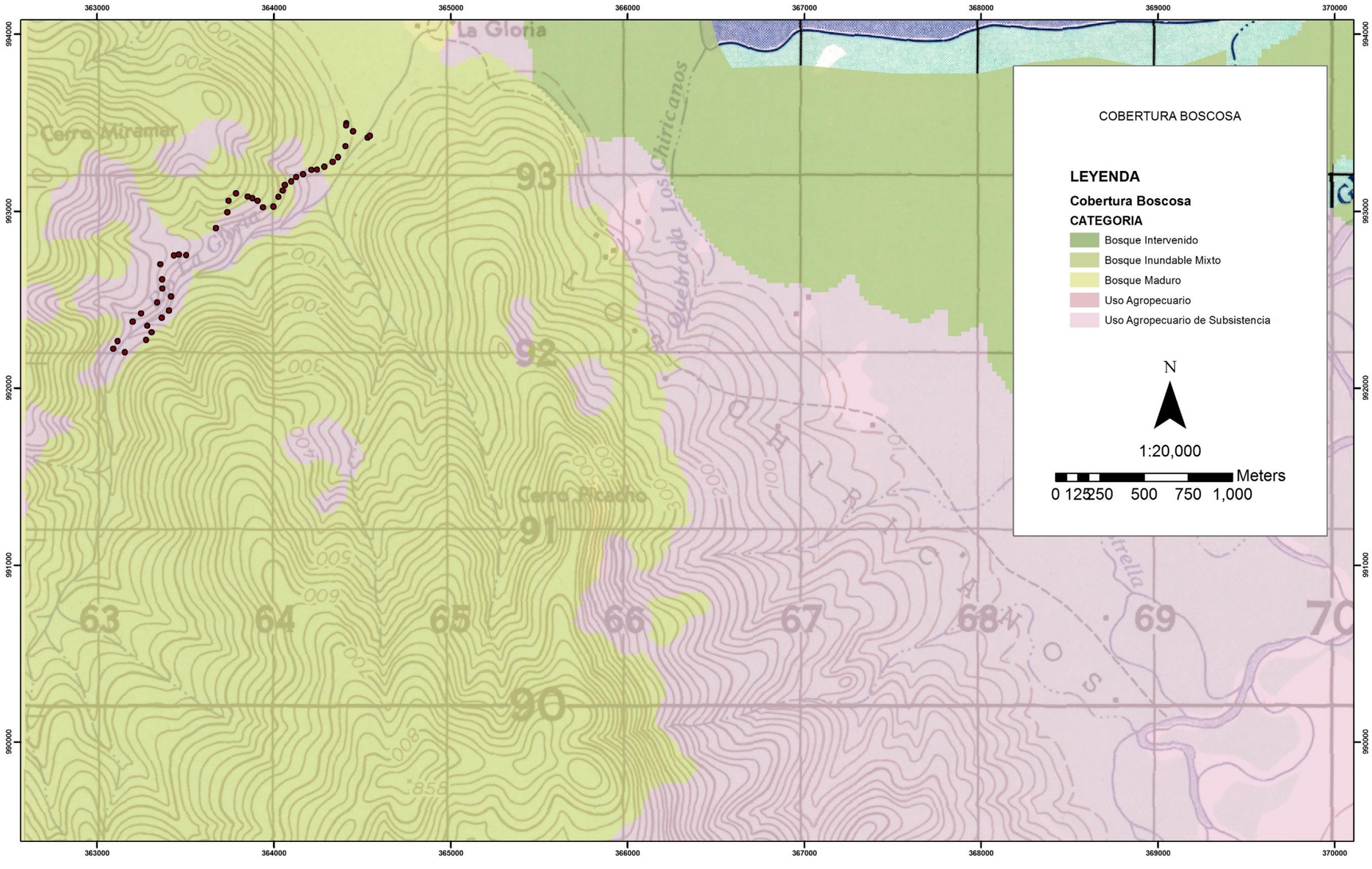
Estas imagenes mantendrá la numeración del inventario de flora

Imágenes No.7 y No.8: Mediciones de DAP de las especies

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

7.1.3 Mapa 15, de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en Escala de 1:20 000 (Ver Plano Adjunto)



7.2 Característica De La Fauna

La descripción de la fauna presente en el área de estudio se hizo con el propósito de conocer los diferentes tipos de especies asociadas a las diversas formas vegetales presentes en un predio con una superficie de 19.79 Has, donde se pretende realizar las siguientes trabajos e infraestructuras: Obra de Toma, relleno de Muro, Desarenador, Línea de aducción, plataforma de toma, muro anclado, vía o carretera , área recreativa, taller y almacén, área de administración y laboratorio, edificio de químicos, espesador de lodos, canal de agua cruda, floculadores, sedimentadores, PTAR, PTAP, deshidratación de lodos, tanques de almacenamiento. Como parte fundamental de los requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente, para contar con la información de línea base necesaria para la revisión y aprobación de un Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, para el Proyecto “Estudio, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de la Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande y Redes de Abastecimiento”.

La caracterización de la fauna es sumamente importante al momento de diseñar, planificar y ejecutar las medidas de mitigación y recuperación de las comunidades de animales que serán impactadas por la ejecución del citado proyecto.

El área de estudio presenta clima características de la zona de Bosque Húmedo Tropical, según la clasificación de Holdridge. Tienen un clima cálido durante todo el año con temperaturas de cerca de 72-93F (22-34C), debido a la abundante energía solar, pero es de suma importancia destacar que los bosques de mayor elevación, especialmente los bosques de neblina pueden tener una temperatura significativamente menor. En algunos bosques ecuatoriales, el promedio varía únicamente 0.5F (0.3C). Las temperaturas generalmente son moderadas, debido a la cubierta de nubes y a la elevada humedad. aunque esta tempera varía a lo largo del año.

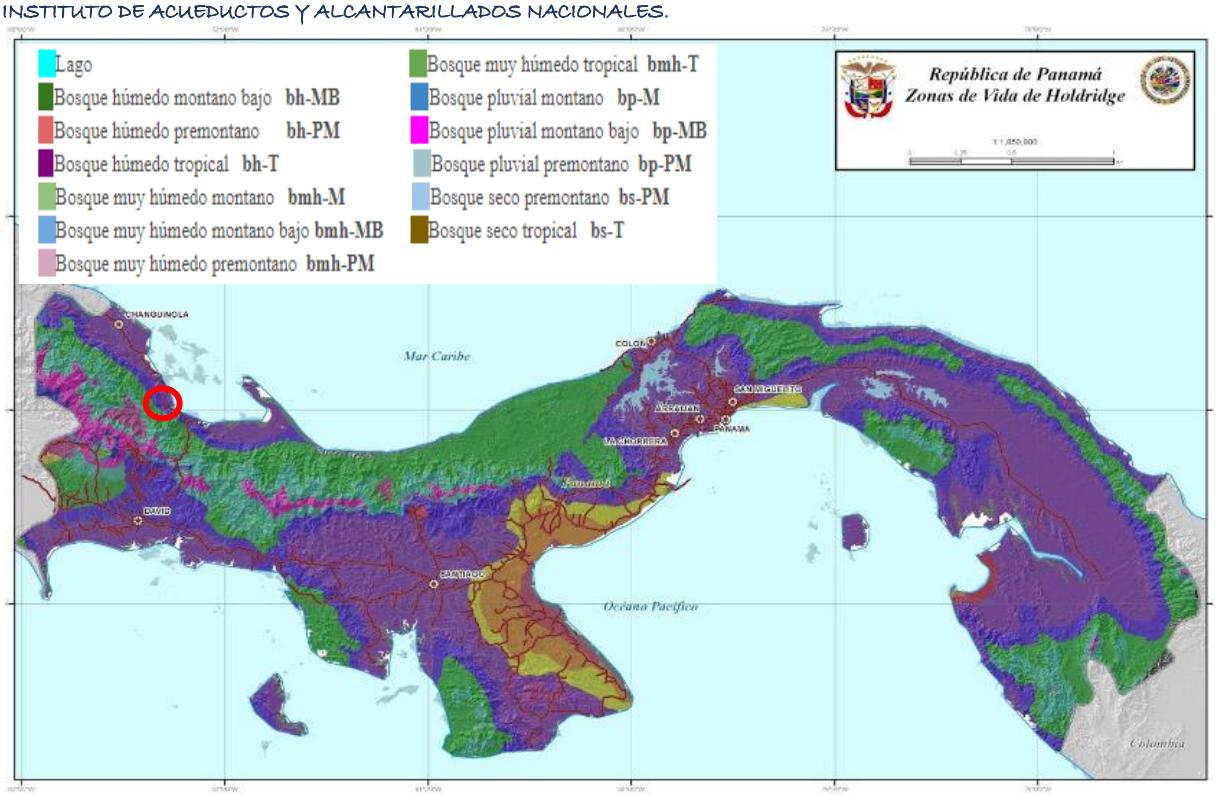


Imagen Nº1: Ubicacion del proyecto segun la Clasificacion de Zona de Vidas de Holdridge./ mantiene numeracion del inventario de fauna

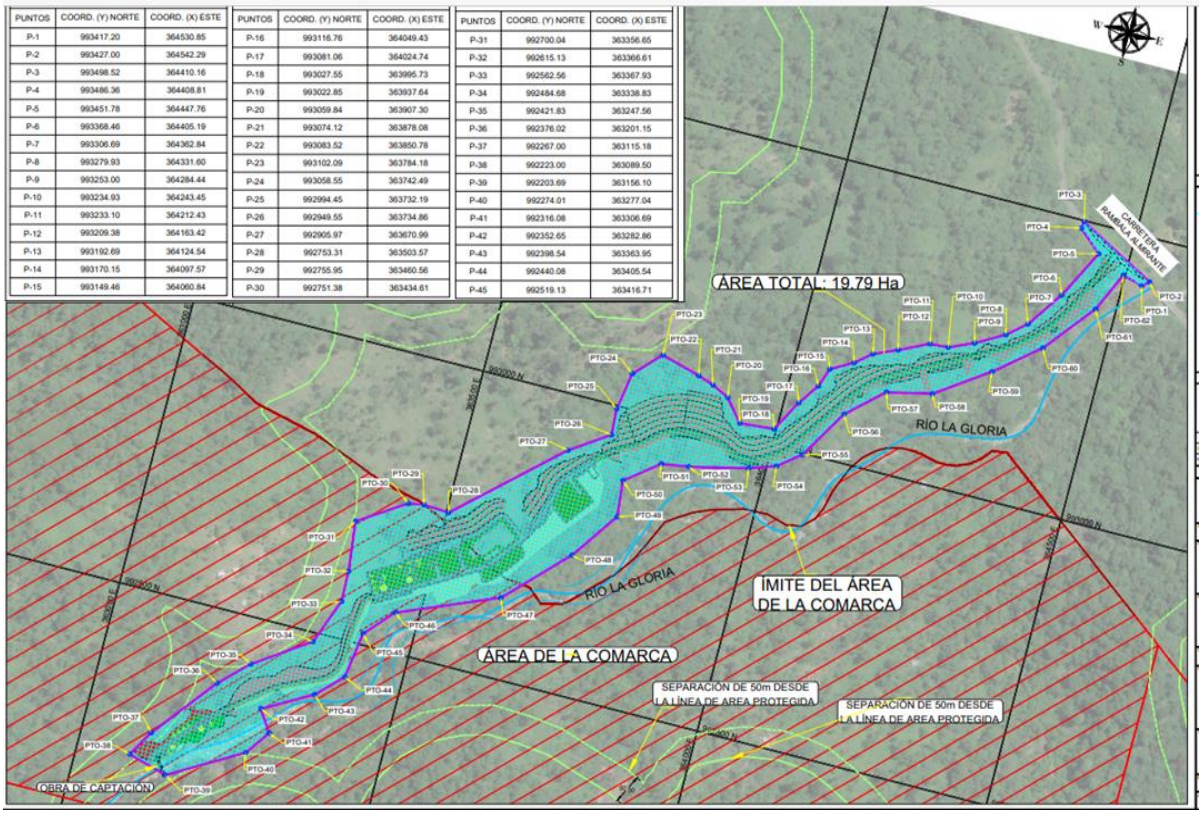
Acoge innumerables especies de animales, sobre todo especies de tamaño relativamente pequeño. Gran parte de las especies presentes pueden trepar o volar, lo que les permite refugiarse en los árboles y aprovechar los nichos y recursos que están disponibles en ellos. Muchos animales del bosque húmedo adoptan coloraciones de advertencia, que le señalan a sus enemigos que son venenosos o de mal sabor.

Otros animales, en particular entre los insectos, suelen copiar los diseños de las especies venenosas, para que los depredadores no los molesten.

Otros simplemente tienen coloraciones y diseños que se confunden con su entorno, permitiéndoles pasar desapercibidos. Este conjunto de fenómenos es conocido como mimetismo y encuentra su máximo desarrollo en el bosque húmedo tropical.

Según las evidencias de campo, esta área específica del proyecto tiene influencia enfocado en desarrollos turístico rural, se ubica comunidades indígenas que utilizan el área para siembras, aprovechamiento de madera, caza, por el cual ha contribuido al sostenimiento de dichas comunidades.

En este sentido, el proyecto se ubicará en un área boscosa y parte del recurso hídrico (río) en vista de la cercanía de este puede servir de hábitat o tránsito de algunos animales, es posible recalcar la existencia de las siguientes especies: entre las; **aves** tales como: *Brotogeris jugularis, Thraupis Episcopus, Ramphastos sulfuratus* entre los **reptiles**, se mencionan: *Iguana iguana, Ameiva ameiva;* entre los **anfibios**, se mencionan*: Allobates talamancae.*



PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-1	993417.20	364530.85
P-2	993427.00	364542.29
P-3	993498.52	364410.16
P-4	993486.36	364408.81
P-5	993451.78	364447.76
P-6	993368.46	364405.19
P-7	993306.69	364362.84
P-8	993279.93	364331.60
P-9	993253.00	364284.44
P-10	993234.93	364243.45
P-11	993233.10	364212.43
P-12	993209.38	364163.42
P-13	993192.69	364124.54
P-14	993170.15	364097.57
P-15	993149.46	364060.84

PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-16	993116.76	364049.43
P-17	993081.06	364024.74
P-18	993027.55	363996.73
P-19	993022.85	363937.64
P-20	993059.84	363907.30
P-21	993074.12	363878.08
P-22	993083.52	363850.78
P-23	993102.09	363784.18
P-24	993058.55	363742.49
P-25	992994.45	363732.19
P-26	992949.55	363734.86
P-27	992905.97	363670.09
P-28	992753.31	363503.57
P-29	992755.95	363460.56
P-30	992751.38	363434.61

PUNTOS	COORD. (Y) NORTE	COORD. (X) ESTE
P-31	992700.04	363356.65
P-32	992615.13	363366.61
P-33	992562.56	363367.93
P-34	992484.68	363338.83
P-35	992421.83	363247.56
P-36	992376.02	363201.15
P-37	992267.00	363115.18
P-38	992223.00	363089.50
P-39	992203.69	363156.10
P-40	992274.01	363277.04
P-41	992316.08	363306.69
P-42	992352.65	363282.86
P-43	992398.54	363363.95
P-44	992440.08	363405.54
P-45	992519.13	363416.71

Imagen Nº2: Área de influencia directa del proyecto. / mantiene numeración del inventario de fauna

En el levantamiento de campo, se evidenció la existencia de fauna acuática, de especies como: *Astyanax albeolus, Centropomus robalito Mugil cephalus.*

a. Descripción de la Fauna:

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La distribución espacial de los animales depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua) como de factores bióticos. Entre éstos sobresalen las posibles relaciones de competencia o depredación entre las especies. Es de suma importancia mencionar que los conceptos de hábitat y su descripción tienen una connotación diferente con respecto a la descripción de la flora debido a que las poblaciones de fauna son dinámicas, es decir, poseen movilidad propia y que no permanecen ubicadas en un área determinada, lo que nos indica que suelen desplazarse con regularidad; además dichas poblaciones son menos numerosas en comparación con las vegetativas.

Foto Nº3 y N° 4: vista de parte de la vegetacion existente en el area del proyecto. / mantien nombre y numeracion del inventario de fauna

b. Metodología para realizar la Investigación

- **Investigación bibliográfica**: para identificar el tipo de fauna en el proyecto se realizó un estudio bibliográfico para tener conocimiento de posibles especies a encontrar en el área del proyecto. De la misma manera de las especies protegidas por Leyes panameñas (EPL), las que están dentro de Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y floras silvestres (CITES) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

  Entrevista a los Moradores: Antes de realizar las observaciones directas al campo se realizaron entrevista con los moradores y pescadores del área. La misma se realizó el día 4 de marzo de 2022, donde nos informaron de especies de animales que ellos observan por el área.

- **Inspecciones de campo**: Para la identificación, descripción y obtener un perfil más amplio de la fauna del lugar se realizaron observaciones del área del proyecto durante 3 días, durante época lluviosa desde 12 a 15 de agosto 2021 y 3 días época de verano en la semana del martes 1 al 5 de marzo de 2022, efectuando recorridos y trampeos diurnos y un recorrido al amanecer del tercer día, Se realizaron las evaluaciones de los sitios mediante recorridos de campo y se colocaron cuatro (4) trampas tipo Tomahawk (2 medianas y 2 pequeñas) y dos cámaras trampas, sin realizar rotación de los sitios escogidos para el muestreo, permaneciendo el total de los 6 días y 5 noches por sitio, en vista de que la superficie donde se ejecutara el proyecto es amplia y cuenta con diversas estratificaciones boscosas. Los sitios preferidos para el trampeo se ubicaron en algunos casos cercanos a cuerpos de aguas superficiales y vegetación con sotobosque denso. A las trampas se les aplicaron cebos de diferentes composiciones (carnes, enlatados, avena, frutas, etc.) con la finalidad de poder obtener evidencias de la presencia de mamíferos,

roedores e inclusive reptiles en la zona. De la actividad de trampeo no se realzaron hallazgos.

5

6

7

Imágenes Nº5 a N° 7: Colocación de Trampas y Cámaras Trampas
Fuente: Biólogos y personal de campo. / mantienen nombre y numeración del inventario de fauna

Cuadro No.46: coordenadas de los sitios de trampeos realizados

Identificación del sitio	Coordenada UTM WGS 84	
	Este	Norte
Trampeo 1 – PCH	364313	993245
Trampeo 2 – PCH	364391	993315
Trampeo 3 – PCH	364099	993102
Trampeo 4 – PCH	363614	992852

Fuente: levantamiento de campo.

c. Resultados:

c.1. Fauna Terrestre

- ***Aves:***

La avifauna presente en esta región está representada por las familias variadas como: *Columbidae, Tyrannidae, Psittacidae, Falconidae, Cathartidae, Cracidae,* Trochilidae, Thraupidae (ver TablaN° 1), donde encontramos especies de insectívoros, frugívoros, omnívoros.

TABLA N°1, AVIFAUNA

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Gallinazo cabezi negro	*Coragyps atratus*	Cathartidae	Observación
2.	Gallinazo cabecirrojo	*Cathartes aura*	Cathartidae	Observación
3.	Chachalaca	*Ortalis cinereiceps*	Cracidae	Entrevista
4.	Tortolita rojizo	*Columbina talpacoti*	Columbidae	Observación
5.	Paloma Piquicorta	*Columba nigrirostris*	Columbidae	observación
6.	Tortolita	*Columbina cayannensis*	Columbidae	Reportada
7.	Rabiblanca	*Leptotila verreauxi*	Columbidae	Observación
8.	Martin pescador	*Chloroceryle sp*	Alcedinidae	Observación

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

9.	Colibrí común	*Chalybura buffonii*	Trochilidae	Reportada
10	Gavilán pollero	*Buteo magnirostris*	Accipitridae	Reportada
11	Golondrina	*Progne chalybea*	Hirndinidae	Observación
12	Cacara Amarillo	*Milvago chimachima*	Falconidae	Observación
13	Periquito	*Brotogeris jugularis*	Psittacidae	Entrevista
14	Loro cabeciazul	*Pionus menstruus*	Psittacidae	Entrevista
15	Azulejo	*Thraupis episcopus*	Psittacidae	Observación
16	Tucán pico iris	*Ramphastos sulfuratus*	Ramphasidae	Observación
17	Pecho amarillo	*Tyrannus melancholicus*	Tyranidae	Observación
18	Sangre de Toro	*Ramphocelus dimidiatus*	Thraupidae	Observación
19	Tangara	*Tachyphonus delatrii*	Thraupidae	Observación
20	Oropéndola	*Psarocolius decumanus*	Icteridae	Observación
21	Tinamu Grande	*Tinamus major*	Tinamidae	Reportada

*Levantamiento de campo. / mantiene numeracion del informe del inventario de fauna

- ***Mamíferos:***

Pese a la colocación de trampas, no se obtuvo la captura de ejemplares, pero si se pudo presenciar algunos rastros de mamíferos, adicionalmente, en las revisiones teóricas y en las consultas a los moradores del área, estos señalaron la presencia de: Mono aullador *(Aloutta palliata*) perteneciente a la familia Atelidae y especies de las familias Procyonidae, Medalonychide, Cebidae, Dasypodidae.

TABLA N°2, MAMÍFEROS

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Mapache	*Procyon lotor*	*Procyonidae*	Reportada
2.	Gato solo	*Nassua narica*	Procyonidae	Entrevistas
3.	Perezoso 2 dedos	*Choloepus hoffmanni*	Megalonychidae	Reportada
4.	Mocangué	*Proechimys semispinosu*	Echimyidae	Entrevistas
5.	Perezoso 3 garras	*Bradypus variegatus*	Bradypodidae	Entrevistas
6.	Conejo pintado	*Agouti paca*	Cuniculidae	Entrevistas
7.	Mono aullador	*Alouatta palliata*	Atelidae	Sonido
8.	Ardilla común	*Sciurus variegatoides*	Sciuridae	Observación
9.	Mono cariblanco	*Cebus imitador*	Cebidae	Entrevistas
10	Armadillo	*Dasypus novemcinctus*	Dasypodidae	Entrevistas
11	Ñeque	*Dasyprocta punctata*	Dasypodidae	Entrevistas

*Levantamiento de campo. / mantiene numeracion del informe de inventario de fauna

Imagen Nº 8: huellas enontrada en el area de Mangle.

Fuente: Biologa de Campo / mantiene nombre y numeracion del informe de inventario de fauna

- ***Herpetofauna:***

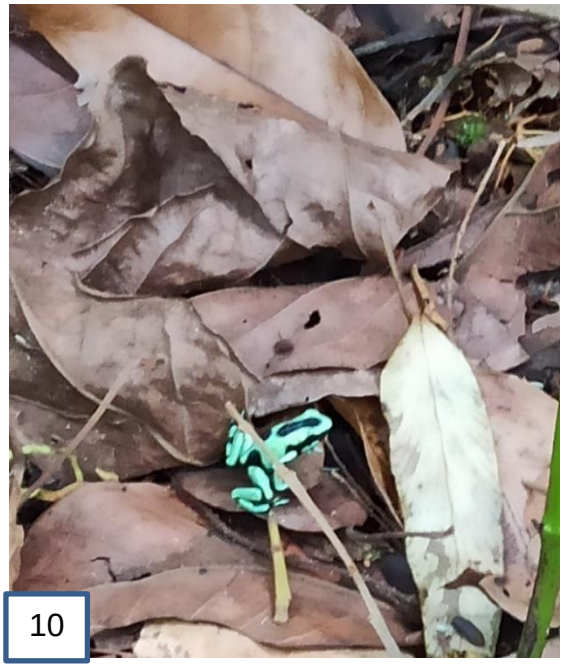
Dentro del área de influencia se reportaron pocas especies de anfibios tales como: apletophallusreptiles se reportó presencia de especies de las familias de la orden Squamata: Iguanidae (*Iguana iguana)*; Teiidae (*Ameiva festiva*), el borriguero muy común en los rastrojos; Del Suborden serpientes se reportaron: especies de la familia en las áreas cercanas al mangle: *familia Colubridae (Oxybelis aeneus).*

TABLA Nº 3, REPTILES Y ANFIBIOS REPORTADOSEN EL ÁREA

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Iguana verde	*Iguana iguana*	Iguanidae	Observación
2.	Anolis	*Anolis apletophallus*	Dactyloidae	observación
3.	Borriguero	*Ameiva festiva*	Teiidae	Observación
4.	Meracho	*Basiliscos basiliscus*	Corytophanidae	Observación
5.	Bejuquilla verde	*Oxybelis aeneus*	Colubridae	Entrevista
6.	Boa	*Boa constrictor*	Boidae	Entrevista
7.	Serpiente x	*Bothrops asper*	Viparidae	Observación
8.	Sapo común	*Bufo marinus*	Bufonidae	Observación
9.	Rana de hojarasca	*Rhaebo haematiticus*	Bufonidae	Observación
10.	Rana de lluvia	*Crougastor fitzingeri*	Craugatoridae	Observación
11.	Tungara	*Emgystomops pustulosus*	Leiuperidae	Observación
12.	Rana Cohete Rayado	*Allobates talamancae*	Aromobatidae	Observacion
13.	Rana flecha verde y negra	*Dendrobates auratus*	Dendrobatidae	Observación

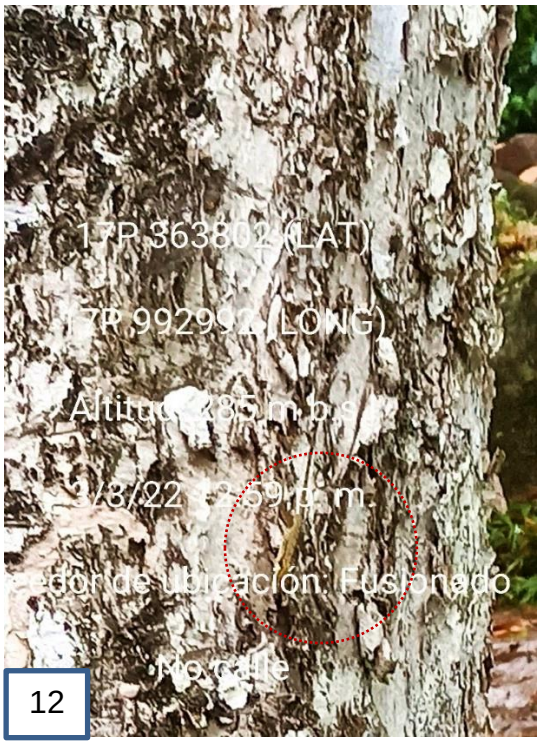
Levantamiento de campo. / mantiene nombre y numeración del informe del inventario de fauna

9



10

11



12

Imagen Nº 9 a 12: Muestra de reptiles y anifibios encontrados en el area, con sus respecivas coordenadas. Fuente: Biologa de campo. / mantiene nombre y numeración del informe del inventario de fauna

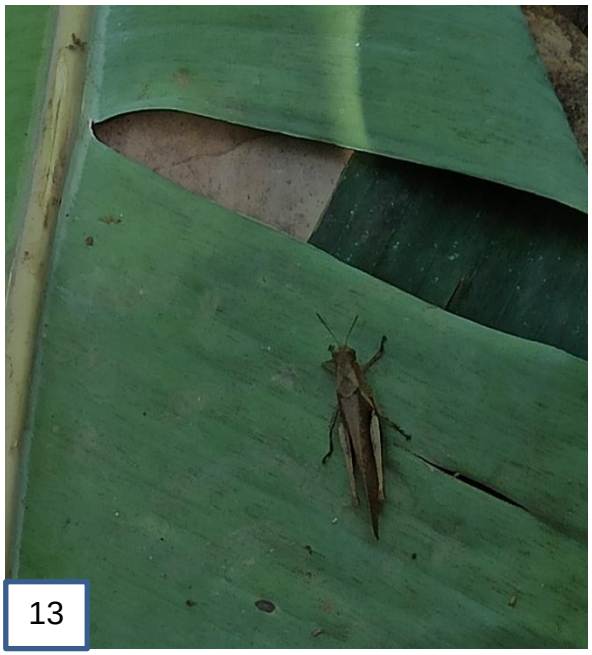
- **Insecto:**

Los insectos que se encontraron en el área son de la orden ortóptera (grillos) y de la familia odonata se observaron las libélulas y de la orden himenóptera se observó las arrieras (Atta sp.), Dípteros (larvas de Mosquitos), Trichopteros y Orden lepidóptera (Mariposas).

TABLA Nº 4, INSECTOS REPORTADOS EN ELÁREA

Nombre Común	Nombre científico	Método
Grillos	Orden Ortóptera	Observación
Libélulas	Orden Odonata	Observación
Arañas	Araneae	Observación
Arrieras	*Attasp.*	Entrevista
Larvasde Mosquitos	Orden Dípteros	Entrevista
Avispas	*Polistessp.*	Observación
Mariposas	***Orden lepidóptera***	**Observación**

*Levantamiento de campo. / mantiene nombre y numeración del informe de inventario de fauna



13

14

Imagen Nº 12 a 13: Muestra de insectos encontrados en el area-
Fuente: Biologa de campo. / mantiene nombre y numeración del informe del inventario de fauna

c.2. Fauna Acuática:

El interés en las poblaciones y ecología, de la fauna acuática en la cuenca del río La Gloria (cuenca 93, de la República de Panamá) viene siendo estudiada. El río de interés en esta ocasión es el Río La Gloria. Esta sección se describe la ictiofauna de cuerpos de aguas o ecosistemas acuáticos más representativos al área del Proyecto. Se desarrolla un listado de especies de ictiofauna basado en bibliografía e información de campo que incluye visita al área y conversaciones con moradores aledaños.

El sitio mantiene alta presencia de rocas, arena de substrato, pequeños pozos de agua estancada; existen plantas con sus raíces, hojas y tallos que son asociados a las condiciones del río y brindan hábitat y alimento para la ictiofauna. Existen rápidos en áreas con alta cantidad de rocas. También se observaron sitios con corrientes menos intensas. El proyecto puede involucrar actividades que impacten de manera directa sobre los cuerpos de agua, y que el área de influencia directa del proyecto se encuentra colindante con el Rio La Gloria. El área de influencia del proyecto es utilizada por moradores de las comunidades cercanas para sus labores de aseo diarias.

Se realizó el muestreo de peces con la siguiente metodología:

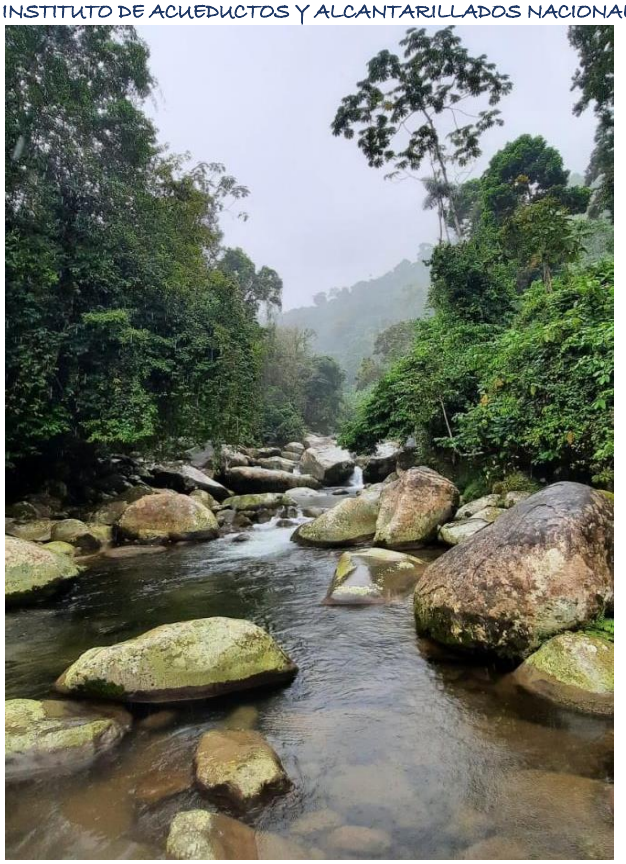
a) Previamente se identificaron sitios con la mayor diversidad posible de ambientes como rápidos moderados, remansos o pozas grandes y pequeñas, ya que las diferentes especies de peces requieren cada cual de condiciones particulares.
b) Se tomó en cuenta que los sitios no sean objeto de perturbaciones físicas como dragado, construcción de diques, extracción de material y que contaban con condiciones ribereñas.

A continuación, se presenta un listado de las especies representantes de la fauna ictiológica recolectadas, entrevistas realizadas a los moradores y usuarios del cuerpo de agua, en tramos fuera del área de influencia del proyecto, a saber:

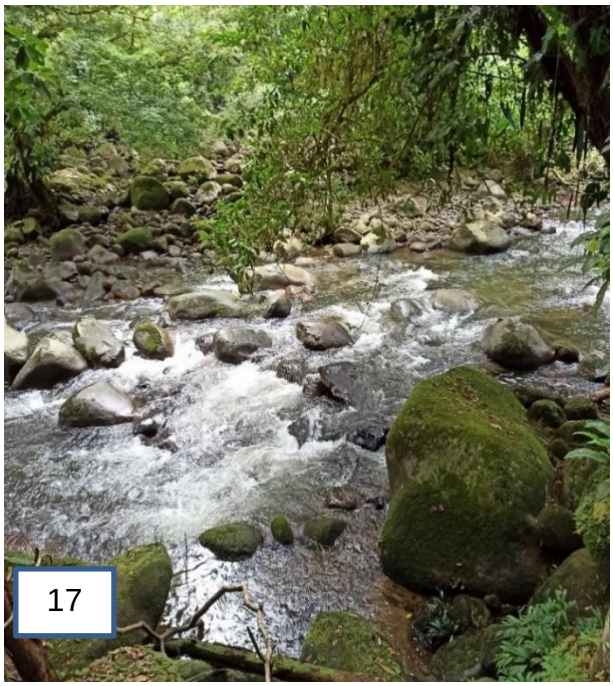
TABLA Nº 5, FAUNA ICTIOLOGICA REPORTADA

Nombre Común	Nombre científico	Método
Boca chica	*Prochilodus magdalenae*	Entrevista
Sardina	*Astyanax albeolus*	Observación
Robalo	*Centropomus robalito*	Entrevista
Lisa	*Mugil cephalus*	Entrevista
Camarón rayao	*Macrobrachium americanum*	Entrevista
Cangrejo de agua dulce	*Cherax*	Entrevista

Fuente: Caracterización y entrevistas de campo a moradores del sector / mantiene nombre y numeración del informe de inventario de fauna



.



15 s de la N°15 a N° 17 Áreas del recurso Hídr a Gloria, donde se realizaron los os. Fuente: Bióloga y personal de Campo. / man 16 mbre y numeración del informe del inventario de fauna

7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

Dentro del área de estudio y de acuerdo a la información levantada en campo se encontraron especies sujetas a regulaciones nacionales e internacionales entre las que podemos mencionar:

- Ley No. 41 de 1998, Ley General del Ambiente, establece los parámetros para la conservación de las especies y recursos naturales sobre la base de la sostenibilidad ambiental.

  Ley No. 24 del 7 de junio de 1995. Legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá.
- ResoluciónNo.DM-0657-2016:"Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción y se dictan otras disposiciones".
- Resolución DIR 002-80 Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables del MIDA Gaceta Oficial 24,850 Declara animales silvestres en peligro de extinción.
- La Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) de la cual Panamá es miembro, es un tratado internacional para monitorear y controlar el tráfico de especies en peligro de extinción. El tratado posee algunos Apéndices para regular el tráfico de especies que pueden llegar a la extinción.
- La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) utiliza diferentes categorías que indican el grado de amenaza de cada especie en su hábitat natural. Se utilizaron los listados de esta organización, con sus correspondientes categorías (IUCN, 1999).

Entre las especies de fauna terrestre: 4 especies vulnerables, y Avifauna 5 especies, registradas en la Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

A continuación, se detalla en la Tabla N.º 6, las especies de animales que se encuentran protegidos por las anteriores leyes.

Tablan 6, ESPECIES AMENAZADAS, VULNERABLES, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

HERPETOFAUNA					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Categoría**	**EPL**	**CITES**	**UICN**
Iguana verde	*Iguana iguana*	Vulnerable Apéndice II (CITES)	X	X	
Rana flecha dorada y negra	*Dendrobates aurutus*	Vulnerable Apéndice II (CITES)	X	X	
MAMIFEROS					
Mono aullador	*Aloutta palliata*	Vulnerable Apéndice II (CITES)	X	X	VU
Mono cariblanco	*Cebus imitador*	Vulnerable Apéndice II (CITES)	X	X	
AVIFAUNA					
Nombre común	***Nombre científico***	**Categoría**	**EPL**	**CITES**	**UICN**
Tucán pico iris	*Ranphastos sulfuratus*	Vulnerable Apéndice II (CITES)	X	X	
Tinamu Grande	*Tinamus major*	Vulnerable Apéndice II (CITES)	X	X	
Periquito	*Brotogeris jugularis*	Vulnerable Apéndice II (CITES)	X	X	
Loro cabeciazul	*Pionus menstruus*	Vulnerable Apéndice II (CITES)	X	X	
Colibrí	*Chalybura buffonii*	Vulnerable Apéndice II (CITES)	X	X	

***Abreviaturas:** Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES); EPL: Especies protegidas por las leyes panameñas; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (VU = vulnerable; LR: Poco amenazada; EN: Peligro) / mantiene nombre y numeración del informe de inventario de fauna*

7.3 Ecosistemas Frágiles

Por lo general los ecosistemas frágiles están en donde las condiciones de vida están en los límites de tolerancia; o los sistemas que corren riesgo de destrucción a causa de las características de su geografía física. Las normativas por lo general señalan que los ecosistemas frágiles comprenden, entre otros, desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas altoandinas, lomas costeras, bosques de neblina, bosques relictos, páramos y jalcas.

En este sentido podemos señalar que dentro del área del proyecto no se identificaron ecosistemas frágiles, sin embargo, la vegetación muestra esta área específica del proyecto tiene influencia enfocado en desarrollos turístico rural, se ubica comunidades indígenas que utilizan el área para siembras, aprovechamiento de madera, caza, por el cual ha contribuido al sostenimiento de dichas comunidades.

7.3.1 Representatividad de los Ecosistemas

La valoración de los ecosistemas constituye una herramienta útil para definir directrices y prioridades de actuación tendientes a la protección de los ecosistemas, así como a la optimización de los usos que pueden albergar las acciones del proyecto de acuerdo con sus características mismas.

Las características geológicas y geográficas de Panamá permiten la existencia de múltiples ecosistemas que dan abrigo a toda su diversidad biológica. En el caso que nos ocupa para este proyecto podemos exponer como representatividad de ecosistemas:

- Ecosistemas acuáticos, Lótico (agua dulce): Estos ecosistemas se caracterizan por ser corrientes fluviales, representados por ríos, riachuelos, arroyos y quebradas, asociados por lo común a lugares de erosión y sedimentación de material.

- Ecosistema Terrestre: son aquellos en que los animales y las plantas viven en el suelo y el aire. En donde a la fecha han encontrado todo para vivir, e incluso se ha modificado la vegetación debido a actividades antrópicas en la zona (producto del cultivo de arroz dentro y en los alrededores del proyecto).

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Los procesos de crecimiento poblacional y las inversiones del capital gradualmente necesitan de servicios básicos y sociales para desarrollar actividades económicas, culturales, habitacionales o de otra índole que transforman el ambiente biofísico. Ello, somete el espacio natural y social a presiones cuyo impacto se refleja en el deterioro de la calidad ambiental.

El análisis de la población, desde la perspectiva de las ciencias sociales, permite contar con información de base que posibilita satisfacer la necesidad de prever las bondades o perjuicios que una determinada obra humana que modifica el medio biofísico natural puede generar a alguna parte o a la totalidad de la sociedad.

De esta manera, la forma de prever los impactos sobre los recursos es identificando de antemano el tipo de organización social que existe para satisfacer las necesidades comunes; con base en qué bienes ambientales naturales del área de interés desarrollan sus formas de producción y reproducción materiales de vida; en fin, advertir acerca de lo que un proyecto puede llegar a afectar asociado a la calidad de vida de la población.

Dicho lo anterior, se expone a continuación el presente capítulo, con el propósito de analizar los aspectos más relevantes de la situación sociodemográfica y socioeconómica, particularmente, de la población residente en el área de influencia directa del proyecto.

- **Metodología**

El examen realizado, es dedicado a la situación de la población residente en el área de influencia directa (AD) e indirecta (AII) del proyecto.

Para su elaboración se han utilizado distintas fuentes de información y datos de carácter institucional que recogen las características de esta población, empleadas para describir la situación del sector bajo influencia, siempre y cuando lo permitiera la información disponible.

Entre las fuentes utilizadas para estos fines se encuentran, en primer lugar, los datos suministrados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), a través de los resultados del Censo de población y vivienda de 2010. Dicha información fue utilizada para la descripción de las características de las viviendas y los datos sociodemográficos. Por otra parte, las proyecciones de población calculadas por dicha institución, cuyos datos presentan las cantidades de población a la fecha actual.

En segundo lugar, para precisar el análisis del presente estudio se levantaron datos primarios en donde se utilizó como universo a las comunidades más próximas al proyecto, tales son: La Comarca Ngäbe- Bugle, Comunidad Norteña y la provincia de Bocas del Toro, distrito de Chiriquí Grande, corregimientos Miramar, Rambala, Punta Peña, en donde también sobresalen otros lugares poblados como Cañazas, Chiriquísito N° 1 y N° 2 y Altos del Chorro.

Para la recolección de información se entrevistó a la población y actores claves de estas comunidades con la finalidad de conocer la percepción sobre los impactos del proyecto. El resultado de esta indagatoria se expondrá en el punto 10.5 referente al plan de participación ciudadana.

- **Ubicación Geográfica-Política de los Lugares Poblados Involucrados**

Desde la perspectiva de la división geográfica política del país, el análisis correspondiente a este informe incluye dos regiones geográficas del territorio Nacional. La Comarca Ngäbe- Bugle, Comunidad Norteña y la provincia de Bocas del Toro, distrito de Chiriquí Grande, corregimientos Miramar, Rambala, Punta Peña, en donde también sobresalen otros lugares poblados como Cañazas, Chiriquísito N° 1 y N° 2 y Altos del Chorro.

Una de las regiones que se encuentra inmerso el proyecto es la Comarca de **Ngäbe-Buglé** (ngäbere: **Kätärä Teri Ngäbe Bugle** en Ñö Kribo y **Kätärä Teri Ngäbe Bugle** en Kädriri) es una comarca panameña definida como una división política especial con nivel provincial, considerada nacionalidad histórica. Limita al norte con el mar Caribe, al sur con las provincias de Chiriquí y Veraguas, al este con la provincia de Veraguas y al oeste con las provincias de Bocas del Toro y Chiriquí, contando con enclaves en las provincias de Chiriquí y Veraguas. El territorio Ngäbe-Buglé abarca un área de 6968 km² y su población se estima en 213 860 habitantes en 2018, lo que da una densidad de población de 30.7 habitantes por km². Su población desciende fundamentalmente de ngäbes. Las minorías étnicas principales son los buglés y los campesinos. La ciudad de Buäbitdi es su capital y localidad más poblada.

El término Ngäbe-Buglé, está formado a partir del término ngäbere **Ngäbe** que a su vez proviene de la raíz *ngä-*, 'personas, gente o nacer', y el sufijo *-be*, 'ver, sentir o existir'. De hecho, *Ngäbe* se puede traducir como 'nuestra gente' y es empleado como referencia a uno de los grupos étnicos que habitan la comarca. La palabra **Buglé** se puede traducir como 'gente con recurso' en el idioma buglere y deriva de la raíz *bu-*, que significa 'gente, vivir, estar presente', y el sufijo *glé*, 'tierra, recursos' y denomina a otro grupo étnico que habita la comarca.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

La comarca Ngäbe-Buglé se constituyó mediante la Ley Nº 10 (Gaceta Oficial Nº 23.242) del 7 de marzo de 1997 que señala que las tierras son propiedad colectiva de estos dos pueblos indígenas a partir de territorios de las provincias de Bocas del Toro, Chiriquí y Veraguas. Cuenta con un gobierno autónomo representado por el o la Cacique General Ngöbe Buglé y el Congreso General Ngöbe Buglé.

La comarca posee una superficie de 6968 km² y se desconoce la longitud total de sus costas. Se encuentra ubicada en la región occidental de Panamá. La comarca es atravesada de oeste a este por la Serranía de Tabasará, que separa dos regiones geográficas: la región atlántica o caribeña, que está cubierta en un 40% de bosque primario y donde los ríos son cortos y caudalosos, y la región pacífica, muy deforestada y con ríos de mayor recorrido hacia el mar, y se encuentra cerca de la provincia de Chiriquí y Bocas del Toro.

Hacia el lado sureste de la comarca existen cuatro enclaves separados por las provincias de Chiriquí y Veraguas: el corregimiento de Bakama (dos enclaves insertados en el distrito de Tolé, Chiriquí), el corregimiento de El Bale (enclave ubicado en el distrito de Cañazas, Veraguas) y el corregimiento de Jukri (en el distrito de Las Palmas, Veraguas).

El territorio está constituido por terrenos que pertenecían hasta ese entonces a lados provincias de Bocas del Toro, Chiriquí y Veraguas, y se divide en nueve distritos, la capital de la comarca es Buäbitdi, ubicado en el distrito de Münä.

El distrito de Jirondai es un Municipio con una población de 16,488 habitantes: superficie de 137,930 hectáreas con una altitud de 46 m de altura.

La segunda región que se encuentra inmerso el proyecto es el distrito de Chiriquí Grande que fue creado a través del Decreto Ley No. 18 de diciembre de 1903 cuando Panamá recién se separó de Colombia. Dicho decreto Ley fue proclamado por la Junta Provisional de Gobierno de la época.

Chiriquí Grande es una ciudad de la provincia de Bocas del Toro (Panamá) y cabecera del distrito del mismo nombre. La localidad tiene 3.014 habitantes (2010).

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

El corregimiento de Chiriquí Grande está compuesto por varias barriadas: Casco Viejo, área comercial de Chiriquí Grande, barrio Pantanal, San Marcos, Panagro, Barriada El Campesino y Barriada 1º de noviembre. Otras áreas pobladas son Quebrada Limón, Arbolpan, Bahía la Ballena, Boca de Mancreeck y río Dayra.

Esta población es sumamente importante, por el desarrollo de su zona portuaria. También es donde pasa el oleoducto que va de Chiriquí Grande a Puerto Armuelles en la provincia de Chiriquí.

Elementos socioeconómicos

Para la elaboración del siguiente componente, se realizó investigación de campo para obtener información de primera mano, igualmente se realizó una investigación bibliográfica para el análisis de las fuentes secundarias existentes. Esta combinación de análisis nos permitió tener un marco amplio sobre la situación social para alcanzar los objetivos del proyecto.

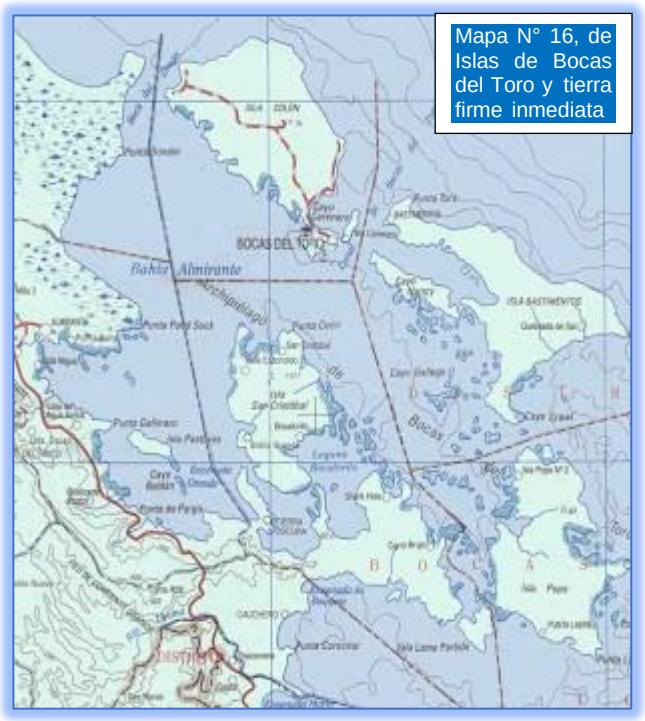
En primera instancia se procedió a delimitar el área de impacto inmediato del proyecto desde una perspectiva socioeconómica, basados en fotografías. Igualmente, mediante el reconocimiento cartográfico de las áreas de influencia directa e indirecta de las obras del proyecto.

El distrito de Chiriquí Grande cuenta con 6 corregimientos que son: Chiriquí Grande (capital), Bajo Cedro, Miramar, Punta Peña, Punta Róbalo y Rambala, posee 70 lugares poblados.

CUADRO N°46, PRINCIPALES INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y ECONÓMICOS DE LA POBLACIÓN DE LA REPÚBLICA, POR PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO: CENSO 2020.

Provincia, distrito, corregimiento	Mediana de edad de la población total	Porcentaje de población menor de 15 años	Porcentaje de población de 15 a 64 años	Porcentaje de población de 65 y más años	Porcentaje de Analfabetas (población de 10 y más años)	Mediana de ingreso mensual de la población ocupada de 10 y mas años	Mediana de ingreso mensual del hogar
Chiriquí Grande	17	44.30	52.20	3.50	17.13	280.0	263.0
Chiriquí Grande Cabecera	18	41.90	54.81	3.28	15.342	325.0	331.5
Miramar	15	49.92	46.83	3.25	28.39	218.5	189.0
Punta Peña	18	42.42	54.17	3.41	13.01	334.0	316.5
Punta Rabalo	16	45.02	51.12	3.87	17.26	120.0	191.0
Rambala	18	41,56	55.23	3.21	13.85	352.0	334.0
Bajo Cedro	14	50.57	45.01	4.42	23.90	82.5	100.0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo- Panamá. Contraloría General de la República de Panamá. 2010.



Mapa N° 16, de Islas de Bocas del Toro y tierra firme inmediata

El nivel de ingreso familiar para 50% de los hogares de la provincia de Bocas del Toro es igual o está por debajo del nivel de subsistencia; esto es igual o por debajo de B/.250.00 mensual. En términos geográficos, segregando esta información para los tres distritos de la provincia: Chiriquí Grande presenta el nivel más bajo de satisfacción de necesidades básicas seguido del distrito de Bocas del Toro en un nivel bajo mientras que Changuinola obtuvo un rango medio alto.

Bocas del Toro es la capital de la provincia panameña de Bocas del Toro. Su centro urbano se sitúa en un extremo de la isla Colón, una de las que cierran la bahía Almirante y que forman parte del archipiélago del mismo nombre. Actualmente es el centro del desarrollo turístico de la región, siendo la sede de más de cincuenta hoteles, numerosos restaurantes, operadores de tours y de una gran cantidad de comercios relacionados con esa industria. En 1904 sufrió un incendio del que tuvo que ser reconstruida. Constituye el centro administrativo y comercial de la provincia. Es sede episcopal. Posee comunicaciones marítimas además de aéreas. Su población (2010) es de 7.366 habitantes.

Bocas del Toro es ideal pasar el día explorando la naturaleza local y luego disfrutando de la vida nocturna. Si tienes experiencia en buceo, es posible que puedas realizar una inmersión científica con el Smithsonian. Si buscas una actividad marina más accesible, dirígete al Parque nacional marino Isla Bastimentos, donde puedes surfear, hacer esnórquel y bucear. Bocas del Toro alberga el 95% de las especies de coral del Caribe, así que prepárate para ver una maravillosa variedad de criaturas de arrecifes tropicales que incluyen tiburones

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

gato, rayas y muchas especies de cangrejos y langostas. Para explorar aún más, haz un recorrido bioluminiscente o explora la Cueva de murciélagos Nívida.

Desde la ciudad de Panamá, puedes tomar en avión 45 minutos desde el aeropuerto Marcos A. Gelbert en la ciudad de Panamá hasta la ciudad de Bocas en Isla Colón. El viaje en autobús o automóvil desde la ciudad de Panamá hasta Rambala, Chiriquí Grande, Provincia de Bocas del Toro es de aproximadamente 9 horas.

8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes

El uso más significativo de la tierra en los sitios colindantes a el predio donde se establecerá el proyecto es la agricultura de subsistencia, la cual es practicada típicamente.

Los cultivos más comunes que crecen en la comarca Ngäbe-Buglé son el maíz, el arroz, los frijoles, otoe, plátanos y café, aunque la gente también cultiva tomates, pimientos y otros vegetales en jardines más pequeños en el hogar. Las frutas como mangos, naranjas, crecen estacionalmente junto con el cacao, todo lo cual complementa la dieta Ngäbe-Buglé. La carne es rara vez comida aunque muchas familias mantienen vacas, cerdos y pollos. La mayoría de la agricultura se hace utilizando técnicas de tala y quema, y debido a la presión demográfica creciente, esta tierra rara vez se deja en barbecho durante un tiempo suficiente, por lo que los rendimientos tienden a disminuir con el tiempo.

En Chiriquí Grande se muestra uso en actividad agropecuaria de subsistencia, principalmente con la cría de ganado y reserva de bosque en la parte más humedad. En cuanto a la colindancia hacia el norte encontramos actividades agropecuarias de subsistencia, con actividad pecuaria y área boscosa sin uso aparente, mientras que para el sur, se encuentra la planta que generadora y distribuye luz eléctrica a la población, y otras fincas con actividad agropecuaria de subsistencia, terrenos sin uso aparente y dos o tres casas dispersas, al este la carretera a Boca Drago y después de ella terrenos con uso en actividad

agropecuaria de subsistencia y áreas boscosas, al oeste encontramos terrenos con uso en actividad agropecuaria de subsistencia y áreas boscosas.

La producción está centrada principalmente en relación con el banano de exportación, con explotaciones adicionales de arroz, ganadería de carne y doble propósito, cacao, plátano, piña y tubérculos; tiene además industria pesada (hidrocarburos), y un pujante comercio y servicios orientados a la agricultura. A lo largo de las llanuras costeras discurren los corredores de infraestructura (vial y de redes eléctrica, telefónica y de agua potable) más importantes de la provincia. Los centros urbanos de los corregimientos que se ubican sobre las llanuras costeras, por la cercanía existente entre ellos y la buena conectividad vial, conforman un solo mercado de alrededor de 75 mil personas, que representan el 85% de la población de la provincia. En estas llanuras los procesos de transformación del ambiente son de larga data. Inicialmente desarrollados por la Compañía Bananera. En años recientes los procesos de cambios de uso de suelo de bosque a agropecuario se han agudizado debido a la apertura de la vía Punta Peña-Almirante y la conexión vial de la provincia con el resto del país.

8.2. Características de la población (nivel cultural y educativo)

Para efectos de este análisis, se definió el área de estudio socioeconómico que incluye el área de influencia directa e indirecta, donde fueron realizados las encuestas/entrevistas y el análisis socioeconómico con la inclusión de datos generales. Para efectos de este análisis, se definió el área de estudio socioeconómico que incluye el área de influencia directa e indirecta, donde fueron realizados las encuestas/entrevistas y el análisis socioeconómico con la inclusión de datos generales.

La Provincia donde está ubicado el distrito de Chiriquí Grande, se fundó el 16 noviembre 1903.

En la administración del honorable alcalde, Guillermo Rivera se toma la iniciativa en conjunto con diferentes entes de la comunidad y en conjunto con la Junta de Festejos Patrios presentar acuerdo al concejo municipal para escoger la fecha para la conmemoración de la fundación del distrito de Chiriquí Grande, aprobándose la fecha 21 de noviembre.

Bocas del Toro es reconocida como una de las provincias con un mayor crecimiento poblacional, gran extensión territorial y de difícil acceso geográfico, económico y socio – cultural. Este distrito cuenta con un predominio de grupos poblacionales con alto grado de analfabetismo, bajo poder adquisitivo y concentración de grandes núcleos de población en condiciones de pobreza extrema, hacinamiento y pobres condiciones de vivienda. Lo antes expuesto da como resultado un predominio de enfermedades infecto – contagiosas, asociadas a desnutrición y otras patologías por deficiencias de micronutrientes.

⇨ **Cultura**

En todo el distrito se celebra su fundación; aunque muchas veces se confunde un poco con la fundación de la República. Normalmente se realizan marchas con tambores y desfiles folklóricos.

A unos minutos del centro hay un grupo que baila Guará, un popular baile de la zona en donde los participantes del baile se ponen en una fila y bailan uno detrás del otro, creando una especie de tren humano.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Su vestimenta se distingue en este aspecto: la nagua para las mujeres y los pantalones de gabardina, abombados, cualquier camisa o suéter para los hombres. Hay una verdadera combinación entre lo típico y lo moderno del área caribeña, al ser común escuchar en la zona música típica y reggae.

⇨ Costumbres

En Bocas del Toro la llamada comida corriente es bastante popular, se caracteriza por ser un plato de arroz con frijoles, carne, pollo o pescado. No obstante, lo que más se acostumbra a ver en la zona es arroz con coco sin frijoles, acompañado con pescado frito.

Entre las comidas autóctonas del distrito tenemos: pescado al escabeche con patacones, sopa bocatoreña, sancocho de gallina de patio, sopa de marisco y otros.

En la Comarca sus principales costumbres son:

Krüngitde:

El “Krüngitde” es una celebración anual en la cual se reúnen en una comunidad, familias de distintas comunidades cercanas, Se celebra por lo general durante el verano. Se trata de un juego, en el que los hombres se retan a lanzar palos de balsa o *krün* (un tipo de madera muy ligera) a las piernas del contrincante, teniendo este que saltar para no ser golpeado. Al margen de estas competiciones, el “Krüngitde” (“balsería”) es una reunión para redistribuir riquezas, reunirse y debatir, y para compartir, pues normalmente se celebraban en comunidades donde un *estaba* que tenía grandes excedentes invitaba a su correspondiente estaba, y este se le sumaban muchas otras familias.

En la vestimenta tradicional de la comarca Ngäbe y Buglé destacan las naguas, vestidos coloridos decorados con motivos geométricos y pulseras y collares de cuentas y chaquiras, antes usados como adornos para la guerra. Los hombres tejen sombreros de fibra vegetal para uso cotidiano

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

.

El *Krä*, bolsas resistentes hechas de fibras vegetales que se utilizan tanto como unidades de almacenamiento como para el transporte de materiales. En ocasiones incluso se puede ver infantes que están siendo transportados en una chácara. Algunas mujeres también hacen estas bolsas para vender participando así en la economía informal. Se cree que el *mögadta* (Cacique, o jefe, de las serpientes) le mostró sus colores a una mujer clarividente con la condición de que mantuviera el secreto hasta su muerte. Las hay sencillas, o más complejas como la Kra Ñökray, Kra Kruzokray, Kra Manangrai, Kra Siglegrai, Kra Mögatdakray, entre otras.

Krá ngábe

Los hombres ngäbes y buglés suelen usar pantalones de campana hechos en casa, sombreros de paja y botas de goma, mientras que las mujeres usan vestidos de colores brillantes con adornos de los hombros y el escote y cintas bordadas alrededor de la cintura y de la parte inferior, la cual se llama naguas. Las mujeres generalmente no usan zapatos. Estos artículos son generalmente hechos en casa con máquinas de coser de manivela y, como chácaras, que se venden para obtener ingresos adicionales. Todas las familias también tienen unas cuantas ollas grandes de cocina llamado pailas y muchas mantienen chicha en la casa, una bebida de maíz nacido. El limado de los dientes en forma de punta usando una lima para afilar machetes es común entre los hombres y las mujeres ngäbes y buglés, aunque la práctica solo se lleva a cabo en las zonas más tradicionales. Las familias suelen ser bastante grandes y con frecuencia las mujeres viven juntas en grupos grandes para poder ayudarse mutuamente en el cuidado de los niños. La poligamia era común entre los ngäbes y buglés ya que el número de esposas e hijos que un hombre tenía era símbolo de prestigio. Esta práctica ya no es común, ya que mantener varias esposas y familias numerosas es cada vez más difícil. El capital social y las redes de reciprocidad formadas a través del parentesco son importantes para reducir la vulnerabilidad de los recursos económicos y sociales, a la vez que se crean oportunidades para que las familias cooperen y aprovechen mayores oportunidades que ayuden a otros miembros de su grupo de parentesco

a salir adelante. El matrimonio y las relaciones familiares también juegan un papel importante en la determinación de la propiedad de la tierra y derechos de uso.

⇨ Educación

En cuanto al nivel educativo podemos mencionar que dentro del distrito de Chiriquí Grande se encuentran las siguientes escuelas:

- Centro Básico General Chiriquí Grande
- Centro Educativo Básico General de Rambála
- Escuela de Rambala
- Escuela Alto Valle
- Instituto Profesional Y Técnico Chiriquí Grande

Según los indicadores la provincia de Bocas del Toro registra uno de los mayores porcentajes de deserción escolar y ausentismo por a las grandes distancias que tienen que recorrer los estudiantes y el costo que representa la educación para los padres de familia, que en su mayoría son de escasos recursos económicos.

8.2.1. Índices demográficos, sociales y económicos.

La población de Chiriquí Grande está integrada por descendientes de los españoles, alemanes, ingleses, Afro- Antillanos, iraníes y una comunidad china que ha ido en aumento en estos últimos años. Además de población aborígenes Gnäbe.

El 60,44 % son Chibchas (americanos), el 35,32 % son Mestizos y el 4,24 % Afropanameños.

El idioma oficial es el español, además se habla creole o wariquary, inglés, persa y Gnäbe. Tiene una población de 11,016 habitantes (2019).

Cuadro N°48 Distrito y corregimiento por niveles de pobreza- 2015

Distrito y corregimiento	Población 2015	Niveles de pobreza y desigualdad por ingreso 2015					
		Indicadores de pobreza general				Indicadores de pobreza extrema	
		Pobreza general %	Brecha de pobreza	Personas en pobreza general	Pobreza extrema	Brecha de pobreza	Personas en pobreza extrema
Chiriquí Grande	12,897	52.6	7.7	6,742	25.8	3.3	3,307
Bajo Cedro	1,749	83.5	17.3	1,460	59.9	9.5	1.048
Miramar	1,367	76.8	16.3	1.050	53.7	9.3	734
Punta Peña	2.895	41.9	4.0	1.214	12.6	0.9	365
Punta Robalo	1,103	58.9	7.0	649	25.0	2.1	275
Rambala	1.991	37.1	4.3	739	14.7	1.4	293

Fuente: Pobreza y desigualdad en Panamá. Mapas a nivel de distritos y corregimientos: Año 2015. Ministerio de Economía y Finanza. Mayo 2017.

Sociales:

La pobreza es una situación social y económica caracterizada por una carencia marcada en la satisfacción de las necesidades básicas. Las circunstancias para especificar la calidad de vida y determinar si a un grupo se cataloga como empobrecido suelen ser el acceso a recursos como la educación, la vivienda, el agua potable, la asistencia médica, etc., asimismo, suelen considerarse como importantes para efectuar esta clasificación las circunstancias laborales y el nivel de ingreso.

Económicos:

La actividad económica. entre sus actividades económicas están la pesca, el cultivo industrial de plátano, banano, piña, arroz, pixbaes, etc. Básicamente las

mismas que en toda la provincia de Bocas del Toro. Exceptuando la actividad del trasiego de petróleo por la empresa Petroterminal de Panamá (PTP), hacia la costa Pacífica de la provincia de Chiriquí y viceversa a la costa caribeña.

Turismo. Entre los atractivos turísticos más notables están: Chiriquí grande, la gloria, punta robalo, Fish Creek, Miramar, río platanerito, Chorro Meléndez. restaurantes. ofrecen comidas típicas como el rondón, escabeche, entre otros.

Dentro de las principales actividades económicas que se desarrollan en el distrito se encuentran:

- El degüello de reses
- El oleoducto
- Traslado de animales
- La ganadería a pesar de que no es el mayor rubro
- Restaurantes y fondas
- Hoteles se cuentan con 8 instalaciones entre lugares de hospedaje y hoteles
- Tiendas, la mayoría de comercio al por menor

Los principales trámites municipales se dan entorno a actividades económicas:

- Comercio al por mayor, en donde se incluyen tres categorías:
    - Pequeño negocio (B/ 35.00- B/ 49.00)
    - Mediano (B/ 50.00- B/ 79.00)
    - Grande (B/80.00- B/ 350.00)
    - Comercio al por menor como cantinas, restaurante y hoteles

8.2.3. Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.

Existen diferencias entre hombres y mujeres, algunos consideran que se da por predisposición genética o por directrices culturales; lo cierto es que sea por una u otra razón, hay desigualdades en tema de género las cuales se perciben también en el mercado laboral.

El desempleo es un problema social que afectaba a toda la República en el 2000 (11.7%), sin embargo, esta tasa ha disminuido para el 2010, llegando a ser del 7.18% y particularmente a la provincia de Panamá, que en 2010 enumeró 53,948 casos.

De acuerdo con la Encuesta Continua de Hogares (ECH), de agosto 2015, la Población Económicamente Activa (PEA) es el 64.2% de la población total, contando con una participación masculina de 78.4% y femenina de 50.8%; es decir, que cinco de cada diez mujeres participan del mercado laboral, mientras que los hombres lo hacen mayoritariamente.

El nivel de ingreso familiar para 50% de los hogares de la provincia de Bocas del Toro es igual o está por debajo del nivel de subsistencia; esto es igual o por debajo de B/.250.00 mensual.

La provincia de Bocas del Toro contaba en el año 2003 con uno de los mayores índices de pobreza general a nivel nacional: 70% -sólo superado por la provincia de Darién y las comarcas indígenas. El índice de pobreza general se distribuye entre el 79% en Chiriquí Grande, 70% en Bocas del Toro y 69% en Changuinola. El distrito con mayor porcentaje de personas en pobreza extrema es Chiriquí Grande con un 59%. Los índices en los distritos de la provincia son los más altos que los valores nacionales. Los hogares pobres cuentan con una baja dotación de servicios y equipamientos básicos. La condición de salud de la población de la provincia es uno de los indicadores más reveladores de su calidad de vida y nivel de desarrollo. A nivel provincial, el distrito con mayor índice de satisfacción de las necesidades básicas es Changuinola, le sigue Chiriquí Grande con un 68.72% y por último está el de Bocas del Toro con un 63.94 En general, las cabeceras de

distritos presentan valores altos de satisfacción de necesidades básicas, lo cual puede relacionarse con la mayor accesibilidad a los servicios básicos en las zonas urbanas de la provincia. Las zonas más alejadas e inaccesibles (Valle del Rico, Cauchero, por ejemplo) presentan valores mucho más bajos. Se aprecia la correlación con el nivel de ingresos, base productiva y con la accesibilidad relativa: los espacios con una base más diversificada y con menos peso agrario, y más conectadas con otros espacios por vías de transporte modernas son los que ostentan menor incidencia de pobreza y tienen más satisfechas sus necesidades básicas.

En cuanto a tránsito y transporte se refiere, hay tasis y rutas internas hacia los diferentes corregimientos, actualmente no se cuenta con piqueras, pero el punto de referencia es la bomba que se encuentra en el corregimiento de Rambala que es donde se concentra la mayor cantidad de usuarios que viajan a lo interno y al país en general. Las principales rutas de buses urbanos son: Rambala. Changuinola y Rambala- David.

Entre los beneficiarios de los principales programas de transferencia condicionada: MIDES 2016 tenemos en el distrito de Chiriquí Grande tenemos: programa 120 a las 65, 387 personas; red de oportunidades 868 personas y Ángel guardián 60 personas.

Total, de estudiantes beneficiados por la beca Universal: IFARHU año 2016 3,725.

Instalaciones de Salud que atienden pacientes: MINSA año 2015 con 6 instalaciones.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Instalaciones de educativas (CEFACEI, primaria, Premedia y media): MEDUCA año 2015 con 26 Instalaciones.

En el corregimiento de Chiriquí Grande se encuentran instituciones como las sedes regionales del Banco Nacional de Panamá, Western Union, Petroterminal de Panamá, Servicio Nacional de Aduanas, y el Ministerio de Educación, además de contar con el Centro de Salud de Chiriquí Grande.

8.2.4. Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas

Panamá es un país pequeño de 75.420 km² ubicado en Centro América. Tiene una población de 4 millones y es reconocido como país de tránsito por el Canal de Panamá. Además, el país es centro de negocios, turismo y proyectos financieros e inmobiliarios.

La economía panameña es reconocida como una de las más sólidas de Latinoamérica. Por un lado, de acuerdo con el Fondo Monetario Internacional, Panamá (PPA US24.526) junto a Chile (PPA US24.796) son los países latinos más ricos. Por el otro, su calidad de vida es de las más altas del continente, comparado con otros países latinos tiene el cuarto mejor Índice de Desarrollo Humano; después de Argentina, Uruguay y Chile.

Según estimaciones del Fondo Monetario Internacional para el 2016, la economía de Panamá es la octogésima octava (88ª) más grande del mundo con un PIB de US40.329 millones, detrás de Ecuador 62ª (US$99.118 millones), Perú 52ª (US$ 180.291 millones), Colombia 42ª (US$274.135 millones) y Venezuela 33ª (US$ 333.715 millones).

Gran parte de la economía de Panamá es sostenida por el comercio global y la apertura de sus mercados. Su economía, orientada a los servicios, es un centro mundial para los negocios y la banca mundial. Sin embargo, el país aún tiene varias deficiencias institucionales debido a la alta corrupción y la interferencia de la política en el sistema judicial del país. Panamá ocupa el puesto 66 en el Índice de Libertad Económica (2016) y 68 en el Índice Mundial de Innovación (2016).

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

El canal de Panamá, El Metro de Panamá, El Ferrocarril de Panamá, Panamá Ports Company, son algunas de las grandes servicios y obras de infraestructuras en la zona.

Bocas del Toro es una de las regiones más pobres del país, presenta problemas económicos, sociales y ambientales, derivados de una inadecuada ocupación del espacio, tenencia de la tierra y conflictos por el uso de esta, desempleo, marginalidad, desplazamiento interno de las comunidades locales y fuerte inmigración de otros puntos del país, especial mente atraídos con la apertura de la carretera Almirante Punta Peña. Otros factores que aumentan la vulnerabilidad de la región se generan con el incremento del turismo y actividades de recreación, sin el debido ordenamiento de estas, poniendo en riesgo la riqueza ecológica existente reconocida a nivel mundial.

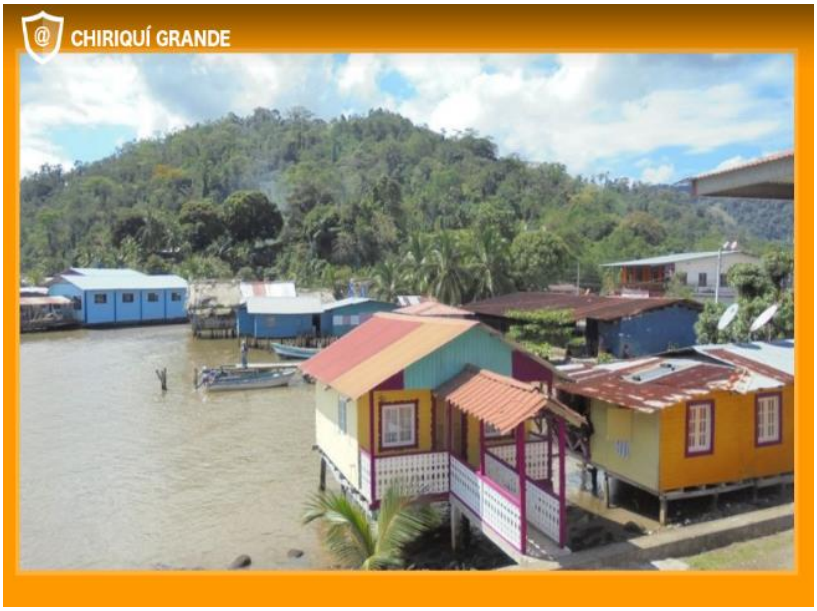
En los últimos años en la provincial de Bocas del Toro, se ha observado la necesidad de resolver problemas asociados con la falta de infraestructuras en los sectores eléctricos, saneamiento, agua potable, productivos, así como la presión a los recursos naturales. De igual manera, la necesidad de mejorar las capacidades existentes de las autoridades en la provincia para abordar el creciente turismo y la migración de la población hacia los principales centros urbanos.

La comunidad de Bocas del Toro Cabecera cuenta con una pobre Red de Infraestructuras Sanitarias, poca cobertura de servicios básicos sistemas de acueductos, falta de abastecimiento de agua apta para consumo humano, mala disipación de las aguas negras, carencia de una gestión integral de desechos sólidos.

Además, las instalaciones de la Red de Servicios Públicos de Salud carecen de la capacidad instalada necesaria, para dar respuesta a la creciente demanda de atención; en detrimento de las funciones de vigilancia en salud pública.

En esta provincia se aprovechan tanto recursos del bosque como recursos marinos, para propósitos de construcción de viviendas más botes y remos, alimentación, usos ornamentales/artesanales y medicinales, más propósitos comerciales. En el archipiélago, hay diferentes niveles de participación en buceo, pesca, cacería y recolección de recursos. Los manglares son generalmente

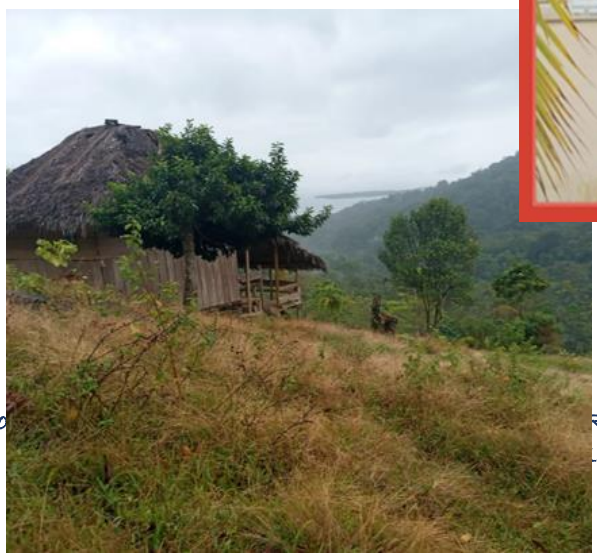
aprovechados para construcción por todos los grupos culturales presentes; otras maderas son aprovechadas para leña y construcción.



La gran mayoría de las viviendas de Chiriquí Grande son de madera y zinc sobre pilotes de árbol criollo. Debido a que el Municipio esta sobre una laguna; la mayoría de las casas del pueblo están encima para evitar inundaciones. El resto se está modernizando, son de cemento y zinc. De igual forma se pueden encontrar casas tipo rancho de penca, aunque estas son las que menos.

Las viviendas en la comunidad de Altos del Chorro son de madera de dos altos, cuenta con una cancha para que jueguen los niños, lugar de reuniones.

En Chiriquí Grande predominan diferentes tipos de religiones, en su mayoría de tendencia cristiana, entre ellas se pueden encontrar tanto católicas, como evangélicas y Testigos de Jehová.



A continuación, se presenta un listado de los cultos religiosos del municipio:

- Asamblea de Dios, en Chiriquí Grande,
- Iglesia Católica de San José
- Iglesia Movimiento Misionero Mundial
- Iglesia de Dios en Chiriquí Grande
- Iglesia Adventista
- Iglesia Cuadrangular en Rambala,
- Iglesia apostólica Jehová Nisi en Rambala
- Iglesia de la Profecía en Rambala
- Iglesia de Dios, en Punta Peña.
- Iglesia Vida Nueva en Punta Peña
- Iglesia del Nazareno pentecostal
- Iglesia del Nazareno Internacional
- Iglesia Católica
- Iglesia Adventista en Punta Peña
- En los Corregimientos de Miramar, Bajo Cedro y Punta Robalo predomina la Iglesia doctrinal.

Imágenes que muestran oficinas del gobierno y servicios que se prestan

Municipio de Chiriquí Grande

Cuerpo de Bomberos

8.3 Percepción local del proyecto, obra o actividad, (a través del plan de Participación ciudadana).

Con el ánimo de cumplir con la normativa existente que establece que, el Promotor de una actividad, obra o proyecto, público o privado, está obligado a involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana de elaboración, en el proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente, de manera que se puedan cumplir los requerimientos formales establecidos en el Decreto y en el Reglamento sobre la Participación Ciudadana, procedimos a establecer el presente plan el cual contemplaba una serie de acciones para lograr una efectiva Participación Ciudadana, la cual genere opiniones de la ciudadanía o de la sociedad civil del área, que permita a las autoridades una adecuada

evaluación y apoyen en los procesos de toma de decisión, para la valoración y decisión adecuada en función que este estudio promueva desarrollo sostenible y tome en cuenta la consulta pública. Para lograr una efectiva Participación Ciudadana, la cual genere acciones de los distintos representantes

- Volanteo: este consiste en confeccionar una volante (visible en el anexo N° 8), la cual contiene toda la información sobre el proyecto, refiriéndonos en este caso a la descripción del proyecto, el promotor, la ubicación y los recursos que se puedan afectar, los posibles impactos que se generarán.

- Conversatorio explicativo con moradores, trabajadores y transeúntes del área para aclarar interrogantes sobre el proyecto, entregarles la volante e incorporar sus inquietudes.

- Se diseñó y aplicó una encuesta como instrumento de medición de la opinión de la población, en cuanto al estado ambiental actual del área y con el proyecto o cómo este afectará o no el entorno natural del área. Dichas encuestas se aplicaron posterior al volanteo, cuyo análisis está representado por 96 muestras.

El 12 de agosto de 2021 nos apersonamos a las comunidades de influencia directa e indirecta en el proyecto, a las comunidades de Chiriquí Grande, Bajo Cedro, Miramar, Altos del Chorro, Punta Peña, Rambala, Cañaza, Chiriquicito N° 1 y 2, realizamos entrega de una volante donde el equipo consultor explicaba de que se trataba el proyecto, adicional a visitas a los actores claves de la Provincia, para realizarle la encuesta y entrega de la volante como fue:

1- El alcalde de la provincia de Chiriquí Grande- Leonardo Palacio.
2- Junta Comunal de Chiriquí Grande - Licda Zunilka Lee
3- Presidente de la Toma de agua de Chiriquí Grande- Buenaventura Pimentel
4- Minsa de Chiriquí Grande- Karina Acevedo
5- Casa de Justicia de Paz de Rambala- Noris Chavarría

No pudimos contactarlos, pero dejamos volante del proyecto:

1- Junta Comunal de Rambala
2- Junta Comunal de Miramar
3- Junta Comunal de Punta Peña
4- Casa de justicia comunitaria de Paz de Chiriquí Grande

Colocando volante informativo en el mural del municipio

Los días 12 de enero y el 28 de enero de 2022 asistimos al Congreso Regional extraordinario Tuway 2022 en La Comarca Ngäbe- Bugle, Comunidad Norteña donde se le explicó el proyecto por parte del promotor y el equipo consultor, adicional a las comunidades como Tuway, Samboa, Tobobe, adicional a visitas a los actores claves que se encontraban participando del Congreso.

1. Alcaldesa del Distrito de Jirondai- Rosalía Ellis
2. Junta Comunal de Tuway- H. R. Adriano Garay
3. Secretario de la Junta de Desarrollo de la Comunidad Norteña- Oscar Abrego
4. Cacique Local de Kusopin- Alfredo Howard

Congreso Regional extraordinario Tuway 2022

El día 3 y 4 de marzo de 2022 nos apersonamos a la comunidad de Alto del Chorro para explicarles sobre el proyecto y aplicarles la encuesta ya que forma parte del área de influencia del proyecto.

Aplicamos un total de 101 encuesta, divididas de la siguiente manera: Chiriquí Grande y sus poblados, divididos con los actores claves: Alcalde de Chiriquí Grande, Representante de Chiriquí Grande, Presidente de la Toma de Agua de Chiriquí Grande, Minsa, Casa de Paz de Rambala, quienes nos atendieron; La Comarca Ngäbe- Bugle, Comunidad Norteña divididas en actores claves:

Presidente del Congreso Regional, Alcaldesa del Distrito de Jirondai, Junta Comunal de Tuway, Secretario de la Junta de Desarrollo de la Comunidad Norteña y el Cacique Local de Kusopin y por último en Altos del Chorro.

Adjunto exponemos los resultados de esta encuesta,

- Conversatorio explicativo con moradores, trabajadores y transeúntes del área para aclarar interrogantes sobre el proyecto e incorporar sus inquietudes.

- Se diseñó y aplicó una encuesta como instrumento de medición de la opinión de la población, en cuanto a la percepción ambiental de la zona, percepción del proyecto o cómo este afectará o no el entorno natural del área. Dichas encuestas se aplicaron, cuyo análisis está representado por 101 muestras, realizadas a los principales colindantes del área de las comunidades de Chiriquí Grande, Bajo Cedro, Miramar, Punta Peña, Chiriquicito N° 1, Rambala, Altos del Chorro y Almirante; Comarca de Ngäbe- Bugle, Comunidad Norteña.

RESULTADOS O PERCEPCIÓN LOCAL DEL PROYECTO SEGÚN LOS ANÁLISIS DE LA ENCUESTA PÚBLICA APLICADA.

Cuadro N° 49, Datos generales de la población encuestada

Sexo de los Encuestados	
Masculino	Femenino
53	48

Edad de los Encuestados

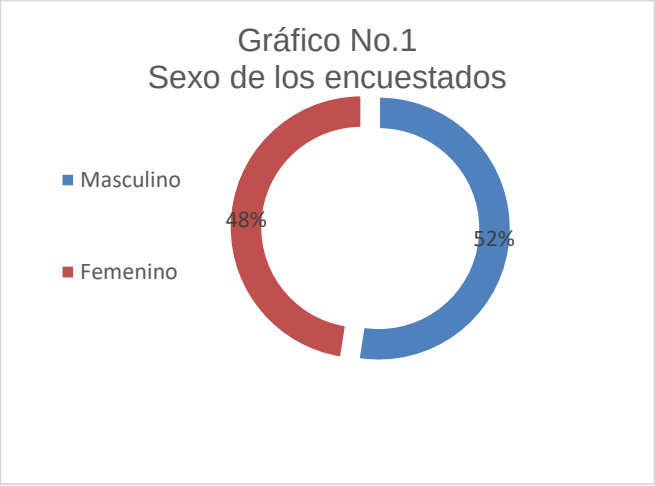
18 a 29 años	30 a 39 años	Mayor de 40 años
12	44	45

Educación de los Encuestados		
Primaria	Secundaria	Universitaria
38	48	15

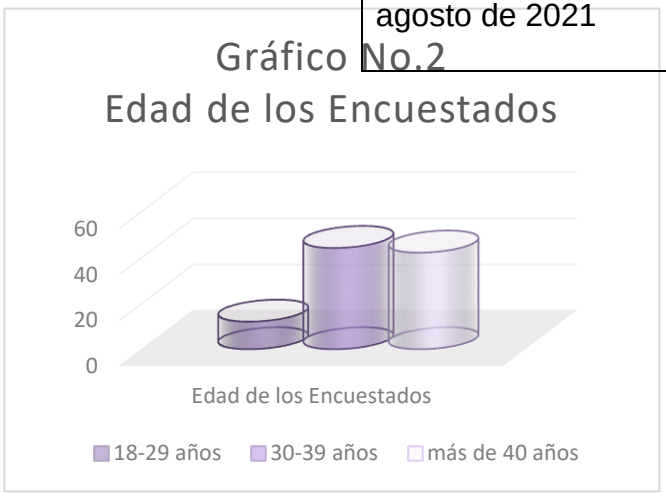
Residencia de los Encuestados		
Vive en el área	Trabaja en el área	Visita el área
82	5	14

Generalidades del Encuestado:

El Gráfico No.1 indica que el 51% de los encuestados son hombres y 49% son mujeres.



Aplicación de encuesta y distribución de volantes
Fuente: Equipo consultor
Fecha de captura: 12 de agosto de 2021



En el gráfico No.2 se percibe que el 45% de los encuestaos tienen más de 40 años; el 44% tienen de 30 a 39 años y el 12% de los encuestados tienen 18 a 29 años.

El gráfico No.3 demuestra que el 47% de los encuestados cursan la secundaria, un 38% cursaron solo la primaria el 15% cursan la Universidad y, esto se debió que eran personas humildes y no contaban con recursos para estudiar.

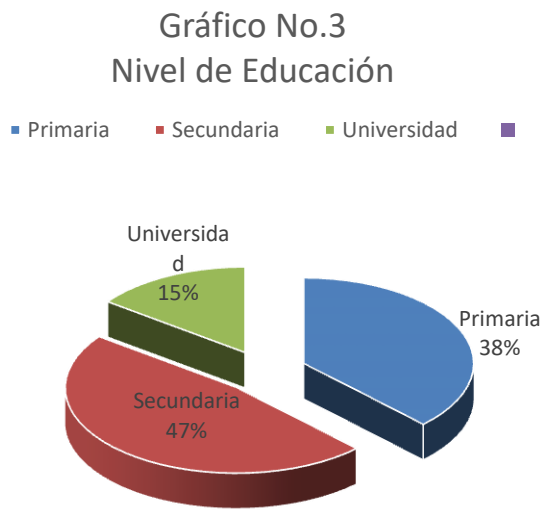
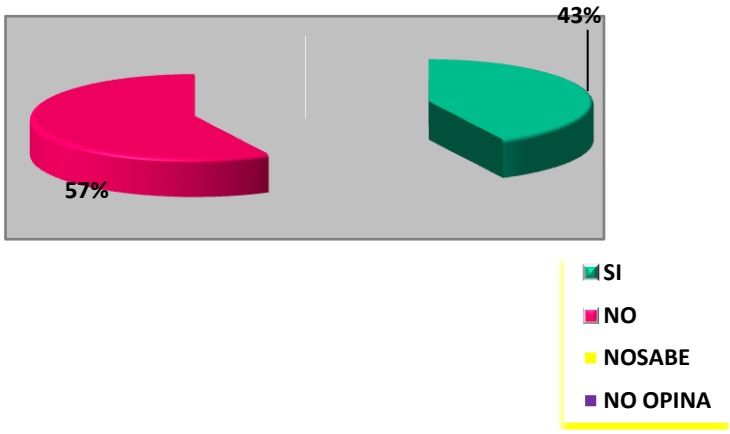


GRÁFICO No.4

TIENEN CONOCIMIENTO DE LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

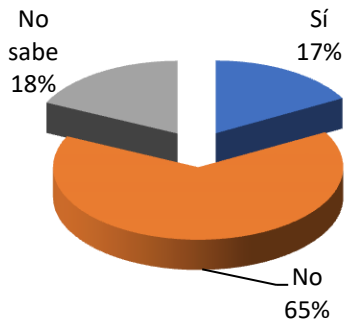
RESPUESTA	CANTIDAD
SI	43
NO	58
NO SABE	0
NO OPINA	0
TOTAL	101



El 57.4% de la población encuestada índico que, NO tienen conocimiento del proyecto, habían escuchado del proyecto muy superficialmente y que necesitan más información al respecto, pero que estaban de acuerdo con la ejecución del proyecto, y solo un 42.5% SI tenían conocimiento al respecto.

Aplicación de encuesta y distribución de volantes
Fuente: Equipo consultor
Fecha de captura: 1278/21; 12/1/22; 28/1/22 y 3 y 4/3/22

Gráfico No.5
Considera que el proyecto afectara la tranquilidad del área, en cuanto a la seguridad social

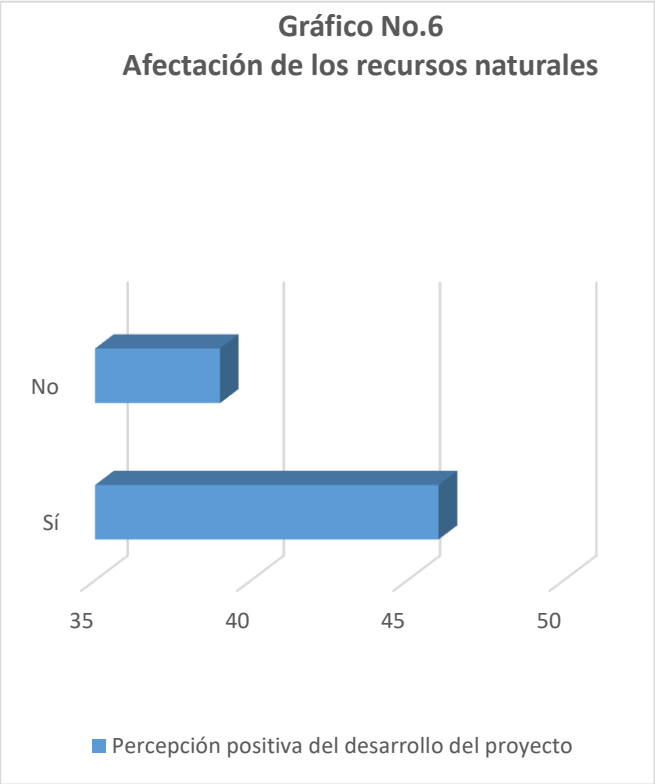


NO SABE	18
NO OPINA	1
TOTAL	101

El 65% de los encuestados considera que el proyecto NO afectará la tranquilidad del área, el 18% consideran que NO SABEN y un 17% consideran que SI afectara la tranquilidad del área.

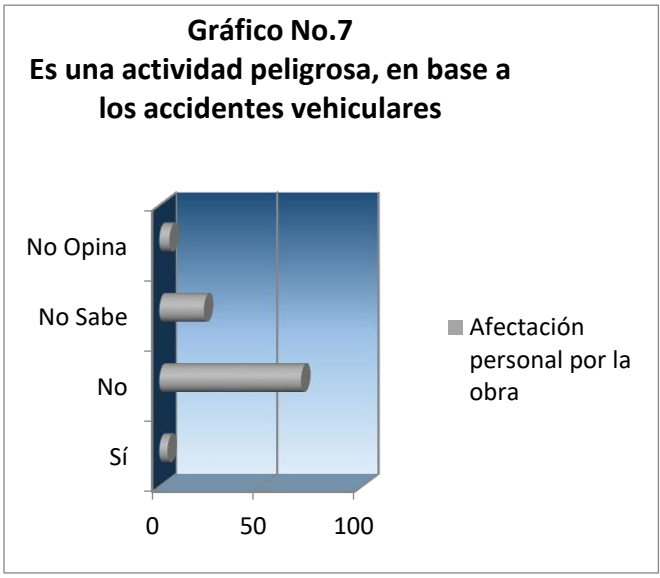
Aplicación de encuesta y distribución de volantes
Fuente: Equipo consultor
Fecha de captura: 1278/21; 12/1/22; 28/1/22 y 3 y 4/3/22

RESPUESTA	CANTIDAD
SI	46
NO	39
NO SABE	15
NO OPINA	1
TOTAL	101

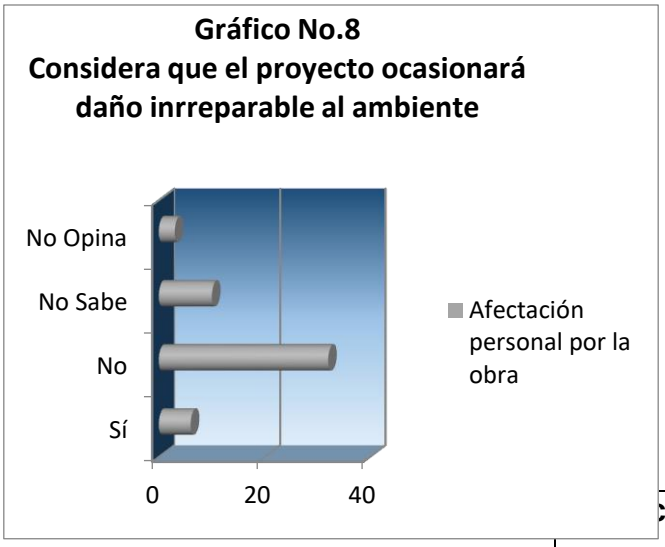


El 46% encuestados consideran que, SI habrá afectación de los recursos, en específico con flora, fauna, río y suelo; ya que las actividades se desarrollarán en algunos sitios puntuales, el 39% consideran que NO habrá afectación al recurso natural; y un 15% que NO SABEN si habrá afectaciones a los recursos y un 1% NO OPINARON.

RESPUESTA	CANTIDAD
SI	4
NO	70
NO SABE	22
NO OPINA	5
TOTAL	101



En tanto que, 70% de los encuestados consideran que NO es una actividad peligrosa; el 22% NO SABEN si habrá afectación; y un 5% NO OPINAN y un 4% consideran que SI.

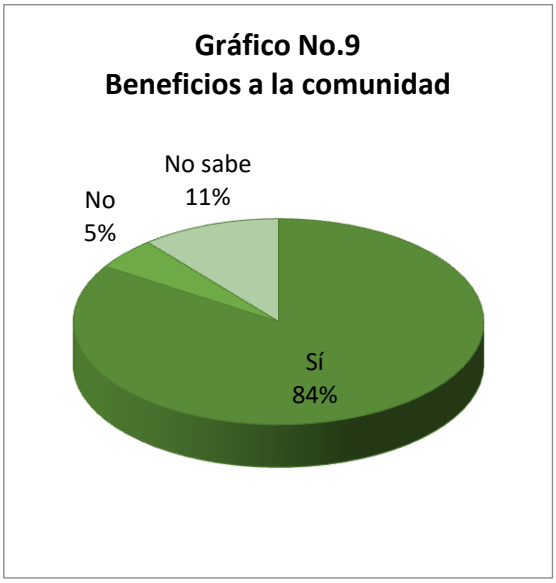


RESPUESTA	CANTIDAD
SI	12
NO	66
NO SABE	19
NO OPINA	4
TOTAL	101

En tanto que 64% encuestados consideran que NO se ocasionara daño irreparable al ambiente, el 20% NO SABEN; el 12% que SI ocasionaran daño y un 4% NO OPINAN.

cación de encuesta y distribución de volantes
Fuente: Equipo consultor
Fecha de captura: 1278/21; 12/1/22; 28/1/22 y 3 y 4/3/22

RESPUESTA	CANTIDAD
SI	84
NO	5



NO SABE	11
NO OPINA	1
TOTAL	101

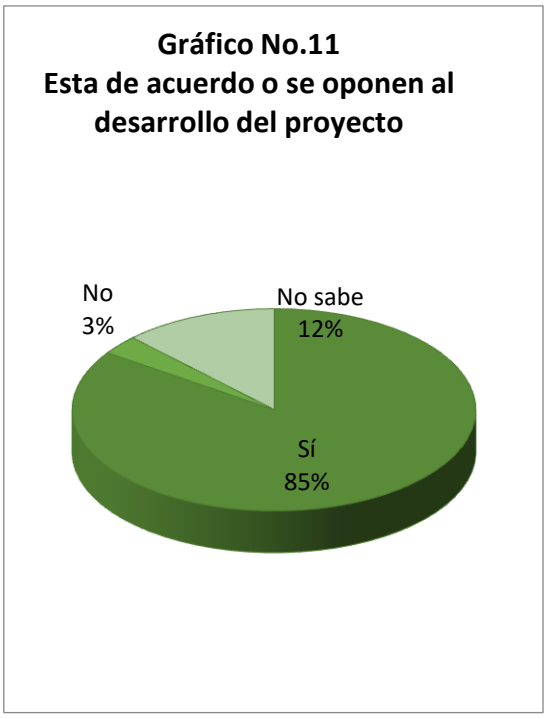
Un 84% de los encuestados consideran que, SI se verán beneficios para la comunidad, ya que hay poblados que no cuentan con agua y con el desarrollo del proyecto contaran con agua; un 11% NO SABEN y un 5% NO creen verse beneficiados.

Aplicación de encuesta y distribución de volantes
Fuente: Equipo consultor
Fecha de captura: 1278/21; 12/1/22; 28/1/22 y 3 y 4/3/22

RESPUESTA	CANTIDAD

SI	4
NO	92
NO SABE	4
NO OPINA	1
TOTAL	101

Un 92% de los encuestados NO consideran que el proyecto los afectara personalmente; el 4% SI lo consideran y un 4% NO SABEN.



RESPUESTA	CANTIDAD
SI	82
NO	3
NO SABE	12
NO OPINA	4
TOTAL	101

Un 85% de los encuestados SI están de acuerdo con el proyecto; el 12% NO SABEN y un 3% NO están de acuerdo.

Aplicación de encuesta y distribución de volantes
Fuente: Equipo consultor
Fecha de captura: 1278/21; 12/1/22; 28/1/22 y 3 y 4/3/22

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

La principal preocupación de los moradores del área encuestados radica en el paso de equipos y maquinarias en el sitio, lo cual pueda degradar las condiciones de las calles. Sin embargo, debido a que se trata de un proyecto para beneficio de pobladores aledaños, no consideran que este tipo de actividad pueda afectar la seguridad vial del área.

Finalmente, entre las recomendaciones planteadas por los encuestados a los promotores del proyecto se encuentran:

- Que contraten personal de área
- Que mejoren las vías en caso de dallarse con el paso de los camiones
- Que cumplan con la normativa ambiental y cumplan con las medidas de mitigación establecidas en el EsIA
- Se cobra mucho por el uso de agua, contando con una potabilizadora disminuirán los gastos y se necesita agua potable en algunos poblados.
- Que procuren la conservación de los recursos naturales
- Mantener o mejorar las condiciones de vida de los moradores de áreas aledañas
- Realizar un buen manejo de los desechos.
- Que mantengan el abastecimiento de agua a las comunidades cercanas
- Se tome en cuenta a los moradores de la Comarca
- Se le entregue una copia del EsIA al Congreso y que se coloque una persona del Congreso en el proyecto.
- Se focalice actores directivos de las comunidades cercanas para que sean multiplicadores de la información referente al proyecto.
- Se les brinde apoyo a las escuelas, centro de salud y la construcción de un comedor para los niños.

Aplicación de encuesta a los Comercios
Fuente: Equipo consultor

Encuestas a los Actores claves en Chiriquí Grande y El Congreso Regional

extraordinario Tuway 2022

Licenciada. Noris Chavarría- Juez de Paz de la Casa de Justicia Comunitaria de Rambala

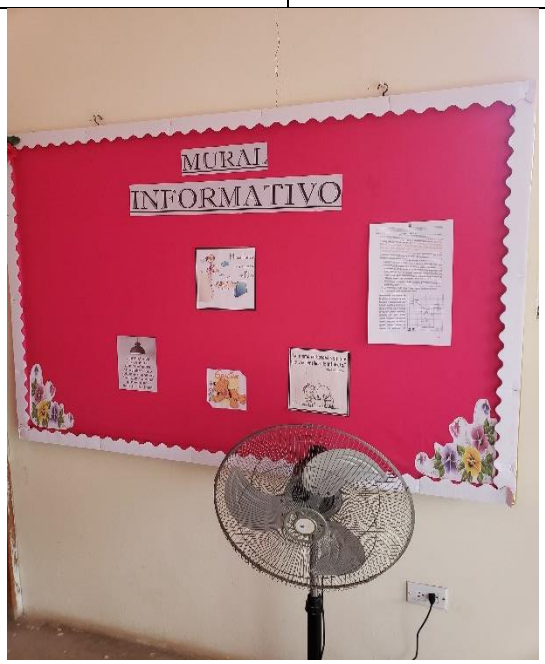
H.R. Zunilka Lee- Junta Comunal de Chiriquí Grande

Alcalde de Chiriqui Grande- Leonardo Palacio

MINSA de Chiriquí Grande

Alcaldesa del distrito de Jirondai- Rosalioa Ellis

Delegado del Congreso- Urias Tratman



Volante colocado en el mural Casa de Justicia Comunitaria de Rambala

Aplicación de Encuesta en el Congreso Regional extraordinario Tuway 2022

8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

Para desarrollar los aspectos de sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados para este proyecto debemos destacar lo que señala la literatura, en este sentido en el texto, de Odalis Orozco, en Bocas del Toro existe una riqueza arqueológica, guarda debajo de su arena blanca secretos sobre el pasado de los pueblos indígenas que habitaron la región, su cultura y modo de vida.

En cuanto a sitios históricos podemos destacar la arquitectura en las construcciones de las edificaciones de la Provincia de Bocas Del Toro, por la cercanía que ésta tiene, con las orillas del Mar Caribe, se caracteriza porque sus estructuras son elaboradas a base de madera, que se levantan del suelo y totalmente sobre la base de pilotes. Su estilo peculiar es por el uso de grandes balcones con barandas de madera calada en sus puertas y ventanas con cenefas caladas sobre ellas. Además de la ornamentación elaborada a base de hierro, “guardamalletas o lambrequines que rematan aleros de techo tanto en las fachas laterales como en las frontales y posteriores, capiteles decorativos, el uso de pie de amigo también con ricas decoraciones en madera calada. El mismo es usado mayormente para dar mayor firmeza en el ángulo formado entre una viga y una columna”.

En Bocas del Toro ha predominado el estilo caribeño no sólo en las viviendas unifamiliares, sino también en la arquitectura religiosa, civil y las logias, que fueron construidas para realizar congregaciones y reuniones en general. En lo que respecta a la arquitectura religiosa, la misma tiene influencia diversa, eran comunes las iglesias de madera, con torres de madera y con los mismos elementos arquitectónicos de las viviendas unifamiliares. Debido a los desastres naturales, como los huracanes y a los incendios ocurridos en la provincia, sus habitantes se vieron obligados a construir nuevos templos con materiales menos perecederos como el concreto. Gobernación de Bocas del Toro, construido en 1907 por el arquitecto Napoleón Casalli.

Casa Chen, Construida en 1904, es una de las casas más antiguas de la Provincia de Bocas Del Toro y modelo característico de la arquitectura en madera de la

ciudad. Fue erguida por Karl Friese, un comerciante alemán. Está levantada parcialmente sobre el agua, de planta rectangular y de dos plantas. Posee una gran terraza trasera y un empinado techo a cuatro aguas. La distribución de la planta baja es en forma de una T con un vestíbulo y un pasillo central y la planta alta se divide en cuatro dormitorios.

Como conclusión podemos señalar que Bocas del Toro es un mosaico de culturas: española, indígena, inmigrantes afro - antillanos de las Indias Occidentales en su mayoría inglés y franco parlantes, alemanes y norteamericanos, todos han sido parte del desarrollo de la región.

Los principales bailes folklóricos son los de origen afro - antillano e indígena. Los bailes como calidonia, polca y cuadrilla antillana se bailan con vestidos de salón y los bailes como calipso, congas y Palo de Mayo con atuendos afro - antillanos.

Oriundos de esta provincia panameña son los escritores José María Sánchez (cuentista), Tristán Solarte (novelista, poeta, cuentista), Consuelo Tomás (poeta y cuentista) y Eyra Harbar (poeta), al igual que los músicos Luis Russell (pianista, compositor, director de orquesta) y Lord Cobra (compositor, cantante, ejecutante del ukelele).

El área cultural denominado arqueológicamente Gran Chiriquí (Sensus Richard Cooke), ha sido consecuentemente un “espacio de frontera”, dada la afinidad de características semióticas compartidas con el Gran Coclé y el horizonte cerámico contextualizada en la Fase Díquis (Costa Rica).

El Dr. Richard Cooke puntualiza sobre el incremento poblacional de estas áreas indígenas, como consecuencia de la capacidad y producción alimentaria basada en el cultivo de especies de consumo aunado a la tecnología: “En cuanto a la distribución de la población en el Panamá central, tres aspectos destacan diferencias importantes con relación al periodo precerámico anterior: (a) el mayor tamaño y número de los sitios litorales en la Bahía de Parita, (b) evidencia de una estructura ovalada en Zapotal, la cual podría indicar que este sitio extenso era un caserío de viviendas sencillas y la composición florística de la vegetación secundaria alrededor de la laguna de La Yeguada, conforme la cual los impactos de la agricultura se habrían vuelto tan extensos en las estribaciones del Pacífico

central para el 4.200 A.P., que se dejó de quemar y sembrar porque los suelos ya estaban exhaustos.

Para comienzos del Periodo III, grupos agrícolas ya habían abierto extensos claros en los bosques del curso bajo del río Chagres y también, en los de la cuenca alta del río Tuyra (Cana), por lo que se supone que la dispersión de la agricultura rotativa habría abarcado otras regiones estacionalmente áridas de Panamá aún faltantes de datos arqueológicos relevantes a esta época (como, por ejemplo, las cuencas de los ríos Bayano y Chucunaque y las estribaciones de Chiriquí y el Sur de Veraguas" (Cooke 2004: 20).

Por otra parte, en la provincia de Bocas del Toro, el arqueólogo norteamericano Tom Wake (2009-2010-2011-2012) en Isla Colón, fueron enumerados distintos tipos de sitios o yacimientos arqueológicos, cuyas características infieren distintas aristas culturales en su amplia distribución (basureros o depósitos de desechos, posibles espacios funerarios, artefactos consumo, artefactos de status, artefactos elaborados en hueso con el más fino detalle y acabado). Según el arqueólogo, Sitio Drago pudiese corresponder a una data relativamente de 800–1400 NE. En la provincia de Bocas del Toro, se han identificado yacimientos arqueológicos en Cerro Brujo, como en Sitio Abuelitas. Dado que es un área adyacente a Diquis Costa Rica, es posible que compartiesen afinidades tecnológico-culturales nuestros grupos cacicales (o jefaturas, si fuese el caso) con otros de la actual frontera costarricense.

Etnohistoria del Gran Chiriquí:

Por otra parte, cabe agregar que la situación étnica (o quizás aún interétnica) de los pobladores antiguos en esta área cultural aun cuando denota complejidad, la cual es estudiada bajo el tamiz que proporcionaron las investigaciones arqueológicas después de los años 60 y la investigación etnohistórica la cual arroja algunas estimaciones que podrían dilucidar algunas lagunas (redes de intercambio, esferas de alianzas políticas, y esferas de influencia cultural). En esta propuesta colaboran; la genética, la lingüística y la toponimia colonial de las fuentes escritas; aunque en algunos casos ayuda bastante la tradición oral.

Las fuentes documentales etnohistóricas: entre estas las conocidas crónicas “Historia Natural y General de las Indias” del conocido español Gonzalo Fernández de Oviedo, las exploraciones de Gaspar de Espinosa, y Fray Adrián de Ufeldre (un estudioso de los Gnöbe – Buglé), proporcionan valiosa información para el entendimiento histórico cultural de las etnias sentadas en Chiriquí y Veraguas desde finales del siglo XVII. Cabe agregar que los datos etnohistóricos proporcionan un enfoque de aproximación arqueológico para el estudio de los antiguos asentamientos indígenas, previo al Período de Contacto, dado que complementan elementos que meticulosamente podrían ser comparativos desde un margen cauteloso. Por supuesto, para ello sería necesario establecer un método etnohistórico para el estudio de los datos arqueológicos en esta región denominada arqueológicamente Gran Chiriquí.

En materia genética el asunto es aún más complicado, ya que se desconocen los procedimientos que operaron culturalmente entre los vínculos genéticos en las distintas poblaciones prehispánicas del Oriente y Occidente Chiricano.

En materia genética, el biólogo genetista Ramiro Barrantes propone una interesante teoría de la Microevolución en la Baja Centroamérica: “en cuanto a la proporción del loci polimórficos y monomórficos, la presencia de polimorfismos privados y variantes raras y las consecuencias genéticas producto de la subdivisión de poblaciones íntimamente ligadas a la naturaleza de su estructura. Las similitudes entre los chibchas y amerindios de diferentes lenguajes concluyen aquí: existen diferencias sustanciales en cuanto a la frecuencia de ciertos alelos polimórficos; la presencia de 5 polimorfismos privados y de algunas variantes raras; y la virtual ausencia del antígeno Diego (Di-a) en la mayoría de las tribus. Por lo que es posible afirmar que se pueden distinguir a los grupos chibchas de otros amerindios basándose en las características particulares de su estructura genética. Se encontraron 5 polimorfismos privados relacionados con sistemas enzimáticos: LDHB*GUA1, ACP*GUA1, TP1*3-BRI, TF*D-GUA y PEPA*2KUN.” (Barrantes 1993:128).

En el estudio de la etnohistoria en Panamá, otras disciplinas como la lingüística, la genética y la arqueología, podrían ayudar a explicar algunos cuestionamientos que se suscitasen durante la investigación; la lingüística proporciona valiosa información sobre la historia evolutiva de las sociedades amerindias. El conocido lingüista costarricense Constenla Umaña, ha aplicado métodos léxico-estadísticos y glotocronológicos (ver vocabulario) para el establecimiento de filogenias en el área intermedia. La agrupación lingüística que constituye el área intermedia es la estirpe chibchense, la cual abarca una gran cantidad de lenguas por toda esta área, entre éstas cabe mencionar las familias Jicaque, Misumsalpa, Timote-cuica, Jirajara. Entre las lenguas chibchenses de Panamá están: Bribri, movere, Bokota, Buglere, Gnawbere, y Kuna. Cabe agregar que el mencionado autor señala que la filiación de los grupos Chocó (en Panamá constituida por grupos étnicos Waunana y Emberá; cada uno es una lengua) con la Estirpe Chibchense es distante. Las lenguas Waunaan y Embera son reconocidas como la Familia Chocó. Pero tiene fuertes vínculos con el Macro Chibcha". (Umaña:1991).

La antropóloga costarricense Eugenia Ibarra presentó en su libro denominado Intercambio, política, y sociedad en el siglo XVI. Historia Indígena de Panamá, Costa Rica y Nicaragua, algunos elementos etnohistóricos que podrían ser traslapados con los datos arqueológicos de las islas y costa de la Bahía de Chiriquí, a manera de sugerir algunas estimaciones posiblemente aclaratorias (al menos a nivel hipotético) con la situación étnica del Gran Chiriquí poco antes o al momento del periodo de Contacto Español.

Partiendo de su esquema conceptual: "Las sociedades indígenas de sur de América Central deben considerarse como el producto de relaciones sociales externas tanto como de desarrollos adaptativos internos. En el modelo de interacción la conceptualización de unidades sociales como divisiones étnicas y regionales, áreas culturales, fronteras y "sistemas mundo" es útil no para describir y organizar rasgos culturales o categorías de gente, sino para conceptualizar "esferas" de interacción dinámicas y potencialmente importantes. Por ejemplo, los grupos étnicos, que pueden identificarse por medio de una cultura y lengua comunes, pueden ser considerados medio de una cultura y lengua comunes,

pueden ser considerados como expresiones de intereses políticos y cambiantes. Así, sus intereses subyacentes permiten que se consideren como estructuras transicionales" (IBARRA 1999: 11). Retomando los conceptos de "intercambio" discutidos teóricamente por Mary Helms, Timothy Earle y Ian Hodder, robustece una mayor compresión antropológica", absolutamente y discordante de la percepción occidentalizada:

En esta obra es importante la definición de intercambio brindada por Timothy K. Earle (1982), la que consideramos lo suficientemente amplia, precisa y adecuada para trabajar con ella en el tiempo y espacio señalados. Este autor se refiere al intercambio como la distribución espacial de materiales de mano en mano y de grupo social a grupo social. El intercambio es una transferencia que conlleva fuertes contenidos individuales y sociales. Los individuos son los instrumentos por medio de quienes se da el intercambio. Ellos hacen lo posible para sobrevivir y "prosperar" dentro de las posibilidades y limitaciones que les ofrece su sociedad, su ideología y su medio natural. Los bienes intercambiados–ya sean los alimentos, las tecnologías de subsistencia o los bienes suntuarios—son esenciales en sus esfuerzos por sobrevivir. A la vez, los contextos sociales del intercambio son también críticos pues definen las necesidades sociales más allá de lo puramente biológico. Además, afectan profundamente la forma y las posibilidades de las relaciones individuales de intercambio. Earle comenta que actualmente no existe un cuerpo teórico coherente para explicar el intercambio y sus vinculaciones con formas socioculturales más amplias.

Sin embargo, encuentra de gran utilidad un enfoque teórico que contemple las nociones de la racionalidad individual, del contexto social y de las interacciones sistémicas. Ian Hodder claramente indica que el intercambio como un enfoque apropiado para acercarse al campo de la economía "prehistórica. Por otra parte, como complemento a los ámbitos individuales y los sociales del intercambio en la actualidad existe un enorme interés por entender el simbolismo y su funcionamiento en los procesos y los contextos socioculturales en los que se incluye el intercambio, y debe estudiarse dentro de un contexto social y como parte de un sistema productivo, donde los bienes que se intercambian no son

arbitrarios. Están situados dentro de un contexto histórico, cultural e ideológico y conllevan significados. Cualquier análisis del sistema de intercambio debe considerar la manera en que el bien legitima, apoya y provee las bases para el poder entre grupos interesados. Cierra estas ideas afirmando que la comprensión del intercambio en su papel en la construcción activa de estrategias sociales depende de la manipulación del simbolismo y el significado contextual de los objetos" (IBARRA 99: 12).

Definiendo en mayor amplitud antropológica el concepto "intercambio" se podría en referencia como un común denominador dentro de las esferas culturales observadas materialmente en el área de Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Sobre todo, tomando en cuenta la frontera cultural entre estas dos últimas. Es importante agregar que, como parte de la región de estudio se toman en cuenta las relaciones establecidas entre los pobladores de las diversas penínsulas y costas con los habitantes de los golfos de islas situadas tanto en el Caribe, a orillas de las tierras centroamericanas, como en la costa del Pacífico, claramente identificadas de las fuentes documentales. Es decir, en la costa del Caribe se incluirá el Golfo de Urabá, la laguna de Chiriquí y la Bahía del Almirante.

Prosiguiendo a Ibarra: "Investigaciones arqueológicas indican que a la llegada de los españoles los guaimíes habitaban en aldeas o caseríos dispersos, rodeados de zonas de cultivo, tanto en las montañas como en los cerros y planicies costeñas. Sin embargo, su organización política y económica no era uniforme en toda parte. El rango desempeñaba un papel importante. Las planicies de la costa Pacífica y los valles volcánicos de Chiriquí parecen haber estado más pobladas, y tal vez más centralizados, que los del Caribe. Sin embargo, esas diferencias no se reflejaban en la capacidad productiva en los distintos sectores. (Linares 1987: 13–15).

8.5. Descripción del Paisaje

El paisaje del sitio y entorno del polígono donde se ejecutará el proyecto presenta un marco natural, en donde sobresale el medio vegetal montañoso con vegetación mixta de árboles, gramíneas y malezas en una topografía bastante pronunciada difícil de transitar, pero atractiva por su belleza, frescura y pasividad.

Un medio natural y montañoso con población cercana y alejada, toda en un medio rural, con muchas necesidades socioeconómicas

Entre esas montañas escurren fuentes hídricas, quebradas, escorrentías superficiales y el rio la gloria, el cual se muestra significativamente en el medio como recurso natural principal.

Al bajar la montaña, encontramos la carretera y los lugares poblados, con viviendas unifamiliares en fincas distantes una de otra, solo de agrupan en pequeños pueblos tradicionales, todo esto en

un medio natural donde sobresale la foresta, con cultivos diversos y áreas con pasto y ganado.

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

En este punto expondremos los Impacto Ambiental y sociales, partiendo de entender que esto son producto de la acción que se den al ejecutar el proyecto y reflejan los cambios al medio ambiente, beneficioso o adverso, que resulta total o parcialmente del desarrollo de la actividad, obra o proyecto y su repercusión en el medio social que específicamente se encuentra en el sitio y entorno de la actividad, obra o proyecto a desarrollar.

9.1. Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas

Entendiendo como línea de base, en los estudios de impacto ambiental, a la descripción de la situación actual, en la fecha del estudio, sin influencia de nuevas intervenciones antrópicas. En otras palabras, es la fotografía de la situación ambiental imperante, considerando todas las variables ambientales, en el momento que se ejecuta el estudio. Se consideran todos los elementos que intervienen en un estudio de impacto ambiental y una situación crítica (EsIA), reseñando actividad humana actual, estado y situación de la biomasa vegetal y animal, clima, suelos, etc.

A partir de esta situación se evalúa, en las etapas posteriores del EsIA, las modificaciones, positivas y negativas de las intervenciones en examen, considerando también, en todos los casos, la denominada variante cero, alternativa cero, proyecto cero, o, en otras palabras, la opción de no hacer nada.

Cuadro N.º 50

Análisis de Situación Ambiental Actual y Futura

Recurso Natural en el Medio	Situación Ambienta actual	Situación Ambiental con el Proyecto
Flora	Estratos y Tipos de bosque evidenciados -Bosque de Galería: el mismo se evidenció en ambas riberas de los cauces hídricos existentes dentro del área del proyecto y en sus principales colindancias. Sin embargo, no siempre se mostraba predominante, ya que en algunas situaciones el bosque se veía intervenido por acción humana o por afloramientos pétreos. En este tipo de bosques se evidenciaron especies tales como: higuerón, espavé, guácimo colorado, membrillo, entre otras especies. -Bosque mixto secundario medianamente intervenido: compuesto principalmente por especies nativas de la zona, con un dosel que alcanza hasta los 20 metros de alto y sotobosque medianamente denso. En este tipo de bosques se evidenciaron especies representantes de las heliconiáceaes y otras especies arbóreas tales como: ceibo nuno, barrigón, guácimo colorado, carate, palmáceas, laurel, mayo, palo santo, entre otras especies. - Bosque secundario joven (rastrojos): generalmente las zonas arbustivas comprenden el sotobosque de la gran mayoría de la superficie del área del proyecto, sin embargo, al igual que bosque regenerado, es evidente el crecimiento menor a los 10 años en el sitio, lo que demuestra que parte del terreno eran utilizadas anteriormente para actividades agrícolas o silviculturales, donde podemos apreciar especies tales como: palmáceas, heliconias,	Remoción de la cobertura vegetal, cambio de hábitat, arboles, solo se mantendrán los bosques de galería. Reposición vegetal con árboles mixtos, ornamentales y engramado.

	guarumos, membrillos, cortezo, entre otras. -Gramínea y arboles aislados: vegetación con ocupación media en los terrenos del proyecto, evidenciando en algunos casos el crecimiento de especies arbóreas y teniendo en cuenta la utilidad actual de los suelos en el área donde se pretende la ejecución del proyecto y alrededores. Se evidencia el crecimiento aislado de especies de laurel, roble, entre otras. Este tipo de estrato es principalmente evidenciado en el sitio donde se ubicará la planta de tratamiento de agua potable (instalaciones y laboratorios) -Zona de cultivos: pequeña zona representada algunos cultivos de cacao y plátano, distribuidos en pequeñas secciones de donde se proponen ubicar trayectos de ingreso a la PTAP y a las obras de toma de agua cruda.	
Fauna	Fauna Terrestre • Aves: La avifauna presente en esta región está representada por las familias variadas como: Columbidae, Tyrannidae, Psittacidae, Falconidae, Cathartidae, Cracidae, Trochilidae, Thraupidae (ver TablaN° 1), donde encontramos especies de insectívoros, frugívoros, omnívoros • Mamíferos: Pese a la colocación de trampas, no se obtuvo la captura de ejemplares, pero si se pudo presenciar algunos rastros de mamíferos, adicionalmente, en las revisiones teóricas y en las consultas a los moradores del área, estos señalaron la presencia de: Mono aullador (Aloutta palliata) perteneciente a la familia Atelidae y especies de las familias Procyonidae, Medalonychide, Cebidae, Dasypodidae. • Herpetofauna: Dentro del área de influencia se reportaron pocas especies de anfibios tales como: apletophallusreptiles	La fauna se mantendrá, pero alejada en los entornos

	se reportó presencia de especies de las familias de la orden Squamata: Iguanidae (Iguana iguana); Teiidae (Ameiva festiva), el borriguero muy común en los rastrojos; Del Suborden serpientes se reportaron: especies de la familia en las áreas cercanas al mangle: familia Colubridae (Oxybelis aeneus) • Insecto: Los insectos que se encontraron en el área son de la orden ortóptera (grillos) y de la familia odonata se observaron las libélulas y de la orden himenóptera se observó las arrieras (Atta sp.), Dípteros (larvas de Mosquitos), Trichopteros y Orden lepidóptera (Mariposas). **Fauna Acuática:** Boca chica, Sardina, Robalo, Lisa, Camarón rayao y Cangrejo de agua dulce	
Hídrico	Se pretende establecer el comportamiento hidráulico del Rio La Gloria entre su nacimiento en la Cordillera Central y el sector donde se ubica el Poblado de Miramar, Fish Creek y el Mar Caribe En la cuenca N°93 el río principal es el Guariviara, sin embargo, se usará el Río La Gloria, que presenta un desarrollo típico de la agricultura y muy poca ganadería. El área de drenaje la hemos estimado en 18,36 Km2 hasta el punto de Toma. Las características generales de la cuenca hidrográfica del Rio La Gloria, La cuenca del río la Gloria limita como se observa en el mapa adjunto con las cuencas de los ríos Guabo y Guarumo por el Este y con la cuenca del Río Changuinola por el Noroeste Adicional a este rio se contempla hacer cruces para cinco quebradas sin nombre que escurren sus aguas por el polígono y cinco flujos de agua pluviales se entubaran	Se mantendrá sin afectación los flujos de fuente hídrica
Suelo	La caracterización del suelo en el área del proyecto se destaca por la presencia de capa limo arcilloso de	La situación se mantendrá, pero

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

	color café rojizo y cremoso, de granos finos, textura arcillosa con manchas de color blanco de material carbonatado, manchas de óxido de hierro de color negruzco y untuosa al tacto; la capa arcillosa observada tiene una potencia. En el área de influencia del proyecto, se encuentran suelos Inseptisoles y Entisoles los cuales son formados por la acción de los agentes abióticos, que bajo un régimen de precipitación intensa sobre las rocas ígneas a través del tiempo dan origen a suelos arcillosos, ácidos de relativa baja fertilidad y materia orgánica que son más resistente a la erosión que los desarrollados a partir de depósitos aluviales	estará compactado con infraestructuras encima
Clima	El reconocimiento de las condiciones climáticas en el área donde se realizó este estudio es primordial para la interpretación general de las condiciones ambientales. Para este punto, utilizamos dos criterios de clasificación, debido al Cambio Climático que estamos enfrentando en esta década. Los criterios utilizados fueron los de KOPPEN y MACKAY Clasificación Climática según Köppen. De acuerdo con el sistema de clasificación de Köppen, el clima predominante en el Distrito de Bocas del Toro, Corregimiento Cabecera, Isla Colon lo describimos a continuación: El clima Oceánico es un subtipo de clima templado que se caracteriza por unas temperaturas cálidas y abundantes precipitaciones a causa de la proximidad al océano. La temporada húmeda es más fresca y los veranos cálidos con una oscilación térmica anual pequeña (10 °C de media). Cfi – Clima templado muy húmedo: Igualmente se considera que todos los meses tienen lluvia promedio mayor de 60 mm. La precipitación anual promedio es mayor que un índice de sequedad, determinado por el valor de la temperatura media anual. En el área de	Esta situación se mantendrá

	influencia del Proyecto Urbanización Isla Colon, la lluvia anual es mayor de los 1000 mm/año. La vegetación característica de esta zona climática necesita calor moderado y suficiente humedad, pero generalmente no resiste los extremos térmicos o pluviométricos, las zonas que se distinguen son de vegetación meso terma Clasificación climática según A. McKay (2000) El geógrafo historiador Dr. Alberto McKay (q.e.p.d), después de una serie de extensas investigaciones de todas las tipologías climáticas propuestas para Panamá desde 1920, logró identificar que existían serias inconsistencias en los diferentes tipos de climas asignados al país, y logró una adaptación corregida con las condiciones ambientales reales de Panamá. Según la clasificación de McKay (2000), el área de Influencia donde se ubica la Subcuenca de la Isla colon, Bocas del toro y área del proyecto, posee una categoría de “Clima Tropical Oceánico”. Este tipo de clima es cálido, con temperaturas medias de 27ºC a 28ºC. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 1,500 mm, son los más bajos de todo el país	
Topografía	La topografía en el emplazamiento de la vía de acceso, PTAP y toma es accidentada por estar en un área montañosa. Las elevaciones varían entre 17m y 160m. Este contorno obliga a la realización de movimiento de tierra principalmente en corte para garantizar la estabilidad de las estructuras. Se están asumiendo taludes entre 1.5H:1V en corte y 2H:1V en relleno. Se emplean banquetas de 2.00m y 3m de ancho con los respectivos canales y protección que garanticen el desalojo de las aguas y la estabilidad. Estos valores serán ajustados en una primera etapa en base a la geofísica. Como parte del paquete del diseño conceptual se presenta un plan de geotecnia que debe ser desarrollado parcialmente antes de	Con disminución de cerro y montaña

	terminar la etapa de diseño y otra parte mientras se desarrolla la obra. Los planos finales quedarán con esa condicionante de verificación de condiciones del suelo y que, de ser necesario, serán ajustados en obra	
Calidad de aire	El aire en el sitio del proyecto al momento de realizar la línea base, se percibió con muy baja contaminación, debido a que se encuentra en un área predominantemente rural, con presencias de muchos recursos naturales, lejano a escaso tránsito vehicular. El mayor tráfico se encuentra en la carretera principal. Ver el anexo N.º 7, Resultados de las evaluaciones realizadas por el laboratorio (ruido, calidad de agua, gases y partículas), en donde se presentan dos monitoreos de calidad de aire en dos puntos, los cuales muestran como resultados a todos los parámetros de PM10, NO2, SO2, CO, dentro de la norma, lo que indica que lo hay concentraciones y el aire se presenta bastante natural libre de partículas.	Se mantendrá
Ruido	En el área se percibieron ruidos ambientales, sin embargo, en el anexo N.º 7, Resultados de las evaluaciones realizadas por el laboratorio (ruido, calidad de agua, gases y partículas), se presentan dos monitoreos de ruido, uno en el cruce de Rambala, en cual da como resultado 65.5 dBa el cual excede la norma, mientras que en el monitoreo realizado en la entrada del polígono cerca a la via Rambala – Almirante, el resultado es 59.6 dBa, el cual está dentro de la norma. Debemos destacar que en la medida que ingresamos en el polígono donde se ejecutara el proyecto, somo percibimos ruidos ambientales	Se incrementará
Socioeconómico	El nivel de ingreso familiar para 50% de los hogares de la provincia de Bocas del Toro es igual o está por debajo del nivel de subsistencia; esto es igual o por debajo de B/.250.00 mensual. En términos geográficos, segregando esta información para los tres distritos de la provincia: Chiriquí Grande presenta el nivel más bajo de satisfacción de necesidades básicas	Incremento poblacional, comercial y de ingresos

	seguido del distrito de Bocas del Toro en un nivel bajo mientras que Changuinola obtuvo un rango medio alto. Bocas del Toro es la capital de la provincia panameña de Bocas del Toro. Su centro urbano se sitúa en un extremo de la isla Colón, una de las que cierran la bahía Almirante y que forman parte del archipiélago del mismo nombre. Actualmente es el centro del desarrollo turístico de la región, siendo la sede de más de cincuenta hoteles, numerosos restaurantes, operadores de tours y de una gran cantidad de comercios relacionados con esa industria. En 1904 sufrió un incendio del que tuvo que ser reconstruida. Constituye el centro administrativo y comercial de la provincia. Es sede episcopal. Posee comunicaciones marítimas además de aéreas. Su población (2010) es de 7.366 habitantes. Bocas del Toro es ideal pasar el día explorando la naturaleza local y luego disfrutando de la vida nocturna. Si tienes experiencia en buceo, es posible que puedas realizar una inmersión científica con el Smithsonian. Si buscas una actividad marina más accesible, dirígete al Parque nacional marino Isla Bastimentos, donde puedes surfear, hacer esnórquel y bucear. Bocas del Toro alberga el 95% de las especies de coral del Caribe, así que prepárate para ver una maravillosa variedad de criaturas de arrecifes tropicales que incluyen tiburones gato, rayas y muchas especies de cangrejos y langostas. Para explorar aún más, haz un recorrido bioluminiscente o explora la Cueva de murciélagos Nívida. Desde la ciudad de Panamá, puedes tomar un vuelo de 45 minutos desde el aeropuerto Marcos A. Gelbert en la ciudad de Panamá hasta la ciudad de Bocas en Isla Colón. El viaje en autobús o automóvil desde la ciudad de Panamá hasta el puerto de Almirante en Bocas del Toro es de aproximadamente 9 horas, seguido de un viaje en bote (35 minutos) o en	

	transbordador a la ciudad de Bocas en Isla Colón (1.5 horas	
Paisaje	El paisaje del sitio y entorno del polígono donde se ejecutará el proyecto presenta un marco natural, en donde sobresale el medio vegetal montañoso con vegetación mixta de árboles, gramíneas y malezas en una topografía bastante pronunciada difícil de transitar, pero atractiva por su belleza, frescura y pasividad. Un medio natural y montañoso con población cercana y alejada, toda en un medio rural, con muchas necesidades socioeconómicas Entre esas montañas escurren fuentes hídricas, quebradas, escorrentías superficiales y el rio la gloria, el cual se muestra significativamente en el medio como recurso natural principal. Al bajar la montaña, encontramos la carretera y los lugares poblados, con viviendas unifamiliares en fincas distantes una de otra, solo de agrupan en pequeños pueblos tradicionales, todo esto en un medio natural donde sobresale la foresta, con cultivos diversos y áreas con pasto y ganado	La situación se mantendrá con incremento en la dinámica de circulación

9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.

En este punto expondremos la metodología que utilizamos para identificar y valorar los posibles impactos ambientales para este proyecto.

Primero identificamos las acciones que se ejecutaran para lograr el objetivo o proyecto, ya sean beneficiosas o adversas, total o parcialmente en función del desarrollo de las actividades, seguido exponemos los efectos o cambios que puede generar cada acción al medio natural y socioeconómico.

La metodología se sustenta en establecer claramente las acciones que se ejecutan para lograr el objetivo o la etapa de construcción del proyecto y a cada acción establecerle los efectos y determinar los impactos, esto nos indica que los Impactos Ambientales que se pueden generar son identificados luego de realizar un análisis **causa efecto**, es decir estableciendo para cada acción o actividad que se ejecutara en la etapa de construcción del proyecto los posibles efectos e impactos que puedan generar.

Posteriormente se valoran utilizando numeración de uno (1), a cinco (5) ya sea positivo o negativo de acuerdo con el tipo de impacto, este se suma para la valoración de la acción, seguidamente se caracteriza, dándole carácter, grado, importancia, duración, extensión, reversibilidad, y riesgo de ocurrencia, para conformar luego un plan de mitigación.

Cabe destacar que la valorización numérica expuesta en el cuadro N.º 52, Valoración de los impactos según escala numérica de 1 – 5, nos permite en primera instancia estar claros sobre la característica o definición de cada valoración numérica independientemente de su carácter, en donde 1 es muy bajo, 2 es bajo, 3 es moderado, 4 es alto, 5 es muy alto, y en el Cuadro N.º 51, Caracterización y valoración de los Impactos identificados en esta evaluación. (Este es nuestra matriz para establecer carácter, magnitud, significado, tipo de acción, duración, reversibilidad, riesgo ambiental y área espacial)

Cuadro N.º 51

Caracterización y valoración de los Impactos identificados en esta evaluación

CARACTER	N= Negativo	P= Positivo	
MAGNITUD	B= BAJA	M= MEDIANA	A= Alta
SIGNIFICADO	BIA= Baja Importancia Ambiental	MIA= Moderada Importancia Ambiental	AIA= Alta Importancia Ambiental
TIPO DE ACCIÓN	D= Impacto Directo	I= Impacto Indirecto	S= Impacto Sinérgico
DURACIÓN	LP= Largo Plazo	CP= Corto Plazo	
REVERSIBILIDAD	Rev= Reversible	Irr= Irreversible	
RIESGO AMBIENTAL	NRA= No Hay Riesgo Ambiental	ERA= Existencia de Riesgo Ambiental	

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

AREA ESPACIAL	L= Local	R= Regional	

Cuadro N° 52, Valoración de los impactos según escala numérica de 1 – 5

Numeración	Caracterización del Impacto
1	Impacto bajo predecible con baja importancia por lo general directo y local de corto plazo el cual no representa riesgo ambiental.
2	Impacto con magnitud entre baja y mediana, positivo o negativo con acciones directas, reversible sin riesgo ambiental de tipo directo y local.
3	Impacto con magnitud entre baja y mediana, positivo o negativo con acciones directas que pueden influir en un entorno indirecto, reversible y sin riesgo ambiental, de tipo directo que puede incidir en su entorno directo e indirecto.
4	Impacto con magnitud mediana, positivo o negativo, con acciones directas e indirectas que pueden influir en un entorno indirecto, reversible, con la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, de tipo directo que puede incidir en su entorno directo e indirecto, con la generación de impactos que tienen que ser mitigados, corregidos, evitados y en algunos casos compensados.
5	Impacto con magnitud mediana a alta, positivo o negativo, con acciones directas e indirectas que pueden influir en un entorno indirecto, reversible, con la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, de tipo directo que puede incidir en su entorno directo e indirecto, con la generación de impactos que tienen que ser mitigados, corregidos, evitados y en algunos casos compensados.

Cabe destacar que al final de las columnas se da una sumatoria que hace una valoración y magnitud total del impacto que genera cada acción del proyecto y que al final de cada línea se hace una sumatoria la cual indica la valoración y magnitud total de cada acción, estos podrán ser positivos o negativos, y nos permite profundizar la evaluación y garantizar la aplicación de medidas de mitigación en el plan de adecuación y manejo ambiental.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Cuadro N° 53,

Valoración de las magnitudes que por ser más significativas requieren mayor atención en cuanto a mitigación, evitar, corregir e incluso compensar

(Esta identifica descripción desde 10 hasta 55 ya sea positivo o negativo el impacto)

Valoración numérica de la magnitud	Positivo o negativo	Descripción según la jerarquización de la sumatoria que impacta la acción
10	+	Impacto positivo bajo, predecible con baja importancia ambiental, por lo general directo, local, de corto plazo el cual no representa riesgo ambiental y debe ser multiplicado con acciones de capacitación, jornadas de talleres de trabajo.
10	-	Impacto negativo bajo, predecible con baja importancia ambiental por lo general, directo y local de corto plazo el cual no representa riesgo ambiental, pero debe ser corregido, mitigado, prevenido o evitado.
10-19	-	Impacto negativo con magnitud entre baja y mediana, con acciones directas, reversible sin riesgo ambiental aparente de tipo directo y local, el cual requiere se programe en el plan de adecuación y manejo de medidas de mitigación y corrección.
10-19	+	Impacto positivo bajo, predecible con baja importancia ambiental, por lo general directo, local, de corto plazo el cual no representa riesgo ambiental y debe ser

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

		multiplicado con acciones de capacitación, jornadas de talleres de trabajo
20-29	-	Impacto negativo, con acciones directas e indirectas que pueden influir en un entorno indirecto, reversible, con la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, con la generación de impactos que tienen que ser mitigados, corregidos, evitados y en algunos casos compensados.
20-29	+	Impacto positivo bajo, predecible con baja importancia ambiental, por lo general directo, local, de corto plazo el cual no representa riesgo ambiental y debe ser multiplicado con acciones de capacitación, jornadas de talleres de trabajo.
30-39	-	Impacto negativo, con acciones directas e indirectas que pueden influir en un entorno indirecto, reversible, con la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, con la generación de impactos que tienen que ser mitigados, corregidos, evitados y en algunos casos compensados.
30-39	+	Impacto positivo bajo, predecible con baja importancia ambiental, por lo general directo, local, de corto plazo el cual no representa riesgo ambiental y debe ser multiplicado con acciones de capacitación, jornadas de talleres de trabajo.
40-49	-	Impacto negativo, con acciones directas e indirectas que pueden influir en un entorno indirecto, reversible, con la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, con la generación de impactos que tienen que ser mitigados, corregidos, evitados y en algunos casos compensados. Por lo tanto, deben ser tomados en

		cuenta al realizar el programa de adecuación y manejo ambiental.
40-49	+	Impacto con magnitud mediana a alta, positivo, con acciones directas e indirectas que pueden influir positivamente en un entorno indirecto, reversible, sin la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, con la generación de impactos positivos que deben ser mantenidos y multiplicados en sus entornos.
50-55	+	Impacto con magnitud mediana a alta, positivo, con acciones directas e indirectas que pueden influir positivamente en un entorno indirecto, reversible, sin la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, con la generación de impactos positivos que deben ser mantenidos y multiplicados en sus entornos.
50-55	-	Impacto con magnitud alta, negativo, con acciones directas e indirectas que pueden influir en un entorno indirecto, reversible, con la existencia de algún tipo de riesgo ambiental, de tipo directo que puede incidir en su entorno directo e indirecto, con la generación de impactos que tienen que ser mitigados, corregidos, evitados y en algunos casos compensados. Por lo tanto, deben ser tomados en cuenta al realizar el programa de adecuación y manejo ambiental.

Cuadro N.º 54, Identificación de Impactos

Acciones del Proyecto	Impacto Identificado	
Construcción /Ejecución		
Contratación del personal (técnicos y obreros).	Generación de empleo	Generación de ruido
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Emisiones de gases y partículas
Establecer y adecuar un camino temporal con capacidad y rodadura para transitar desde la carretera existente a la vía de acceso al predio.	Disminución de la cobertura vegetal	Generación de desechos sólidos y líquidos
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto)	Alteración e Incremento de tráfico terrestre
	Generación de empleo	Modificación del hábitat
	Compactación del suelo	Disminución de fauna
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Emisiones de gases y partículas
	Modificación del paisaje	Generación de ruido
	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	
Limpiar y adecuar un área al inicio de la vía de acceso para ubicar temporales materiales, equipos y vehículos	Disminución de la cobertura vegetal	Generación de desechos sólidos y líquidos
	Generación de ruido	Emisiones de gases y partículas
	Generación de empleo	Modificación del hábitat
	Compactación del suelo	Disminución de fauna
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos
	Modificación del paisaje	Alteración e Incremento de

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

		tráfico terrestre
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto)	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones
Establecimiento de señalizaciones tanto publicitarias con para seguridad	Generación de empleo	Generación de ruido
	Emisiones de gases y partículas	Generación de desechos sólidos y líquidos
Delimitación y señalización del área de trabajo, mediante estaquillado.	Generación de ruido	Generación de desechos sólidos y líquidos
	Disminución de la cobertura vegetal	Emisión de gases y partículas
	Generación de empleo	
Limpieza, desmonte, corte y desarraigue de vegetación en sitios del proyecto	Disminución de cobertura vegetal	Generación de desechos sólidos y líquidos
	Generación de ruido	Modificación del paisaje
	Generación de empleo	Cambio de hábitat
	Compactación del suelo	Disminución de fauna
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos
	Emisiones de gases y partículas	Alteración e Incremento de tráfico terrestre
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto)	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones
	Disminución de la biodiversidad	Generación de escorrentías superficiales con desechos
	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	Contribución en la disminución de cauces de agua en el área
	Aporte en la pérdida de oxígeno en el área	Cambios en el microclima del sitio
	Degradación del suelo	Cambio de uso del suelo
	Alteración de la calidad de aguas superficiales	Aporte en el aumento de temperaturas en el área
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat
	Generación de sedimentos	
Acopiar y retirar todo	Generación de empleo	Generación de ruido

material vegetal cortado que no se requiera en el sitio, trasladarlo al vertedero municipal debidamente aprobado.	Generación de desechos sólidos y líquidos	Emisiones de gases y partículas
	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	Contaminación por derrames de hidrocarburos
	Generación de sedimentos	Alteración e Incremento de tráfico terrestre
	Alteración de la calidad de aguas superficiales	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos
	Modificación del paisaje	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos
Adecuación de la terracería del predio según diseño mediante el corte y relleno, conformación y compactación. (uso de voladura)	Emisiones de gases y partículas	Generación de desechos sólidos y líquidos
	Generación de ruido	Generación de empleo
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos
	Modificación del paisaje	Alteración e Incremento de tráfico terrestre
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto)	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones
	Degradación del suelo	Cambio de uso del suelo
	Disminución de la biodiversidad	Alteración de la calidad de aguas superficiales
	Compactación de suelo	Generación de sedimentos
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	
Conformación y establecimiento de la vialidad	Emisiones de gases y partículas	Generación de desechos sólidos y líquidos
	Generación de ruido	Generación de empleo
	Modificación del paisaje	Alteración de tráfico vehicular
	Compactación de suelo	Cambio de uso del suelo
	Modificación del paisaje	Alteración e Incremento de tráfico terrestre
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y

		desechos
Construcción de pasos de cuerpos hídricos y canales para el manejo de aguas pluviales	Generación de desechos sólidos y líquidos	Contaminación por derrames de hidrocarburos
	Generación de empleo	Emisiones de gases y partículas
	Compactación del suelo	Generación de ruido
	Modificación del hábitat	Modificación del paisaje
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	Alteración de la calidad de aguas superficiales
	Disminución de la biodiversidad	Alteración de la calidad de aguas superficiales
Establecimiento de la línea de aducción y conducción de 24".	Generación de desechos sólidos y líquidos	Contaminación por derrames de hidrocarburos
	Generación de empleo	Emisiones de gases y partículas
	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	Generación de desechos sólidos y líquidos
	Compactación del suelo	Generación de ruido
	Degradación del suelo	Cambio de uso del suelo
	Generación de sedimentos	Alteración de la calidad de aguas superficiales
	Alteración de tráfico vehicular	Compactación del suelo
Construcción de todas las obras civiles en el área de la PTAP y las facilidades de infraestructura para el manejo y operación de la potabilizadora, (edificio para taller y almacén, edificio para la administración y los laboratorios, edificios para los químicos, área para establecer los espesador de lodos, área para el canal de agua cruda, floculadores, sedimentadores, construcción de la PTAR, deshidratación de lodos,	Generación de desechos sólidos y líquidos	Contaminación por derrames de hidrocarburos
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Emisiones de gases y partículas
	Compactación del suelo	Generación de empleo
	Generación de ruido	Modificación del paisaje
	Alteración de tráfico vehicular	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos
	Modificación del paisaje	Alteración e Incremento de tráfico terrestre
	Compactación de suelo	Cambio de uso del suelo
	Modificación del hábitat	Generación de sedimentos
	Aporte en la pérdida de oxígeno en el área	Cambios en el microclima del sitio
	Incremento de	Alejamiento de la fauna

tratamiento de aguas de lavados de filtros, cámara de contacto (cloración), filtros, tanque de almacenamiento, bombeo de servicios – generales, sopladores, área para futuras ampliaciones de las unidades de tratamiento)	escorrentías generando procesos erosivos	silvestre terrestre por pérdida de hábitat
Construcción de todas las obras civiles que se requieren establecer en el segmento de la toma (toma de agua e instalación del sistema de captación y manejo de agua cruda, caseta de manejo y otros)	Generación de ruido	Generación de empleo
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Generación de desechos sólidos y líquidos
	Emisiones de gases y partículas	Modificación del hábitat
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat
	Compactación de suelo	Cambio de uso del suelo
	Modificación del paisaje	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos
Establecimiento del sistema eléctrico (trifásico, tendido y distribución)	Generación de ruido	Generación de empleo
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Emisiones de gases y partículas
Establecimiento y conexión de los sistemas de servicio básicos y públicos	Generación de ruido	Generación de empleo
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Emisiones de gases y partículas
Equipamiento	Generación de ruido	Generación de empleo
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Emisiones de gases y partículas
Limpieza y reposición vegetal	Generación de ruido	Generación de empleo
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Emisiones de gases y partículas
Operación		
Operación de la potabilizadora por la empresa constructora y adiestramiento del personal del IDAAN.	Generación de ruido	Generación de empleo
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Emisiones de gases y partículas
	Modificación del paisaje	Modificación del hábitat
	Incremento de tráfico terrestre	

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Cuadro N.º 55

Valoración y Magnitud del Impacto identificado

Acción (18) / Impacto (24)	Contratación del personal (técnicos y obreros).	Establecer y adecuar un camino temporal con capacidad y rodadura para transitar desde la carretera existente a la vía de acceso al predio.	Limpiar y adecuar un área al inicio de la vía de acceso para ubicar temporales materiales, equipos y vehículos	Establecimiento de señalizaciones tanto publicitarias con para seguridad	Delimitación y señalización del área de trabajo, mediante estaquillado.	Limpieza, desmonte, corte y desarraigue de vegetación en sitios del proyecto	Acopiar y retirar todo material vegetal cortado que no se requiera en el sitio, trasladarlo al vertedero municipal debidamente aprobado.	Adecuación de la terracería del predio según diseño mediante el corte y relleno, conformación y compactación. (uso de voladura)	Conformación y establecimiento de la vialidad	Construcción de pasos de cuerpos hídricos y canales para el manejo de aguas pluviales	Establecimiento de la línea de aducción y conducción de 24".	Construcción de todas las obras civiles en el área de la PTAP y las facilidades de infraestructura para el manejo y operación de la potabilizadora, (edificio para taller y almacén, edificio para la administración y los laboratorios, edificios para los químicos, área para establecer los espesador de lodos, área para el canal de agua cruda, floculadores, sedimentadores, construcción de la PTAR, deshidratación de lodos, tratamiento de aguas de lavados de filtros, cámara de contacto (cloración), filtros, tanque de almacenamiento, bombeo de servicios – generales, sopladores, área para futuras ampliaciones de las unidades de tratamiento)	Construcción de todas las obras civiles que se requieren establecer en el segmento de la toma (toma de agua e instalación del sistema de captación y manejo de agua cruda, caseta de manejo y otros)	Establecimiento del sistema eléctrico (trifásico, tendido y distribución)	Establecimiento y conexión de los sistemas de servicio básicos y públicos	Equipamiento	Limpieza y reposición vegetal	Operación	Total
	Valoración y magnitud del impacto																		
Generación de empleo	2+	2+	2+	2+	2+	3+	3+	4+	3+	3+	3+	5+	5+	3+	2+	2+	2+	5+	53+
Generación de desechos sólidos y líquidos	2-	2-	2-	1-	1-	3-	3-	4-	3-	3-	3-	5-	5-	3-	3-	3-	3-	5-	54-
Disminución de la cobertura vegetal	0	2-	2-	0	2-	4-	4-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14-
Generación de ruido	2-	2-	2-	2-	2-	3-	2-	4-	3-	3-	2-	5-	5-	3-	2-	2-	2-	4-	50-
Alteración de tráfico terrestre	2-	2-	2-	0	0	2-	2-	3-	2-	2-	2-	4-	4-	2-	2-	2-	2-	3-	48-
Compactación del suelo	0	2-	2-	0	0	1-	1-	5-	4-	4-	2-	2-	2-	2-	0	0	0	0	27-
Contaminación por derrames de hidrocarburos	0	2-	2-	0	0	2-	2-	3-	2-	2-	1-	3-	3-	2-	0	0	0	3+	21-
Modificación del paisaje	0	2-	2-	1-	0	2-	2-	3-	3-	3-	2-	3-	3-	4+	0	0	0	0	22-
Emisiones de gases y partículas	2-	2-	2-	2-	2-	3-	3-	3-	3-	3-	2-	4-	4-	3-	2-	2-	2-	0	44-
Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	0	2-	2-	0	0	2-	2-	3-	2-	2-	0	3-	3-	0-	0	0	0	0	21-
Disminución de fauna	0	2-	2-	0	0	2-	2-	2-	2-	2-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	18-
Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto)	0	1-	1-	0	0	2-	2-	2-	2-	2-	0	0	0	0	0	0	0	0	12-
Disminución de la biodiversidad	0	1-	1-	0	0	1-	1-	2-	2-	2-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	14-
Alteración de la calidad de aguas superficiales	0	1-	1-	0	0	1-	1-	2-	1-	1-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	12-
Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	0	1-	1-	0	0	2-	2-	2-	1-	1-	0	1-	1-	0	0	0	0	0	12-
Degradación del suelo	0	1-	1-	0	0	1-	1-	2-	1-	1-	0	0	0	0	0	0	0	0	8-
Cambio de uso del suelo	0	1-	1-	0	0	1-	1-	3-	1-	1-	0	2-	2-	2-	0	0	0	0	15-
Modificación del hábitat	0	2-	2-	0	0	1-	1-	2-	2-	2-	2-	3-	3-	3-	5+	5+	5+	5+	1-
Alteración de la calidad de aguas superficiales	0	1-	1-	0	0	1-	1-	2-	1-	1-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	12-
Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	0	1-	1-	0	0	1-	1-	2-	1-	1-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	12-
Alejamiento de la fauna	0	0	1-	0	0	1-	1-	2-	1-	1-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	11-

silvestre terrestre por pérdida de hábitat																			
Aporte en la pérdida de oxígeno en el área	0	0	0	0	0	1-	1-	2-	1-	1-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	11-
Cambios en el microclima del sitio	0	0	0	0	0	1-	1-	2-	1-	1-	0	2-	2-	0	0	0	0	0	11-
Generación de sedimentos	0	0	0	0	0	2-	2-	2-	2-	2-	2-	2-	2-	2-	0	0	0	0	18-
Valoración y magnitud total del impacto que genera cada acción del proyecto																			
	6-	28-	29-	4-	5-	37-	36-	53-	38-	38-	15-	48-	48-	15-	2-	2-	2-	1+	

En el presente cuadro se describe la valoración y magnitud del impacto que genera cada acción del proyecto, es decir hemos planificado quince (18) acciones potenciales para ejecutar el proyecto y hemos identificado (24) posibles impactos potenciales, los cuales inciden o impactan sobre el medio natural, el resultado de reacción al ejecutar el proyecto nos indica que las acciones que más repercuten negativamente en el medio son:

1. Adecuación de la terracería del predio según diseño mediante el corte y relleno, conformación y compactación. (uso de voladura)
2. Construcción de todas las obras civiles en el área de la PTAP y las facilidades de infraestructura para el manejo y operación de la potabilizadora, (edificio para taller y almacén, edificio para la administración y los laboratorios, edificios para los químicos, área para establecer los espesador de lodos, área para el canal de agua cruda, floculadores, sedimentadores, construcción de la PTAR, deshidratación de lodos, tratamiento de aguas de lavados de filtros, cámara de contacto (cloración), filtros, tanque de almacenamiento, bombeo de servicios – generales, sopladores, área para futuras ampliaciones de las unidades de tratamiento) Adecuación de terracería mediante corte, relleno, regado, conformación, compactación y adecuación.
3. Construcción de todas las obras civiles que se requieren establecer en el segmento de la toma (toma de agua e instalación del sistema de captación y manejo de agua cruda, caseta de manejo y otros)

Cuando evaluamos los impactos negativos significativos, tenemos que sobresalen:

1. Generación de desechos sólidos y líquidos
2. Generación de ruido

Cuando analizamos cual es el impacto positivo más significativo, encontramos que desde:

1. Generación de empleo

En conclusión, es la generación de empleo por el lado positivo el impacto más significativo, mientras que por el lado negativo encontramos como más significativos

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

el impacto que causa la generación de desechos sólidos y líquidos y la generación de ruido.

Cuadro N.º 56

CATEGORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

Impacto identificado	Carácter	Importancia, magnitud	significado	Tipo de acción	duración	Riesgo ambiental.	Área espacial	Reversibilidad
Generación de empleo	positivo	Alto	AIA	D	LP	NRA	R	Reversible
Generación de desechos sólidos y líquidos	negativo	Alto	AIA	D	LP	ERA	L	Reversible
Disminución de la cobertura vegetal	negativo	Alto	AIA	D	LP	ERA	L	Reversible
Generación de ruido	negativo	Alto	AIA	D	LP	NRA	L	Reversible
Alteración de tráfico terrestre	negativo	Alto	AIA	D	CP	ERA	L	Reversible
Compactación del suelo	negativo	Alto	AIA	D	CP	ERA	R	Reversible
Contaminación por derrames de hidrocarburos	negativo	Media	AIA	D	CP	ERA	L	Reversible
Modificación del paisaje	negativo	Mediana	AIA	D	CP	ERA	R	Reversible
Emisiones de gases y partículas	negativo	Alto	AIA	D	LP	NRA	L	Reversible
Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	negativo	Alto	AIA	D	LP	NRA	L	Reversible
Disminución de fauna	negativo	Mediana	MIA	D	LP	NRA	L	Reversible
Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto)	negativo	Alto	MIA	D	CP	NRA	L	Reversible
Disminución de la biodiversidad	negativo	Alto	AIA	D	LP	ERA	L	Reversible

Alteración de la calidad de aguas superficiales	negativo	Alto	AIA	D	LP	ERA	L	Reversible
Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	negativo	Alto	AIA	D	LP	ERA	L	Reversible
Degradación del suelo	negativo	Alto	AIA	D	LP	ERA	L	Reversible
Cambio de uso del suelo	negativo	Alto	AIA	D	LP	ERA	L	Reversible
Modificación del hábitat	negativo	Alto	AIA	D	LP	ERA	L	Reversible
Alteración de la calidad de aguas superficiales	negativo	Alto	AIA	D	LP	ERA	L	Reversible
Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	negativo	Alto	AIA	D	LP	ERA	L	Reversible
Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat	negativo	Alto	AIA	D	LP	ERA	L	Reversible
Aporte en la pérdida de oxígeno en el área	negativo	Alto	AIA	D	LP	ERA	L	Reversible
Cambios en el microclima del sitio	negativo	Alto	AIA	D	LP	ERA	L	Reversible
Generación de sedimentos	negativo	Alto	AIA	D	LP	ERA	L	Reversible

Cuadro N.º 51
Matriz para caracterizar los impactos

CARACTER	N= Negativo	P= Positivo	
MAGNITUD	B= BAJA	M= MEDIANA	A= Alta
SIGNIFICADO	BIA= Baja Importancia Ambiental	MIA= Moderada Importancia Ambiental	AIA= Alta Importancia Ambiental
TIPO DE ACCIÓN	D= Impacto Directo	I= Impacto Indirecto	S= Impacto Sinérgico
DURACIÓN	LP= Largo Plazo	CP= Corto Plazo	
REVERSIBILIDAD	Rev= Reversible	Irr= Irreversible	
RIESGO AMBIENTAL	NRA= No Hay Riesgo Ambiental	ERA= Existencia de Riesgo Ambiental	
AREA ESPACIAL	L= Local	R= Regional	

9.3. Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de la acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucradas.

Para definir la metodología que se utilizaremos en función de la naturaleza de la acción emprendida, las variables ambientales afectadas, y las características ambientales del área de influencia involucradas, en principio establecemos que esta evaluación ambiental se sustenta en establecer claramente el medio natural destacando cada uno de sus componentes, lo que llamamos línea base, o sea la descripción de la situación actual, en la fecha del estudio, sin influencia de nuevas intervenciones antrópicas. En otras palabras, es la fotografía de la situación ambiental imperante, considerando todas las variables ambientales, en el momento que se ejecuta el estudio. Luego conocer el alcance en detalle del proyecto y establecerlo en ese medio natural, utilizando las acciones o actividades que se ejecutan para lograr el objetivo o la etapa de construcción del proyecto, destacando que a cada acción se le establecerán los efectos y determinar los impactos, esto nos indica que los Impactos Ambientales que se pueden generar son identificados luego de realizar un análisis causa - efecto, es decir estableciendo para cada acción o actividades relacionadas, las cuales se ejecutaran en la etapa de construcción del proyecto los posibles impactos que puedan generar. En consecuencia y en cuanto a

la metodología que describimos para cumplir los tres aspectos solicitados en este punto en el cuadro N° 55 podrán apreciar una amplia evaluación de las acciones del proyecto, los impactos identificados, las variables ambientales afectadas y las características ambientales del área de influencia Involucrada, cumpliendo de esta forma con lo solicitado.

Cuadro N.º 57
Identificación de Impactos

Acciones del Proyecto	Impacto Identificado	Variable Ambientales Afectadas	Características Ambientales del Área de influencia Involucrada
Contratación del personal (técnicos y obreros).	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
Establecer y adecuar un camino temporal con capacidad y rodadura para transitar desde la carretera existente a la vía de acceso al predio.	Disminución de la cobertura vegetal	Biota y socio económico	Biota total diversa y dispersa en disminución
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	socio económico	Característica en crecimiento que atenta contra la buena convivencia.
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto)	socio económico,	Medio natural, con actividades que incrementan la participación publica
	Modificación del hábitat	Biota y socio económico	Biota diversa, dispersa y en disminución
	Disminución de fauna	Biota	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Compactación del suelo	Suelo, hídrico y socio económico	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, aguas, atmosfera y socio económico	Afectación a fuentes hídricas, suelos, atmosfera lo que genera pérdidas económicas
	Modificación del paisaje	Atmosfera, suelo, agua, fauna, flora y socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	Biota	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
Limpiar y adecuar un área al inicio de la vía de acceso para ubicar temporales materiales, equipos y vehículos	Disminución de la cobertura vegetal	Biota y socio económico	Biota total diversa y dispersa en disminución
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Modificación del hábitat	Biota y socio económico	Biota diversa, dispersa y en disminución
	Disminución de fauna	Biota	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Compactación del suelo	Suelo, hídrico y socio económico	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	Atmosfera, suelo, flora, fauna, cuerpos de agua, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	socio económico	Característica en crecimiento que atenta contra la buena convivencia.
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, aguas, atmosfera y socio económico	Afectación a fuentes hídricas, suelos, atmosfera lo que genera pérdidas económicas
	Modificación del paisaje	Atmosfera, suelo, agua, fauna, flora y socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	Biota	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
	Alteraciones de las	socio económico,	Medio natural, con actividades

	relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto)		que incrementan la participación publica
Establecimiento de señalizaciones tanto publicitarias con para seguridad	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
Delimitación y señalización del área de trabajo, mediante estaquillado.	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Emisión de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Disminución de la cobertura vegetal	Biota y socio económico	Biota total diversa y dispersa en disminución
Limpieza, desmonte, corte y desarraigue de vegetación en sitios del proyecto	Disminución de cobertura vegetal	Biota y socio económico	Biota total diversa y dispersa en disminución
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Modificación del paisaje	Atmosfera, suelo, agua, fauna, flora y socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Cambio de hábitat	Biota y socio económico	Biota diversa, dispersa y en disminución
	Disminución de fauna	Biota	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Compactación del suelo	Suelo, hídrico y socio económico	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y	Atmosfera, suelo, flora, fauna, cuerpos de agua, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico

	desechos		
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	socio económico	Característica en crecimiento que atenta contra la buena convivencia.
	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	Biota	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
	Generación de escorrentías superficiales con desechos	Atmosfera, suelo, flora, fauna, cuerpos de agua, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, aguas, atmosfera y socio económico	Afectación a fuentes hídricas, suelos, atmosfera lo que genera pérdidas económicas
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto)	socio económico,	Medio natural, con actividades que incrementan la participación publica
	Disminución de la biodiversidad	Biota	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
	Contribución en la disminución de cauces de agua en el área	cuerpos de agua, Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	Biota	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
	Cambios en el microclima del sitio	Biota, atmosfera, socio económico, salud publica	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
	Cambio de uso del suelo	Biota, socioeconómico	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
	Aporte en la pérdida de oxígeno en el área	Biota, atmosfera, socio económico, salud publica	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
	Degradación del suelo	suelo, , socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Aporte en el aumento de temperaturas en el área	Biota, atmosfera, socio económico, salud publica	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área

	Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat	Biota	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
	Alteración de la calidad de aguas superficiales	cuerpos de agua, Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	cuerpos de agua, Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Generación de sedimentos	cuerpos de agua, Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
Acopiar y retirar todo material vegetal cortado que no se requiera en el sitio, trasladarlo al vertedero municipal debidamente aprobado.	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, aguas, atmosfera y socio económico	Afectación a fuentes hídricas, suelos, atmosfera lo que genera pérdidas económicas
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	Atmosfera, suelo, flora, fauna, cuerpos de agua, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	socio económico	Característica en crecimiento que atenta contra la buena convivencia.
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	cuerpos de agua, Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Generación de sedimentos	cuerpos de agua, Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Alteración de la calidad de aguas superficiales	cuerpos de agua, Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Modificación del paisaje	Atmosfera, suelo, agua, fauna, flora y socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
Adecuación de la terracería del predio según diseño mediante el corte y relleno,	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Generación de desechos sólidos y	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud,

conformación y compactación. (uso de voladura)	líquidos		paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	Atmosfera, suelo, flora, fauna, cuerpos de agua, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	socio económico	Característica en crecimiento que atenta contra la buena convivencia.
	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, aguas, atmosfera y socio económico	Afectación a fuentes hídricas, suelos, atmosfera lo que genera pérdidas económicas
	Modificación del paisaje	Atmosfera, suelo, agua, fauna, flora y socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	Atmosfera, suelo, flora, fauna, cuerpos de agua, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras localizaciones	Biota	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
	Cambio de uso del suelo	Biota, socioeconómico	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
	Alteración de la calidad de aguas superficiales	cuerpos de agua, Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Generación de sedimentos	cuerpos de agua, Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	cuerpos de agua, Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad – proyecto)	socio económico,	Medio natural, con actividades que incrementan la participación publica
	Degradación del suelo	cuerpos de agua, Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Disminución de la biodiversidad	Biota	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área

	Compactación de suelo	Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	Atmosfera, suelo, flora, fauna, cuerpos de agua, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
Conformación y establecimiento de la vialidad	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Alteración de tráfico vehicular	socio económico	Característica en crecimiento que atenta contra la buena convivencia.
	Cambio de uso del suelo	cuerpos de agua, Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	socio económico	Característica en crecimiento que atenta contra la buena convivencia.
	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	Atmosfera, suelo, flora, fauna, cuerpos de agua, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Modificación del paisaje	Atmosfera, suelo, agua, fauna, flora y socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Compactación de suelo	Suelo, hídrico y socio económico	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Modificación del paisaje	Atmosfera, suelo, agua, fauna, flora y socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, aguas, atmosfera y socio económico	Afectación a fuentes hídricas, suelos, atmosfera lo que genera pérdidas económicas
Construcción de pasos de cuerpos hídricos y canales para el manejo de aguas pluviales	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, aguas, atmosfera y socio económico	Afectación a fuentes hídricas, suelos, atmosfera lo que genera pérdidas económicas
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera

	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Compactación del suelo	Suelo, hídrico y socio económico	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Modificación del paisaje	Atmosfera, suelo, agua, fauna, flora y socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	Atmosfera, suelo, flora, fauna, cuerpos de agua, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Alteración de la calidad de aguas superficiales	cuerpos de agua, Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Modificación del hábitat	Biota y socio económico	Biota diversa, dispersa y en disminución
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	socio económico	Característica en crecimiento que atenta contra la buena convivencia.
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	Atmosfera, suelo, flora, fauna, cuerpos de agua, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Disminución de la biodiversidad	Biota y socio económico	Biota diversa, dispersa y en disminución
Establecimiento de la línea de aducción y conducción de 24”.	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, aguas, atmosfera y socio económico	Afectación a fuentes hídricas, suelos, atmosfera lo que genera pérdidas económicas
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Cambio de uso del suelo	suelo, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Alteración de la calidad de aguas superficiales	cuerpos de agua, Biota, socio económico	Impacto creciente afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva

	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	Atmosfera, suelo, flora, fauna, cuerpos de agua, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Compactación del suelo	Suelo, hídrico y socio económico	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Degradación del suelo	suelo, Biota, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando paisaje e influyendo en lo socioeconómico y causa perdida de suelo
	Generación de sedimentos	suelo, Biota, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando paisaje e influyendo en lo socioeconómico y causa perdida de suelo
	Compactación del suelo	Suelo, hídrico y socio económico	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Alteración de tráfico vehicular	socio económico	Característica en crecimiento que atenta contra la buena convivencia.
Construcción de todas las obras civiles en el área de la PTAP y las facilidades de infraestructura para el manejo y operación de la potabilizadora, (edificio para taller y almacén, edificio para la administración y los laboratorios, edificios para los químicos, área para establecer los espesador de lodos, área para el canal de agua cruda, floculadores, sedimentadores, construcción de la PTAR, deshidratación de lodos, tratamiento de aguas de lavados de filtros, cámara de contacto (cloración), filtros, tanque de	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, aguas, atmosfera y socio económico	Afectación a fuentes hídricas, suelos, atmosfera lo que genera pérdidas económicas
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Modificación del paisaje	Atmosfera, suelo, agua, fauna, flora y socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	Atmosfera, suelo, flora, fauna, cuerpos de agua, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Compactación del suelo	Suelo, hídrico y socio económico	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Alteración de tráfico vehicular	socio económico	Característica en crecimiento que atenta contra la buena convivencia.
	Modificación del paisaje	Atmosfera, suelo, agua, fauna, flora y socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, paisaje e influyendo en lo

almacenamiento, bombeo de servicios – generales, sopladores, área para futuras ampliaciones de las unidades de tratamiento)			socioeconómico
	Alteración e Incremento de tráfico terrestre	socio económico	Característica en crecimiento que atenta contra la buena convivencia.
	Cambio de uso del suelo	Suelo y socio económico	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Generación de sedimentos	suelo, Biota, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando paisaje e influyendo en lo socioeconómico y causa perdida de suelo
	Cambios en el microclima del sitio	Atmosfera, suelo, agua, fauna, flora y socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Compactación de suelo	Suelo, hídrico y socio económico	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Modificación del hábitat	Biota y socio económico	Biota diversa, dispersa y en disminución
	Aporte en la pérdida de oxígeno en el área	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	Atmosfera, suelo, flora, fauna, cuerpos de agua, socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat	Biota	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
Construcción de todas las obras civiles que se requieren establecer en el segmento de la toma (toma de agua e instalación del sistema de captación y manejo de agua cruda, caseta de manejo y otros)	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Modificación del hábitat	Biota y socio económico	Biota diversa, dispersa y en disminución
	Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat	Biota	Medio natural, con factores que disminuyen la cálida y seguridad del área
	Cambio de uso del suelo	Suelo, hídrico y socio económico	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Contaminación por derrames de hidrocarburos	Suelo, aguas, atmosfera y socio económico	Afectación a fuentes hídricas, suelos, atmosfera lo que genera pérdidas económicas
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Incremento de	Atmosfera, suelo,	Impacto creciente en el entorno,

	escorrentías generando procesos erosivos	flora, fauna, cuerpos de agua, socio económico	afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Compactación de suelo	Suelo, hídrico y socio económico	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Modificación del paisaje	Atmosfera, suelo, agua, fauna, flora y socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
Establecimiento del sistema eléctrico (trifásico, tendido y distribución)	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
Establecimiento y conexión de los sistemas de servicio básicos y públicos	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
Equipamiento	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
Limpieza y reposición vegetal	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico

Operación			
Operación de la potabilizadora por la empresa constructora y adiestramiento del personal del IDAAN.	Generación de ruido	socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor
	Generación de empleo	socio económico	Característica en crecimiento social y económica, positiva
	Emisiones de gases y partículas	Atmosfera, aire, socio económico, salud publica	Medio natural, con actividades que incrementan este factor a la atmosfera
	Modificación del hábitat	Biota y socio económico	Biota diversa, dispersa y en disminución
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Atmosfera, aire, ruido, salud socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, salud, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Modificación del paisaje	Atmosfera, suelo, agua, fauna, flora y socio económico	Impacto creciente en el entorno, afectando fuentes hídricas, paisaje e influyendo en lo socioeconómico
	Incremento de tráfico terrestre	socio económico	Característica en crecimiento que atenta contra la buena convivencia.

9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.

De los impactos identificados podemos señalar los sociales y económicos producidos por el proyecto hacia la comunidad, primero los que inciden directa y positivamente sobre esta, el cual sería, la generación de empleo, es un impacto positivo que se mantiene durante todas las etapas del proyecto e incluso como temporal y permanente, con generación de una dinámica en el área que involucra otras actividades como el transporte, la venta de comida, las mejoras a las vías, las actividades comerciales de abarrotes, entre otras, lo que indica que además de ser local pueden ser regional y a largo plazo.

Por otra parte tenemos los impacto negativos que generarán efectos socioeconómicos sobre la comunidad de no ser atendidos o mitigados en el momento adecuado, entre esto tenemos la Generación de desechos sólidos y líquidos, la generación ruido, las emisiones de gases y partículas, la disminución de cobertura vegetal, la contaminación por posibles derrames de hidrocarburos, la alteración del tráfico, entre otros, todos pueden generar riesgo a la salud en la población, causando enfermedades y deterioro de la calidad de vida, desmejorando los aspectos sociales y económicos de la comunidad si no son atendidos y mitigados a tiempo para evitarlos y reducirlos.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

En este punto establecemos de manera detallada y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos ambientales negativos, o aquel que busca acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo del proyecto.

El plan incluye también los programas de seguimiento, vigilancia, control y de contingencia.

Este documento debe ser seguido puntualmente durante la ejecución y operación del proyecto para lograr éxitos en la construcción y ejecución del proyecto sin afectaciones significativas al medio natural o con la debida aplicación de las medidas de mitigación para lograr un desarrollo de proyecto sostenible y adecuado al ambiente.

Para lograr visualizar mejor el Plan de Manejo Ambiental hemos vertido en el Cuadro N.º 57, Identificación de Impactos, Medidas de mitigación, responsable, monitoreo, cronograma, seguimiento y vigilancia, en donde sobresalen los punto 10.1, de las Medidas de mitigación, el punto 10.2, de los Responsable de la ejecución, el punto 10.3, de los monitoreos Monitoreo, el 10.4, del Cronograma de ejecución y los puntos del responsable del seguimiento, responsable de la ejecución y de la vigilancia.

10.1. Descripción de las medidas de mitigación especificas frente a cada impacto ambiental

Cuadro N.º 58, Impactos identificados y Medidas de mitigación

Impacto identificado	Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental
Generación de desechos sólidos y líquidos	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados
	Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.
	Colocar en lugares estratégicos y en cada frente de trabajo letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto
	Mantener equipo para la recolección de desechos sólidos y líquidos, señalizado y equipado.
	Señalizar los puntos estratégicos para el acopio de desechos por lo menos en la etapa de eliminación de vegetación, esto debe ser por corto tiempo o mientras se realiza el traslado de estos desechos al vertedero
	Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras - desechos o materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio temporalmente
	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad
Emisión de gases y partículas	Colocar filtros adecuados en las fuentes fijas que se coloquen
	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas
	Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo
	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad
	Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos
	Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio
	Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

	Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación
Generación de ruido	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas
	Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación
	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad
	Previo a realizar actividades que generen incremento de ruido como uso de voladuras, primero debe notificar a los moradores más cercanos de la hora del evento
	Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto
	Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.
Contaminación por derrame de hidrocarburos	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad
	En caso de derrame de hidrocarburo recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro
	Mantener en un punto estratégico del predio, equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno,
	Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo
	Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas
	Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se de manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental
	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas
Generación de empleo	Mantener un buen equipo de trabajo capacitarlo continuamente.
Cambio de hábitat	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas
	Prohibir la caza de animales silvestres
	Señalizar las áreas del proyecto y colocar señales preventivas para evitar poner a la población y los obreros en peligro
	Prohibir la quema de cualquier material en el sitio
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
Modificación del paisaje	Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación
	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto
	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos.
	Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice
	Prohibir la caza de animales silvestres
Compactación de suelo	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Dotar al personal de equipo de protección y seguridad
	Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos
	Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio
	Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

	Solo trabajar sobre área preestablecida, hacer las compactaciones adecuadas en los taludes y terracerías
Alteración de la calidad de aguas superficiales	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica,
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas
	Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio
	Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes
	Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos
	Recoger los restos de material o suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el patio
	Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo
	Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno
	Señalizar todo el proyecto en la etapa de construcción
Generación de sedimentos	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área
	Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos acumulados
	Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo
Alteración e Incremento de tráfico terrestre	Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción
	Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto
	Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación
	Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas
	Pintar las vías
Disminución de fauna	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente

	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto
	Prohibir la caza de animales silvestres
Disminución de cobertura vegetal	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	Prohibir la quema de cualquier material en el sitio
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Prohibir la caza de animales silvestres
Generación de escorrentías superficiales con desechos	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área
	Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos acumulados
	Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes
	Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos
	Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo
Alteraciones de las relaciones sociales y de los valores (comunidad –	Realizar reuniones para explicar a los moradores los alcances del proyecto y su desarrollo
	Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos
	Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo

proyecto)	Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación
	Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción
	Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto
	Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación
	Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
Incremento de escorrentías generando procesos erosivos	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo
	Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área
Alejamiento de la fauna silvestre terrestre por pérdida de hábitat	Prohibir la caza de animales silvestres
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna
	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
Dispersión de alimañas y roedores ocultos en la vegetación hacia otras	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	Realizar jornadas de limpieza y fumigación
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

localizaciones	
Disminución de la biodiversidad	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Realizar jornadas de limpieza y fumigación
	Prohibir la caza de animales silvestres
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna
Cambio de uso del suelo	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada
	Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación
Aporte en el aumento de temperaturas en el área	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados
	Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	No talar bosques de galería
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Degradación del suelo	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna
Aporte en la pérdida de oxígeno en el área	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna
	No talar bosques de galería
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
Contribución en la disminución de cauces de agua en el área	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	No talar bosques de galería
	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal
Cambios en el microclima del sitio	Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto
	Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente
	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra
	No talar bosques de galería

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

	Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas

El ente responsable de la ejecución de las medidas será el promotor a través del contratista.

10.3. Monitoreo

Con especificación podemos resaltar que el monitoreo será una acción que se ejecutara con la misión de conocer cuál es, cómo se encuentra, el estado de los componentes ambientales, por tanto, resulta ser una actividad de gran ayuda en lo que respecta al cuidado del medio ambiente ya que del resultado que arroje ese relevamiento que implica el monitoreo, sabremos a ciencia cierta cuál es la situación concreta de estos componentes. Mediante este se observarán con detenimiento todos aquellos factores, contaminantes o elementos dañinos (sustancias químicas, toxinas, bacterias, virus, entre otros, presentes en un espacio determinado, ya sea en el área de trabajo o en el territorio aledaño, por otra parte, también se ocupará de ofrecernos un pantallazo acerca de cuál es la situación de conservación de los recursos naturales. Básicamente el monitoreo lo que hace es medir el grado de toxicidad presente en los mencionados espacios, si es grave, muy grave o prácticamente nulo y con esta información en mano, luego, poder implementar medidas más severas que impidan se incremente cualquier problema.

Para el presente proyecto, consideramos se debe implementar monitoreos de acuerdo con la ejecución del proyecto, los cuales pueden ser semestrales – anuales y estos deben ser sobre:

1. Realizar monitoreos de Calidad de aire
2. Realizar monitoreos de niveles de ruido
3. Realizar monitoreos de suelos
4. Realizar monitoreos de calidad de agua

Adicional se debe implementar monitoreo a que se cumpla con la aplicación de las medidas de mitigación y se realicen tareas como;

1. Capacitaciones, ambiental y técnicas
2. Permisología
3. Aplicación del plan de rescate y reubicación de fauna
4. Manejo de desechos

El responsable de realizar estos monitoreos debe ser la empresa contratada por el promotor y el resultado los debe aportar en los informes de seguimiento ambiental.

10.4 Cronograma de ejecución

En este punto exponemos un cronograma en el cual resaltan las medidas de mitigación y los meses en que se deben aplicar para asegurar la protección ambiental, cabe destacar que su aplicación debe estar en concordancia a la ejecución de las actividades del proyecto (etapa de construcción y operación) según se estima en el programa de trabajo para la construcción de este.

Cuadro N.º 59, Cronograma de implementación de medidas de mitigación

2,025 días / periodo distribuido en 12 semestres Medida de Mitigación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción												
Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados												
Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice												
Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra.												
Colocar en lugares estratégicos y en cada frente de trabajo letrinas portátiles durante el periodo de construcción y darle el debido mantenimiento												
Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto												

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Mantener equipo para la recolección de desechos sólidos y líquidos, señalizado y equipado.			■	■	■	■	■	■	■	■		
Señalizar los puntos estratégicos para el acopio de desechos por lo menos en la etapa de eliminación de vegetación, esto debe ser por corto tiempo o mientras se realiza el traslado de estos desechos al vertedero			■	■								
Tapar con lona u otro material los promontorios de basuras - desechos o materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio temporalmente			■	■	■							
Dotar al personal de equipo de protección y seguridad			■	■	■	■	■	■	■	■		
Colocar filtros adecuados en las fuentes fijas que se coloquen				■	■	■	■	■	■			
Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas			■	■	■	■	■	■	■	■		
Que todo vehículo que transporte material utilice lona, esto tanto a lo interno como externo			■	■	■	■	■	■	■	■		
Dotar al personal de equipo de protección y seguridad			■	■	■	■	■	■	■	■		
Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos			■	■	■	■	■	■	■	■		
Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio			■	■	■	■	■	■	■	■		
Prohibir la quema de todo tipo de material en el sitio del proyecto		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación				■	■	■	■	■	■	■		
Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas			■	■	■	■	■	■	■	■		
Adecuar el horario de trabajo y de tránsito de vehículos a horas de no perturbación			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Dotar al personal de equipo de protección y seguridad			■	■	■	■	■	■	■	■		

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Previo a realizar actividades que generen incremento de ruido como uso de voladuras, primero debe notificar a los moradores más cercanos de la hora del evento												
Prohibir se realicen actividades no señaladas en el EsIA, que generen incremento de ruido en el sitio del proyecto												
Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.												
Dotar al personal de equipo de protección y seguridad												
En caso de derrame de hidrocarburo recoger y retirar el material recogido del sitio ya sea suelo, agua u otro												
Mantener en un punto estratégico del predio, equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno,												
Prohibir realizar trabajos de reparación de vehículos en el sitio de trabajo												
Establecer un sitio para el surtido de combustible el cual cumpla con las normativas												
Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se de manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental												
Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas												
Mantener un buen equipo de trabajo capacitarlo continuamente.												
Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente												
Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada												
Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo												

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto			■	■	■	■	■	■	■	■		
Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra			■	■	■	■	■	■	■	■		
Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas			■	■	■	■	■	■	■	■		
Prohibir la caza de animales silvestres		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Señalizar las áreas del proyecto y colocar señales preventivas para evitar poner a la población y los obreros en peligro			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Prohibir la quema de cualquier material en el sitio			■	■	■	■	■	■	■	■		
Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal										■	■	
Acondicionar el sitio después de la etapa de construcción con reposición vegetal, engramado y reforestación										■	■	
Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto		■	■									
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente		■	■									
Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada		■	■									
Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto			■	■	■	■	■	■	■	■		
Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos.			■	■	■	■	■	■	■	■		
Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice			■	■	■	■	■	■	■	■		
Prohibir la caza de animales silvestres			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto												
Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra												
Dotar al personal de equipo de protección y seguridad												
Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos												
Tapar con lona u otro material los promontorios de materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio												
Regar diariamente durante la estación ceca los patios y áreas desprovista de vegetación												
Solo trabajar sobre área preestablecida, hacer las compactaciones adecuadas en los taludes y terracerías												
Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos a la fuente hídrica,												
Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra												
Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas												
Prohibir las reparaciones de vehículos en el sitio												
Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes												
Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos												
Recoger los restos de material o suelos sueltos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el patio												

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Establecer canales o conductos adecuados que permitan conducir las aguas pluviales fuera del proyecto a un punto que puedan continuar flujo												
Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno												
Señalizar todo el proyecto en la etapa de construcción												
Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra												
Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno												
Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área												
Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos acumulados												
Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo												
Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción												
Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto												
Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación												
Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas												
Pintar las vías												
Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir												

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente												
Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada												
Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto												
Prohibir la caza de animales silvestres												
Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente												
Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
Prohibir la quema de cualquier material en el sitio												
Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada												
Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto												
Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra												
Prohibir la caza de animales silvestres												
Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con												

estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra												
Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno												
Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área												
Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos acumulados												
Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes												
Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos												
Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo												
Realizar reuniones para explicar a los moradores los alcances del proyecto y su desarrollo												
Realizar jornadas de recolección de sedimentos y desechos												
Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo												
Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno												
Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación												
Señalizar toda el área del proyecto, con anuncios alusivos a la entrada y salida de equipos, durante la etapa de construcción												
Señalizar y colocar iluminación en puntos estratégicos cerca al proyecto												
Usar personal con banderolas para prevenir y ordenar la circulación												

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Colocar señales de entrada y salida para llamar la atención a los conductores en todas las etapas												
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente												
Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente												
Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra												
Realizar jornadas de limpieza para retirar desechos y lodos, en la vía específicamente en donde se da la entrada y salida al área y frentes de trabajo												
Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno												
Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área												
Prohibir la caza de animales silvestres												
Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna												
Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente												
Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir												

fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente												
Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
Realizar jornadas de limpieza y fumigación												
Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna												
Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente												
Realizar jornadas de limpieza y fumigación												
Prohibir la caza de animales silvestres												
Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra												
Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna												
Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente												
Previo a la intervención en el sitio coordinar con las autoridades locales y la ciudadanía interesada												
Realizar jornadas de limpieza continuas en los frentes de trabajo para retirar desechos y lodos, del predio, las vías, sus entornos y en donde se den las entradas y salidas del proyecto												

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra												
Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área desprovista de vegetación												
Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente												
Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados												
Trasladar los desechos en dispositivos y vehículos seguros y señalizado, al vertedero o sitio que el municipio autorice												
Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
No talar bosques de galería												
Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna												
Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente												
Colocar envases señalizados para depositar los desechos, los cuales permitan la recolección y disposición, estos deben ser colocados en lugares estratégicos y debidamente señalizados												
Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición												

vegetal												
Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna												
Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente												
Aplicar el plan de rescate y reubicación de fauna												
No talar bosques de galería												
Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente												
Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra												
No talar bosques de galería												
Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
Previo a la intervención en el sitio, señalizar para evitar intervenir fuera del previo donde se ubicará el proyecto												
Previo a la intervención en el sitio tramitar y obtener toda la Permisología pertinente												
Colocar trampas para evitar arrastres de desechos por escorrentías superficiales a las fuentes hídricas, estas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas o solo con estacas de maderas enterradas paralelas una al lado de la otra												
No talar bosques de galería												

Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
Acondicionar el sitio después de la construcción con la reposición vegetal												
Operación												
operación												

NOTA: El proyecto contempla 2,025 días, de los cuales 210 son para estudios, 720 para la etapa de construcción y 1,095 para mantenimiento en la etapa de operación.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

10.5. Plan de Participación Ciudadana

Todo promotor de una actividad, obra o proyecto, público o privado, está obligado a involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana de elaboración, en el proceso de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente de manera que se puedan cumplir los requerimientos formales establecidos en el Decreto y en el Reglamento sobre la Participación Ciudadana. En este punto procedemos a documentar el Plan de Participación Ciudadana para el proyecto, el cual se fundamenta en compartir y manejar adecuadamente:

- ✓ La información obtenida en campo sobre la situación socioeconómica de las comunidades en el entorno del proyecto, actores clave, nivel educativo, condiciones económicas.
- ✓ El conocimiento que tienen del proyecto de las comunidades más cercanas, el manejo sobre la actividad turística y ecoturísticas
- ✓ Los puntos anteriores y la relación que guardan con el Plan de Participación Ciudadana y su relación formativa para lograr que la comunidad se involucre en el desarrollo sostenible del proyecto.

Basados en que el Plan de Participación Ciudadana se pretende demostrar la vinculación del proyecto con su entorno social, informando a la comunidad en las diferentes etapas de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y recogiendo las observaciones que haya formulado la ciudadanía durante el proceso de realizar los estudios para incorporarlos a éste, de forma que en este programa puedan resolverse las inquietudes propuestas utilizando mecanismos que los involucre durante las etapas de ejecución y operación para de esta forma ejecutar un proyecto sostenible con el ambiente y armonizado con la ciudadanía.

Como señalamos, este Plan parte de recoger información mediante encuestas y conversatorios con las comunidades cercanas para incorporarlas al documento, buscando disminuir posibles conflictos y fortalecer las oportunidades que tengan las comunidades para resolver sus problemas mediante el proyecto. En este sentido se realizaron visitas:

- A instituciones gubernamentales facilitando información sobre el proyecto.
- A líderes comunitarios distribuyendo volantes sobre el desarrollo del proyecto.
- A moradores del área facilitando información oral y por escrito del proyecto, además de la encuesta de recolección de información.

Extraída de la información socioeconómica de la comunidad, este plan tiende a resolver problemas como la alta tasa de desempleo, el mal manejo de los desechos sólidos, la baja capacidad de ingreso, el deterioro de los recursos naturales y la falta de agua potable.

Partiendo de estos aspectos muy generales el presente Plan de Participación Ciudadana tendrá entre sus **objetivos**:

- Promover atreves de este plan conocimiento ambiental a los trabajadores y moradores más cercanos, acorde con el nivel educativo, en función que generen capacidades para adoptar un comportamiento que genere precaución y minimización de los riesgos ambientales.
- Generar capacidades en el personal colaborador para que cumpla con las medidas de mitigación que contempla el estudio y manda la resolución y con las normativas ambientales existentes en el país.
- Sensibilizar al personal para que desarrolle sus labores tomando en cuenta las medidas de protección ambiental y el uso de medidas de contingencias en caso aplicable al sitio.

Metodología que se implementará para alcanzar los objetivos.

Los temas técnicos serán impartidos por personal especializado en el mismo, tomando en cuenta la educación de adultos y la educación ambiental, estos estarán dirigidos en primera instancia al personal colaborador de acuerdo al frente de trabajo donde sea instalado y a los miembros de la comunidad que el equipo coordinador

(empresa-representantes de comunidades) designen, se espera que siempre sean impartidos a grupos de interés, incluso funcionarios públicos y miembros de organizaciones que tengan interés.

Los temas tendrán una relación directa con el Estudio de Impacto Ambiental (características del medio, alcance del estudio, componentes ambientales, medidas de mitigación, planes de manejo, su PMA, los componentes ambientales del sitio y otros de interés de este), además se debe contemplar las medidas ordenadas por la resolución que aprueba el estudio.

Para desarrollar los temas será necesario utilizar todo el apoyo didáctico posible, lugares que presenten las condiciones para que quienes participen se mantengan con ganas de atender los temas que se impartan.

Los periodos de desarrollo de las capacitaciones deben ir de la mano con la ejecución del proyecto, previo al inicio debe inducirse a los colaboradores y a los moradores, luego se deben tocar temas ambientales por periodos que se acuerden.

Aplicación: Este Plan se aplicará en las etapas de construcción y operación e involucra acciones como:

- Establecer un centro o punto para dictar la capacitación, con una pequeña oficina para facilitar información a la comunidad en materia ambiental.
- Generar en los moradores el interés de participar y designar un responsable por comunidad para representarlos en las reuniones y jornadas de trabajo por su comunidad y desarrollo del proyecto.
- Establecer una oficina para el manejo del empleo, la capacitación o formación de los moradores del área para las plazas laborales generadas por el proyecto.

Generar capacitaciones en temas como:

- El contenido del Estudio de Impacto Ambiental (características del medio, alcance del estudio, componentes ambientales, medidas de mitigación, planes de manejo, su PMA, los componentes ambientales

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

del sitio y otros de interés de este), además se debe contemplar las medidas ordenadas por la resolución que aprueba el estudio

- Control de escorrentías y manejo de aguas
- Contaminación de componentes ambientales
- Manejo de desechos sólidos y líquidos
- Recolección, transporte y disposición de desechos
- Control de derrame de hidrocarburos y cualquier sustancia química
- Control de erosión y sedimentación
- Protección, recuperación y reubicación de fauna y flora
- Caza furtiva y tala ilegal
- Medidas de seguridad e higiene industrial
- Legislación ambiental aplicable al proyecto
- Sanciones por incumplimiento a las herramientas ambientales y normativas
- Relación comunitaria
- Manejo de cuerpos hídricos, su aprovechamiento y su protección

Registro de las capacitaciones:

Es necesario llevar una bitácora en la cual se deben tener registros de las capacitaciones programadas e impartidas, el formato debe contemplar:

- ✓ Tema de la capacitación
- ✓ Fecha de inicio de cada jornada de capacitación
- ✓ Nombre del personal facilitador
- ✓ Lista de asistencia con la firma del asistente
- ✓ Lugar y horario de la actividad
- ✓ Registro de material didáctico utilizado
- ✓ Registro de metodología utilizada para evaluar a los participantes y al facilitador.

- ✓ Manejo y solución de conflictos

Estos registros son susceptibles de aplicación de revisión y entrega al MINISTERIO DE AMBIENTE en los informes de seguimiento.

Revisión y seguimiento a las jornadas de capacitación para lograr el objetivo

Previo a que cualquier colaborador de inicio a su jornada laborar debe pasar por una o más jornadas de capacitación y esto debe aparecer en su control, se debe contemplar como incumplimiento y negligencia por parte de la promotora o contratista la no ejecución.

- ⇨ El manejo del personal en cuanto al uso de su equipo de protección y seguridad, los desechos sólidos y líquidos y los recursos naturales, será una medida de medir el éxito o fracaso de las capacitaciones
- ⇨ La implementación de nuevas jornadas de capacitación para el mismo personal será una de las formas de validar el éxito de su sensibilización ambiental
- ⇨ El manejo personal en cuanto a su desempeño y manejo de conflictos será otra medida de verificar en éxito o fracaso de las jornadas de capacitación recibidas y ante un mal manejo este tendrá que tomar nuevamente la capacitación
- ⇨ El promotor será responsable que se ejecuten las jornadas de capacitación y entenderá como incumplimiento su falta.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

10.6. Plan de Prevención de Riesgo

Este será un programa de instrucción y concienciación a los trabajadores se realiza mediante charlas que tratan temas de seguridad e higiene laboral, manejo de desechos sólidos y peligrosos, primeros auxilios, uso del Equipo de Protección Personal (EPP), y otros, y su ejecución tiende a disminuir, evitar y resolver acciones de riesgo como:

Identificación de Riesgo

- ✓ Accidentes, heridas, traumas o golpes.
- ✓ Accidentes de tránsitos (volcamientos y otros tipos de accidentes asociados al transporte de materiales).
- ✓ Posibilidad de atropello y otro tipo de accidente asociado a la operación del equipo y maquinaria pesada en el sitio del proyecto.
- ✓ Incendios
- ✓ Mordidas de culebras.
- ✓ Envenenamientos
- ✓ Caídas de objetos pesados
- ✓ Pérdida de miembros por mutilación
- ✓ Ataque de otro tipo de animal

Por lo tanto, es necesario ejecutarlo de forma preventiva para evitar riesgos como los que señalamos a continuación:

Medidas de Prevención

Se tomarán las siguientes medidas de prevención:

- ○ Se verificará que los operadores de los equipos pesados y maquinarias sean personas certificadas y habilitadas para la operación de los equipos.
- ○ No se permitirá el entrenamiento de obreros en la operación de los equipos pesados mientras se desarrolla el proyecto.

- Los camiones volquete no serán sobrecargados, sino que se verificará que la carga sea apropiada a la capacidad certificada de cada equipo, camión y maquinaria y teniendo en cuenta la topografía de la vía.
- Se designará un supervisor de los camiones para que los operadores cumplan con las medidas preventivas.
- Se exigirá que los subcontratistas cumplan con las medidas descritas.
- Todos los desperdicios que se generen como resultado de la operación de los camiones, equipo o maquinaria, serán recogido por cada uno de los involucrados y dispuestos apropiadamente.
- El promotor suministrará y mantendrá equipo de protección y seguridad, además se colocará equipos para primeros auxilios en lugares estratégicos a disposición de los trabajadores.
- El equipo de primeros auxilios preverá medicamentos, suero o lo necesario para atender a cualquier trabajador que sea mordido por culebras.
- El promotor mantendrá un vehículo disponible para el traslado de cualquiera persona accidentada o lesionada hacía la clínica de la Caja de Seguro más cercana.
- Se capacitará al personal sobre los controles de velocidad, transporte de materiales y primeros auxilios.
- Se implementarán los planes de prevención y control de derrames para evitarlos y acatar en caso de darse. Este plan debe ser generado por el promotor e impartido a los colaboradores en las jornadas de capacitación.
- Se contará con equipo para extinción de incendios.
- Se colocarán letreros de no fumar y se capacitará a los obreros sobre el peligro de fumar en las áreas donde se desarrolla el proyecto.

Escenarios de Riesgo

Después del análisis que se realizó en el área, el grupo multidisciplinario definió los posibles escenarios de riesgo de la siguiente forma:

- Realización de la limpieza del área.
- Traslado del equipo, maquinarias, materiales y personal.
- Ejecución de los trabajos de agrimensura.
- Construcción de la vía de acceso.
- Acarreo de materiales de construcción.
- Construcción de las infraestructuras temporales y permanentes
- Trabajo con maquinarias.

- Zona de apilamiento.
- Área de construcciones en general.
- Operación de equipo pesado.

Evaluación del Riesgo

- Cada aspecto ambiental se evalúa sobre la base de su nivel de riesgo, multiplicando la severidad y la probabilidad de ocurrencia.
- La severidad del posible impacto asociado a un aspecto ambiental o peligro tiene dos componentes; severidad del impacto sobre el ambiental y severidad del impacto sobre la seguridad y salud de las personas.
- La probabilidad prevista, está ligada a que ocurra la consecuencia de cada actividad asociada al aspecto o riesgo evaluado. La probabilidad puede modificarse dependiendo de los controles que se utilicen y cómo estos serán implementados.

Cálculo de Riesgo

La fórmula para el cálculo del riesgo es la siguiente:

Riesgo = Consecuencia X Probabilidad

Donde consecuencia es definida por A+B, y Probabilidad es definida por C+D

De donde resulta que:

Riesgo = (A+B) +(C+D)

Para el cálculo de la severidad y la probabilidad del riesgo, se utilizan los siguientes criterios y escalas:

- ✓ Consecuencia al ambiente
- ✓ Consecuencia sobre los seres humanos
- ✓ Ocurrencia
- ✓ Frecuencia de la actividad asociada al riesgo

Para el caso del proyecto hemos definido la siguiente escala para cada aspecto descrito:

Consecuencia al ambiente (COA)

A= 0 Sin impacto

A= 1 Impacto mínimo, reversible inmediatamente.

A= 2 Daño reversible y a corto plazo.

A= 3 Daño reversible, a corto plazo, que se extiende más allá de la construcción.

A= 4 Daño efectivo al ambiente con impactos directos e indirectos.

Consecuencia sobre los humanos, salud y seguridad (COH)

B= 0 No hay riesgo

B= 1 Riesgo menor, heridas sin pérdida de días de trabajo.

B= 2 Riesgo medio, heridas no graves con días perdidos.

B= 3 Riesgo alto, lesiones graves con días perdidos.

B= 4 Riesgo serio, posibles muertes o pérdidas de miembros.

Ocurrencia. (OCU)

C= 1 La ocurrencia solo es posible como resultado de un desastre natural severo u otro catastrófico.

C= 2 La ocurrencia puede resultar de un accidente serio o una falta predecible.

C= 3 La ocurrencia es posible como resultado de un accidente que se puede anticipar o una falla o por condiciones de trabajo.

C= 4 La ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error involuntario o mantenimiento inadecuado del equipo.

C= 5 Puede ocurrir en condiciones normales.

Frecuencia de la actividad asociada al riesgo. (FAR)

D= 1 Puede ocurrir raramente, pero se puede dar.

D= 2 Puede ocurrir ocasionalmente, varias veces al año.

D= 3 Puede ocurrir periódicamente, una vez al mes o semanalmente.

D= 4 Puede ocurrir periódicamente, varias veces por semana o diariamente.

D= 5 Puede ocurrir varias veces al día.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Los riesgos señalados se enmarcan en este documento no se limitan al impacto puntual que pueda ocasionar, ya que estos pueden tener otras consecuencias:

- Riesgos sanitarios: Ocasionados por el movimiento humano que genera la obra civil.
- Riesgos físicos: Ocasionados por la operaciones y maniobras rutinarias de la obra civil.
- Riesgos químicos: Ocasionados por la manipulación de sustancias químicas.
- Riesgos de fenómenos naturales: Ocasionado por acción de la naturaleza.
- Riesgo biológico: Ocasionados por la presencia en el área de especies de plantas o animales silvestres.

Descripción del riesgo y prevención

Esta sección contempla las características de riesgo antes descrita y algunas medidas de prevención que pueden ser aplicadas para minimizar eventos.

⇨ **Riesgos sanitarios**

La presencia humana temporal que genera la obra puede ocasionar impactos ambientales o de salud, para prevenir o minimizar, se tomaran en la etapa de construcción medidas como las siguientes.

❖ **Sitios designados para preparar o venta de comidas**:

- ✓ El local se conservará limpio en todo momento para evitar atraer roedores u otro tipo de vectores
- ✓ Este local debe contar con permiso sanitario de riesgo y el personal deberá utilizar la vestimenta adecuada para el manejo de alimentos
- ✓ Se colocarán recipientes para depositar los restos de alimentos y utensilios desechables producto de la actividad.
- ✓ El personal a cargo de la limpieza de los recipientes de desechos contara con su equipo de protección personal.

- ✓ Los desechos generados serán acumulados en un contenedor metálico cerrado y deberán ser recolectados y dispuestos en el vertedero sanitario diariamente.
- ✓ El promotor asegurara y vigilara que se realice lo acordado y se cumpla con la norma sanitaria.

❖ **Sitios designados para necesidades fisiología**s

- ✓ En el sitio del proyecto se proveerá de sanitarios portátiles (1/15 obreros)
- ✓ Los sanitarios portátiles serán limpiados periódicamente, por lo menos dos veces por turno.
- ✓ Estos serán eliminados de tener algún tipo de desperfectos
- ✓ El promotor asegurara y vigilara que los desechos generados por los sanitarios portátiles sean dispuestos de acuerdo con las normas sanitarias.

❖ **Sitios designados para desechos médicos**

- ✓ Contará con los recipientes solidos adecuados para la disposición de material médico punzo cortante (agujas, jeringuillas). No se permitirá la mezcla de estos desechos con los de oficina o residuales.
- ✓ Todos los desechos médicos no punzo cortantes (gaza, venda, envoltorio, no envoltorio) serán despistados en recipientes con bolsas especiales, estas deben ser de color rojo y deben contar con distintivos que las identifique como desechos bio - peligrosos.
- ✓ El personal encargado de recolectar estos desechos estará debidamente capacitado para su manejo y contará con equipo de protección adecuado (guantes de látex, lentes protectores, mascarillas, botas de protección y delantal plástico).
- ✓ La empresa promotora asegurara y vigilara que los desechos generados por esta actividad sean dispuestos de acuerdo con las normas sanitarias y en el sitio designado para desechos peligrosos dentro del relleno sanitario.
- ✓ El vehículo utilizado para tal fin será desinfectado cada vez que se haga un acarreo y entrega de estos desechos.

⇨ **Riesgos Físicos**

Las actividades de construcción y maniobras rutinarias por parte del personal de la obra pueden ocasionar impactos potenciales al ambiente, las estructuras, equipos, así como las lesiones corporales que van desde las leves a hasta las severas, para minimizar o corregir este tipo de riesgo se tomaran las siguientes medidas:

Acceso al área: Se contará con u protocolo de acceso y el mismo será controlado para todas las áreas del proyecto.

- **Personal**: todo miembro del personal (identificado o por obra determinada) estará identificado por medio de un gafete visible. Se deberá contar con un casco de seguridad, el cual tendrá una cinta adhesiva que indique para que empresa labora. Además, durante el tiempo que la persona o permanezca en las áreas de trabajo deber contar con un chaleco reflectivo para que sea reconocido rápida y fácilmente y además botas con punta de acero para proteger los pies (de no contar con el equipo la empresa deberá proveerlo)
- **Vehículo:** todos los vehículos de transporte, equipo o materiales estarán debidamente identificados. Los vehículos deben estar visiblemente en buen estado, no contar con vidrios rotos, ni abolladuras que cuenten con el 30% de estructura externa o llantas lisas (sin estrías en más de 65%)
- **Equipo:** todo equipo de motor que sea utilizado durante la obra será rutinariamente inspeccionado para garantizar su buen estado o según lo indique un plan de mantenimiento preestablecido. Si los equipos van a ser transportados en un camión abierto el mismo debe estar firmemente ajustado a la estructura del camión por medio de cadenas o sunchos de presión.
- **Materiales:** todos los materiales serán inspeccionados al entrar a las entradas del proyecto o en el sitio de descarga por la persona responsable. Si son materiales peligrosos lo mismo, únicamente que por el personal encargado. No se permitirá el acceso a material que

este libre sobre la superficie del vehículo o apilados que se puedan voltear fácilmente.

- **Transporte:** el transporte de personal material y equipo será realizado en vehículo que se encuentre en buen estado físico y mecánico que sea seguro y que corresponda a la carga transportada, en cuanto a carga todo el material transportado debe estar firmemente asegurado e identificado.
- **Velocidad:** la velocidad máxima de circulación dentro del área del proyecto será fijada en 40 km por hora para las zonas abiertas y de 20 km por hora para las áreas que sean de mayor tráfico de personal.
- **Equipo de contingencia**: todo vehículo de transporte ya se de materiales personal, equipo o materiales peligrosos, contara con un extintor portátil, además de herramientas fáciles para su reparación. La empresa deberá asegurarse que su proveedor de combustible cumpla con todas las normas y cuente con los permisos de transporte y manejo exigido por el reglamento de Cuerpo de Bomberos de Panamá.
- **Medidas de seguridad**: todos los vehículos contaran con cintas reflexivas y linternas. Esta medida es de especial consideración y obligatoriedad principalmente durante labores en horarios nocturnos.
- **Equipo de comunicación**: se contará con medio de comunicación, radio portátil de corto o largo alcance, parlante, etc. Como medida adicional de protección en casos de emergencia.

Construcción: Las obras serán realizadas acatando las normas de seguridad vigentes y establecidas por las autoridades competentes y las buenas prácticas de ingeniería.

- ✓ **Equipo pesado**: Toda maquinaria pesada deberá estar en buenas condiciones mecánicas. El equipo será verificado por el responsable u operario, antes de iniciar la jornada.

  El equipo circulara con precaución en el área de trabajo y siempre cediendo el paso a vehículos menores de tamaño o con carga.

Personal: El personal de campo siempre observara las medidas de precaución básicas durante su permanencia en el área de movimiento de equipo pesado y construcción. En todo momento utilizaran su equipo de protección y estará capacitado para tomar acción en caso de accidente o emergencia, además ningún miembro del personal o contratista está autorizado para fumar, ingerir bebida alcohólica o sustancias prohibidas dentro del área contemplada por las obras.

Medidas especiales: Todos los miembros del personal tendrán el derecho a saber los riesgos asociados con las tareas que desempeñan. Se impartirán charlas a todos el personal nuevo o eventual antes de iniciar sus labores. El personal será capacitado para sus tareas específicas.

Trabajos eléctricos: Este riesgo está relacionado con la necesidad de establecer instalaciones eléctricas temporales mientras se realizan las actividades de construcción, las actividades de mantenimiento eléctrico y el proceso de operación de generadores portátiles de electricidad. la principal consecuencia del riesgo seria la electrocución del personal involucrado en esta tarea.

Uso de equipo mecánico: los trabajadores, pudieran entrar en contacto con mecanismo móviles de las maquinarias o potencialmente darse evento de proyecciones de partículas y lesionarlos. Este riesgo también contempla la posibilidad de que algún trabajador resulte golpeado a causa de la caída de piezas o maquinarias desde lugares altos y otras situaciones que puedan generar contusiones, laceraciones, hemorragia, dolor y perdida del conocimiento.

Exposición a elementos naturales: este riego se refiere al trabajo en tramos cercanos o colindantes con áreas de recursos naturales y el proyecto, ejemplo ríos o quebradas que podría generar riesgo de ahogamiento.

- **Accidentes laborales y ahogamiento por inmersión**: este riego se puede generar por exposición a caídas por superficie húmeda o grasosa, caída desde altura, golpe en la cabeza, pies u otras partes del cuerpo, afectación de

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

la vista por la proyección de partículas o el ahogamiento por inmersión si el personal no utiliza los dispositivos individuales de salvamento (DIS) o que sepa nadar.

- **Incendios**: La utilización de hidrocarburos (aceite, lubricantes y combustibles de los generadores portátiles) en el sitio, la ejecución de trabajos de soldadura y el empleo de equipos que generen calor, son algunos de los factores precursores del riesgo de incendio.

⇨ **Riesgos químicos.**

- **Atmosferas peligrosas**: Esta condición se puede presentar cuando se realizan trabajos, por ejemplo, de soldadura en espacios cerrados y como túneles o cajones subterráneos.
- **Manejo de sustancias químicas:** Un mal manejo de estas puede accionar la afectación de la salud, ya sea por contacto con la piel u ojos, o mediante la respiración de sustancias peligrosas.
- **Derrames:** Este tipo de riesgo contempla la posibilidad de vertimiento accidental de insumo y materia prima liquidas e hidrocarburos en los ríos, quebradas o en los suelos.

⇨ **Riesgo de fenómenos naturales:** Estos son eventos que pueden ocurrir impredeciblemente; entre ellos se encuentran, en las áreas costeras – marinas, el maremoto y las trombas marinas, otro sería el huracán, más ligados al área terrestre esta la posibilidad de sismos o terremotos los cuales dependiendo de su magnitud podrían generar grandes daños materiales y humanos.

⇨ **Riesgos biológicos:**

- ✓ Mordedura y/o picadura de animales e insectos: Este riesgo se puede presentar principalmente a trabajadores que estén más cerca de la presencia de fauna, en el bosque, donde es mayor la posibilidad.

- ✓ Riesgo de ataque de animales: es un riego propio del área y podría darse cerca de los ríos y en las montañas.
- ✓ Contacto con vegetación venenosa, urticante y/o alergógena: es un riego propio del área, específicamente hacia los sitios con mayor vegetación, con presencia de especies desconocidas o urticarias, aracias, apocinasias y mucunas.

10.7. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.

En el anexo N° 10, Plan de rescate y reubicación de fauna y flora, se adjunta el plan que se debe implementar para este proyecto, se expone el cómo debe ejecutar durante las etapas previas a las intervenciones en la remoción de capa vegetal, adecuación de terracerías, confección de vías de acceso, distribución de lotes y construcción de todas las obras civiles que establecen el diseño. Es claro que se debe ejecutar el rescate y reubicación de la fauna silvestre y flora, lo cual tiene como finalidad salvaguardar la integridad física de las diferentes especies de la vida silvestre que tienen su hábitat en los sitios de trabajos propuestos y que se verán afectadas con la implementación del proyecto.

La operación de rescate y reubicación de las especies de fauna, especialmente de las especies terrestres de baja movilidad, arbóreas y nocturnas se realizará para evitar o atenuar cualquier daño directo sobre los animales. Los nidos y madrigueras que pudieran estar localizados en el área de influencia directa o colindancias del proyecto serán probablemente destruidos, pero la operación de rescate estará dirigida precisamente al salvamento de aquellos animales que se encuentren en estos sitios.

Por tal motivo se hace necesario este rescate de especies representantes de la fauna y su inmediata reubicación en un lugar seguro, el cual debe presentar características similares al entorno de donde serán extraídos, sitio definido previa aprobación del Ministerio de Ambiente, garantizando a la vez la supervivencia de los animales recatados. Los grupos de vertebrados a ser rescatados comprenden principalmente: mamíferos terrestres y arbóreos, ciertas aves y los nidos con huevos, reptiles y anfibios.

⇨ OBJETIVO GENERAL:

- ✓ Salvaguardar la vida de los especímenes reportados en el área del proyecto.

⇨ OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ✓ Rescatar y reubicar en un lugar seguro la mayor cantidad posible de vertebrados terrestres y arbóreos que se encuentran en el área que será perturbada, sin causarle ningún daño a los individuos de las diferentes especies.
- ✓ Identificar las especies rescatadas, levantar un listado de estos antes de ser entregados al Ministerio de Ambiente para su traslado y liberación en un área previamente establecida.
- ✓ Identificar las especies arbóreas presente y definir cuáles serán taladas y cuales se pueden reubicar y como se realizaría.

10.8. Plan de Educación Ambiental

Partiendo de considerar la educación ambiental como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural.

Este proceso debe generar en el educando y en su comunidad, actitudes de valoración y respeto por el ambiente y de esta manera, promover que se del mejorar la calidad de vida, en una concepción de desarrollo humano que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes, asegurando el bienestar de las generaciones futuras.

A través del cumplimiento de objetivos como los siguientes:

- ✓ Toma de conciencia, permitiendo que personas y grupos sociales adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas.
- ✓ Conocimientos, mediante una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.
- ✓ Actitudes, promoviendo valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
- ✓ Participación, permitiendo que se desarrolle el sentido de responsabilidad y a la toma de conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.

Mediante el planteamiento de las siguientes estrategias:

Coordinación intersectorial e interinstitucional: Para poder que el proceso de la educación ambiental tenga un componente dinámico, creativo, eficaz y eficiente dentro de la gestión ambiental, es necesario que se realice un trabajo conjunto entre los diferentes sectores (Privado y Público) y las organizaciones de la

sociedad civil involucradas en el tema ambiental. Esto se realiza con el fin de que organizaciones no gubernamentales y las que pertenezcan al estado puedan llevar a cabo de manera más rápida estos procesos de formación.

Participación ciudadana: A través de este mecanismo, se busca educar a la ciudadanía en su conjunto para cuantificar su participación en los espacios de decisión para la gestión sobre intereses colectivos. Por lo que, a través de la Educación Ambiental, se fomenta la solidaridad, el respeto por la diferencia, buscando la tolerancia y la equidad, por lo que tratará de valerse de estas características para la resolución de problemas de orden ambiental.

Partiendo de estos aspectos muy generales el presente Plan de Educación Ambiental tendrá entre sus **objetivos**:

- Promover atreves de este plan conocimiento ambiental a los trabajadores y moradores más cercanos, acorde con el nivel educativo, en función que generen capacidades para adoptar un comportamiento que genere precaución y minimización de los riesgos ambientales.
- Generar capacidades en el personal colaborador para que cumpla con las medidas de mitigación que contempla el estudio y manda la resolución y con las normativas ambientales existentes en el país.
- Sensibilizar al personal para que desarrolle sus labores tomando en cuenta las medidas de protección ambiental y el uso de medidas de contingencias en caso aplicable al sitio.

Metodología que se implementara para alcanzar los objetivos.

Los temas técnicos serán impartidos por personal especializado en el mismo, tomando en cuenta la educación de adultos y la educación ambiental, estos estarán dirigidos en primera instancia al personal colaborador de acuerdo al frente de trabajo donde sea instalado y a los miembros de la comunidad que el equipo coordinador (empresa-representantes de comunidades, designen), se espera que siempre sean impartidos a grupos de interés, incluso funcionarios públicos y miembros de organizaciones que tengan interés.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Los temas tendrán una relación directa con el Estudio de Impacto Ambiental (características del medio, alcance del estudio, componentes ambientales, medidas de mitigación, planes de manejo, su PMA, los componentes ambientales del sitio y otros de interés de este), además se debe contemplar las medidas ordenadas por la resolución que aprueba el estudio.

Para desarrollar los temas será necesario utilizar todo el apoyo didáctico posible, lugares que presenten las condiciones para que quienes participen se mantengan con ganas de atender los temas que se impartan.

Los periodos de desarrollo de las capacitaciones deben ir de la mano con la ejecución del proyecto, previo al inicio debe inducirse a los colaboradores y a los moradores, luego se deben tocar temas ambientales mensualmente.

Aplicación: Este Plan se aplicará en las etapas de planificación, construcción y operación e involucra acciones como:

- ✓ Establecer un centro punto de capacitación, con una pequeña oficina para facilitar información a la comunidad en materia ambiental. (involucrar a los docentes y sus alumnos / guardianes del agua)
- ✓ Generar en los moradores el interés de participar y designar un responsable por comunidad para representarlos en las reuniones y jornadas de trabajo por su comunidad y desarrollo del proyecto.

Generar capacitaciones en temas como:

- El contenido del Estudio de Impacto Ambiental (características del medio, alcance del estudio, componentes ambientales, medidas de mitigación, planes de manejo, su PMA, los componentes ambientales del sitio y otros de interés de este), además se debe contemplar las medidas ordenadas por la resolución que aprueba el estudio
- Control de escorrentías y manejo de aguas
- Contaminación de componentes ambientales
- Manejo de desechos sólidos y líquidos
- Control de derrame de hidrocarburos y cualquier sustancia química
- Protección, recuperación y reubicación de fauna y flora

- Caza furtiva y tala ilegal
- Medidas de seguridad e higiene industrial
- Legislación ambiental aplicable al proyecto
- Relación comunitaria
- Manejo de cuerpos hídricos, su aprovechamiento y conservación

Registro de las capacitaciones:

En estos casos es necesario llevar una bitácora en la cual se deben tener registros de las capacitaciones programadas e impartidas, el formato debe contemplar:

- Tema de la capacitación
- Fecha de inicio de cada jornada de capacitación
- Nombre del personal facilitador
- Lista de asistencia con la firma del asistente
- Lugar y horario de la actividad
- Registro de material didáctico utilizado
- Registro de metodología utilizada para evaluar a los participantes y al facilitador.
- Manejo y solución de conflictos

Estos registros son susceptibles de aplicación de revisión y entrega al MINISTERIO DE AMBIENTE en los informes de subimiento.

Revisión y seguimiento a las jornadas de capacitación para lograr el objetivo del plan de educación ambiental

- Previo a que cualquier colaborador de inicio a su jornada laborar debe pasar por una o más jornadas de capacitación y esto debe aparecer en su control, se debe contemplar como incumplimiento y negligencia por parte de la promotora o contratista la no ejecución.
- El manejo del personal en cuanto al uso de su equipo de protección y seguridad, los desechos sólidos y líquidos y los recursos naturales, será una medida de medir el éxito o fracaso de las capacitaciones
- La implementación de nuevas jornadas de capacitación para el mismo personal será una de las formas de validar el éxito de su sensibilización ambiental

- El manejo personal en cuanto a su desempeño y manejo de conflictos será otra medida de verificar en éxito o fracaso de las jornadas de capacitación recibidas y ante un mal manejo este tendrá que tomar nuevamente la capacitación
- El promotor será responsable que se ejecuten las jornadas de capacitación y entenderá como incumplimiento su falta.

10.9. Plan de Contingencia

Este plan de contingencia es un instrumento de gestión que definen los objetivos, estrategias y programas que orientan las actividades institucionales para la prevención, la reducción de riesgos, la atención de emergencias y la rehabilitación en casos de desastres, permitiendo disminuir o minimizar los daños y la generación de víctimas. Un episodio de alta contaminación puede definirse como una situación eventual y transitoria declarada por las autoridades competentes; para hacer frente a una situación de esta naturaleza los objetivos que se persiguen al establecer un programa de contingencia ambiental, el cual debe proveer información al público, establecer y aplicar acciones precautorias durante los episodios de alta contaminación prevenir o reducir la severidad de estos.

Así, para este proyecto se contempla la aplicación temporal de un conjunto de medidas restrictivas en los sectores generadores de emisiones para reducir la contaminación, así como medidas orientadas a informar y a evitar o reducir la exposición de la población, persiguiendo los siguientes objetivos:

- Establecer un mecanismo para atender las situaciones de emergencia que pudiesen suscitarse en el proyecto como consecuencia de acciones involuntarias.
- Establecer un procedimiento para los contratistas y trabajadores del proyecto para la prevención, limpieza y reporte de escapes de productos que puedan ocasionar daños al ambiente
- Minimizar el daño producido por la ocurrencia de un determinado evento de riesgo realizando las acciones y suficientes para impedir su agravamiento.
- Salvaguardar la vida, el ambiente y las actividades socioeconómicas y culturales

- Mitigar el daño que se pueda producir a las personas y bienes en el sitio del proyecto.
- Evitar su repetición, como una forma de mejoramiento continuo
- Cerrar el área del impacto que pueda ocasionar daños al medio ambiente.
- Implementar pasos normativos operativos lo antes posible
- Reducir los costos directos y financieros que pueda ocasionar la ocurrencia de un evento de riesgo
- Informar a la supervisión para que a través de los canales correspondientes que estén designados se pueda atender, solucionar, comunicar y coordinar las acciones pertinentes en función de lo ocurrido.

La acción de prevención y riesgos de accidentes es necesaria en todas las fases del proyecto, siendo de suma importancia su cumplimiento.

Se tomarán en cuenta todas las disposiciones legales vigentes en materia de seguridad laboral del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL), el Municipio de Chiriquí Grande, La Caja de Seguro Social (CSS), el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), la Cámara Panameña de la Construcción (CAPAC), aplicada a los obreros de la construcción. La supervisión del cumplimiento estará a cargo de las autoridades competentes antes descritas.

El equipo coordinador de respuestas tendrá a su cargo las siguientes responsabilidades:

A nivel de gerencia:

- ✓ Proporcionar los recursos para el desarrollo de las investigaciones, notificaciones y
- ✓ Divulgación de la investigación de los incidentes / accidentes ambientales.
- ✓ Proporcionar los recursos técnicos y humanos para la aplicación y seguimiento de las acciones correctivas, producto de la investigación del accidente / incidente ambiental.

Seguridad y Ambiente

- ✓ Monitorear / evaluar el desarrollo e implementación de los Programa de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y del Programa de Gestión Ambiental.
- ✓ Revisar periódicamente los programas, para emitir recomendaciones que conlleven al mejoramiento continuo.
- ✓ Proporcionar bajo requerimiento, apoyo técnico para el desarrollo e implementación de los programas de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Gestión Ambiental específicos del sitio/actividad.
- ✓ Establecer las directrices corporativas y monitorear los cambios y mejoras relacionadas con la gestión ambiental.
- ✓ Servir de apoyo/asesoría en la investigación, clasificación y reporte de Incidentes/accidentes ambientales.
- ✓ Monitorear la aplicación de las acciones correctivas, producto de la investigación de accidentes ambientales.
- ✓ Ser un enlace entre el equipo médico de emergencia y la compañía
- ✓ Tener los implementos de seguridad disponibles para cualquier necesidad.
- ✓ Asegurarse que se tomen todas las medidas para proteger el medio ambiente incluido la evaluación de las preventivas ambientales.

Protección contra incendios

- ❖ Coordinar las acciones de la compañía con las fuerzas externas de bomberos y de ambulancias.

Comunicaciones con el personal

- ❖ Transmitir los mensajes e información por cualquier medio disponible desde alguna central de mando.

Equipos y transporte

- ✓ Organizar todos los vehículos para su uso durante una emergencia.
- ✓ Coordinar el equipo, herramientas y materiales que sean necesarios.
- ✓ Seguridad de áreas de construcción y colaboradores.

- ✓ Controlar el tráfico y limitar los sitios de acceso únicamente para el personal autorizado.

Relaciones con los medios de comunicación o difusión

- Contactar el personal de relaciones públicas del proyecto en caso de que un incidente cause o pueda causar la atención de los medios de comunicación.
- Responder con prontitud y exactitud a las encuestas de los medios de comunicación y las comunidades cercanas.
- Proporcionar un resumen de la situación para los medios de comunicación y a los moradores de las comunidades cercanas al proyecto, utilizando técnicas aprendidas en el programa de entrenamiento sobre repuestas en situaciones de crisis del proyecto a situaciones de emergencia.

Sobre la disponibilidad de equipos e instrumentales para emergencias se estiman los siguientes puntos:

Se utilizan los medios de respuesta debidamente identificados en la zona y los disponibles en las distintas localidades, entre ellos tenemos:

- Protección contra incendios (extinguidores de incendio portátiles, extinguidores empotrados, etc.): cada instalación (estaciones, zonas de acopio) cuenta con sistemas adecuados de extinción de incendios los cuales son inspeccionados periódicamente.
- Equipo contra derrames: cada instalación cuenta con una provisión adecuada de materiales y equipos para el control y limpieza de derrames. Materiales tales como almohadillas o paños absorbentes, barreras de contención y materiales absorbentes oleofílicos e hidrofóbicos; equipos como desnatadoras mecánicas, bombas; palas, rastrillos, tanques vacíos.
- Los materiales absorbentes se utilizan para recuperar el producto derramado. Se mantiene un inventario actualizado de estos equipos y materiales.
- El equipo pesado en el área del proyecto estará equipado con un extintor de incendio.
- Ropa protectora (trajes de goma, guantes, botas de goma, mascarillas de respiración, anteojos protectores, etc.): el personal involucrado en la

emergencia debe contar con elementos de protección personal de acuerdo con la actividad que realiza. Se cuenta además con EPP para emergencias.

- Sistemas de comunicación (sistemas telefónicos y de radio), que consiste en radios bidireccionales y altavoces. Este tipo de radios se instala en cada uno de los vehículos y camiones del proyecto y en los frentes de trabajo.
- Sistema de alarmas de evacuación en los sitios que sea necesario.
- Se instalan botiquines de primeros auxilios en sitios claves de trabajo y además se cuenta con médicos en los campamentos de trabajo, las estaciones y zonas de acopio. Estos botiquines también están disponibles en los vehículos y camiones del proyecto y en las áreas de trabajo.
- Periódicamente el personal prueba y brinda mantenimiento al equipo de emergencia para asegurar su correcto funcionamiento. Las radios de comunicación, los sistemas telefónicos, los altavoces y cualquier otro sistema de comunicación que se utilice, son probados diariamente. Los equipos de extinción de incendios son inspeccionados periódicamente.

Es necesario contar además con copia de la siguiente documentación:

- ✓ Nómina detallada de los elementos de consulta, necesarios en caso de ocurrencia de cualquier contingencia probable (estudios ambientales, manuales, publicaciones, planos, procedimientos, entre otros).

Además de la lista mencionada, el equipo que será mantenido en el centro de control de contingencias incluye:

- ✓ Teléfonos con acceso a todas las líneas
- ✓ Números de teléfonos celulares de todos los miembros del Comité de Contingencias.
- ✓ Baterías extras o cargadores para teléfonos celulares, a cada miembro del comité de Contingencias.
- ✓ Dos frecuencias de radio.
- ✓ Radio.
- ✓ Una máquina de fax conectada a línea de teléfono.
- ✓ Terminal computarizada con correo electrónico conectado.
- ✓ CD de computadoras.
- ✓ Copias de Planos y Procedimientos.

Es importante considerar que todo el personal debe ser entrenado en la aplicación de procedimientos de contingencias. Este entrenamiento es coordinado y

conducido por jefe de Seguridad y Ambiente. Adicionalmente, miembros del Equipo de Respuesta Inmediata a Emergencias son entrenados en tácticas de respuesta inmediata a emergencias. Así, se efectuarán periódicamente simulacros de incidentes / accidentes que permitan verificar la aplicabilidad de los procedimientos y efectuar el control sobre los tiempos de respuestas con las medidas propuestas. Los simulacros comprenden varios tipos de accidentes ambientales que se pueden originar durante las fases constructivas y/o las operaciones.

Con la finalidad de brindar un marco de seguridad ante eventuales contingencias que pudieran afectar directa o indirectamente el medioambiente, se aplican las medidas de protección ambiental contempladas en este estudio. Las mismas pretenden ser lineamientos generales para la aplicación de los procedimientos que deben ser seguidos, para prevenir y/o posteriormente para corregir los efectos de las contingencias más probables que han sido identificadas en el análisis de riesgos, para las fases de construcción y operación.

El alcance del plan de contingencia se estima de la siguiente forma:

- ✓ Organización administrativa de los métodos de respuesta por parte de la empresa promotora
- ✓ Identificación de la estructura y los equipos de respuesta con los que cuenta la empresa
- ✓ Identificación específica del personal y sus roles ante los posibles eventos
- ✓ Entrenamiento, conocimiento y habilidades necesarias para el desempeño de los roles
- ✓ Adopción por parte de la empresa promotora de los métodos más efectivos para la notificación, comunicar a los entes que correspondan independientemente del nivel.

Plan de guía para la acción:

Esta consiste en establecer una lista de verificaciones de los deberes – respuestas de un encargado o responsable de una tarea o de un grupo operativo, está la puede generar de forma fácil e inmediata.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

El personal tiene tareas específicas en las cuales debe actuar y deberá tener las habilidades para cada una de ellas, por lo tanto, al desarrollarlas en el proyecto está suscrito a un área o zona geográfica definida y periodo determinado.

Al producirse una contingencia el personal directamente involucrado, debe reconocerla, medirla y dar una rápida respuesta, por ende, es de sumo interés el entrenamiento para estar seguro de que tienen el conocimiento y las habilidades para que las desarrollen, de modo que esta sea la clave para una rápida respuesta ante una contingencia.

Notificaciones de contingencia:

Las contingencias operacionales siempre deben notificarse al personal designado en el plan operativo de contingencia y ser reportada a las instancias superiores, en caso que no se pueda notificar de inmediato o se produzca una demora en la notificación se debe dejar constancia y a un encomendado de hacerlo, cabe destacar que la notificación tiene prioridad, además debe informarse del curso de la acción a tomar una vez producida y por qué de la misma, además de elementos a emplear para combatir, su uso y limitaciones

A partir del momento que se dé una situación anormal se deberá proceder de la siguiente forma:

- Evaluar preliminarmente: esto lo debe realizar el encargado o jefe de turno, el cual analizara la consistencia de la información disponible del evento.
- Verificar el evento: esta misma persona, según el resultado de la evaluación preliminar, ordenara al operador de campo la inspección del área en cuestión.
- Alarma de emergencia: su accionamiento será manual y únicamente por instrucciones del jefe coordinador del trasiego, esta será accionada durante un minuto,
- Convocatoria de la cuadrilla de respuesta. El jefe coordinador convocara vía radio a los integrantes de la cuadrilla de respuesta o grupo de apoyo si la magnitud lo amerita, esto lo debe hacer vía telefónica.

- En función de la magnitud del evento, el jefe coordinador avisará a las autoridades y entidades que sean necesarias, este aviso debe ser breve y concreto, vía telefónica, en este caso se debe transmitir básicamente:

  - ✓ Identificación de la empresa
  - ✓ Nombre del informante
  - ✓ Evento / incidente en desarrollo
  - ✓ Hora de inicio
  - ✓ Estimación de la finalización.

En caso de que sea requerido y a criterio del jefe coordinador, solicitara recurso externo.

Aviso de evacuación: si las características del evento hacen crisis, a criterio de los jefes coordinadores, la evacuación del personal que no conforme parte de la cuadrilla de respuesta o del grupo de apoyo, se realizara de manera inmediata y ordenada.

Reporte de la contingencia

Ante la ocurrencia de cualquier contingencia, se disparará una investigación la cual culminará con la elaboración de un reporte cuyo formulario debe contener la información básica, para lo cual se presenta un cuadro el cual sirve como ejemplo, de la información básica que se debe reportar ante un evento de esta naturaleza, (verlo seguidamente)

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Información básica para reporte de contingencia

1. FECHA Y HORA	Fecha y hora en que ocurrió el evento		Avisada hora	Reportada hora:
Condiciones ambientales	Temperatura	Dirección viento	lluvia	terreno
Ubicación del incidente	Ubicación		latitud	longitud
	Línea, punto			
	De explosión			
Tipo	Natural/ Externo/ Operación			
Origen				
F) Causa posible				
G) afectados	Nombre y tipo de afectación			
H) Equipo	Lista			
I)Ambiente	Área estimada – información adicional			
J) Acción tomada	Descripción			
K) Acción propuesta	Descripción			
L) Recomendaciones				
M)Informado a	1. Nombre, cargo, ubicación, hora y fecha			
	2. Nombre, cargo, ubicación, hora y fecha			
	3. Nombre, cargo, ubicación, hora y fecha			

Para los casos que se requiera realizar informes o reportes a una o varias autoridades gubernamentales, ente externo, comunidades, etc. Se adoptarán los formatos por estas entidades establecidos. Eta información solo será responsabilidad de la empresa promotora y usara los canales pertinentes establecidos para estos casos y cumpliendo con la normativa, entre las autoridades que serán informadas podemos señalar:

- Ministerio de Ambiente
- Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
- Ministerio de Obras Publicas
- Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- Municipio
- Cuerpo de Bomberos de Panamá
- Sistema Nacional de Protección Civil
- Caja de Seguro Social
- Policía Nacional

Es necesario incorporar a este plan una lista de teléfonos actualizados de las autoridades que deben ser notificadas y establecer un cuadro en lugar estratégico para su manejo.

A continuación, encontrara una breve descripción de acciones a ejecutar como respuesta a contingencias de mayores riesgos:

⇨ Sismo de considerable magnitud.

- ❖ Evacuar al lugar establecido como punto de reunión
- ❖ Conteo del personal
- ❖ Búsqueda de accidentados
- ❖ Evaluación de daños
- ❖ Revisión de sistemas eléctricos
- ❖ Reparación de daños
- ❖ Comunicar a su superior inmediato o a quien este asignado

⇨ Tormenta eléctrica.

- ✓ Apagar generadores y/o equipos electrónicos no indispensables
- ✓ Ubicar las linternas de mano
- ✓ Hacer una copia de seguridad de la información electrónica importante
- ✓ Reportar la ocurrencia a su superior inmediato o a quien este asignado, camiones o vehículos de acciones de contingencias
- ✓ Entrenar a su personal

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- ✓ Mantener el personal en talleres

⇨ Incendios

- ✓ Dar voz de alarma
- ✓ Asegurar el área y notificar al supervisor, este continuara la cadena de notificación
- ✓ Contener incendio, si es menor.

⇨ Derrame en tierra

- ✓ Contener el derrame, utilizar las medidas aplicadas en las capacitaciones
- ✓ Asegure la aplicación de las medidas de contención
- ✓ Remover el material
- ✓ Remover del sitio el material contenido utilizando los medios de transporte y dispositivos acordados para cumplir la norma

⇨ Derrame de agua

- ❖ Contener el derrame, cerca de su origen
- ❖ Recuperar la mayor cantidad de producto derramado, atizando los dispositivos de recuperación establecidos
- ❖ Transferir el material recuperado para su tratamiento

Todo evento debe ser registrado y se llenara informe de lo sucedido, el supervisor de turno o de cuadrilla tomara en cuenta los datos.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

10.10. Plan de Recuperación Ambiental y de abandono

Para este plan se toman en cuenta las medidas y acciones que se llevarán a cabo durante la etapa final o abandono del Proyecto (desmovilización, restauración y rehabilitación). Estas medidas contribuirán a evitar los impactos adversos al ambiente que pudieran generar las actividades del proyecto durante el proceso de abandono de los diferentes frentes de trabajo.

El plan buscará preservar y/o recuperar las condiciones del entorno de tal manera que las áreas intervenidas preserven o recuperen las características más cercanas a las existentes, antes del desarrollo del Proyecto.

- **La desmovilización:** se refiere a las acciones a aplicar con relación al cese de las operaciones, como son las actividades de desmontaje y retiro de equipos, demolición de estructuras de operación, entre otros retiros de materiales.
- **La restauración y rehabilitación:** se refieren a los trabajos que serán necesarios ejecutar para lograr la recuperación de los ecosistemas en el área de influencia directa del proyecto. Estas acciones se llevarán a cabo considerando las condiciones originales de los ecosistemas, el área geográfica, el tiempo y costo, las actividades futuras a ser realizadas, así como la factibilidad de las medidas a ser implementadas.

Esta obra tendrá un largo periodo de vida en donde no se contempla el abandono, pero en caso extremo ya sea por problema económico o de otro tipo que indique la no posibilidad de continuar con el desarrollo, el promotor, procederá a coordinar con las autoridades competentes que se dispone a el abandono del proyecto, para ello primero procederá a obtener los permisos pertinentes, para luego proceder con la demolición y movilización de los escombros y equipos, para lo cual puede utilizar el procedimiento siguiente:

⇨ Demolición y remoción de estructuras de concreto

Para ello se utilizará mazos, pala martillo, equipos y otros instrumentos con los cuales se elimine toda infraestructura de acero y concreto que hayan sido construidas y cualquier equipo dañado que se tenga en el sitio

⇨Limpieza del terreno

Eliminado toda la infraestructura establecida, se procederá a la limpieza general del área, utilizando equipo necesario para lograr el propósito, los escombros se ubicarán en el lugar que la autoridad y el municipio tenga dispuesto para esto menesteres, y los terrenos se adecuarán y cubrirán con la capa vegetal, asfalto o concreto que se había removido, si hay acumulación de aguas se procederá a establecer canales con trampas para evitar traslado de sedimento.

⇨Revegetación y reforestación

Luego de la limpieza y adecuación del terreno se implementar un plan de revegetación y reforestación con especies de rápido crecimiento y que se adapten al sitio, esto en la cantidad y cálida necesaria y según lo ordene la resolución.

10.11. Costos de la Gestión Ambiental

Se entiende por gestión Ambiental al conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativa a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basándose en una información coordinada multidisciplinaria y en la participación de los ciudadanos cuando sea posible.

El promotor del proyecto consiente que este tipo de proyecto puede traer consigo una serie de impactos ambientales que afectan negativamente el medio, ha considerado una serie de medidas, planes y proyectos que ayuden a su conservación, como lo son las medidas de mitigación, planes de prevención de riesgos, planes de contingencia, plan de arborización, plan de Educación ambiental que tratan de concienciar a las personas involucradas en el proyecto sobre la importancia de la conservación del medio.

La implementación de todas estas medidas y planes demandan un costo que en su totalidad constituyen el Costo de la Gestión Ambiental como se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro N.º 60, Costos de la Gestión Ambiental.

Acciones	Costo (en balboas)
Medidas de mitigación arborización, siembra de árboles y compensación de los impactos. Negativos generados por el proyecto durante la construcción y operación del proyecto.	45,000.00
Plan de monitoreo.	25,000.00
Plan de prevención de riesgos.	15,000.00
Plan de Contingencia.	10,000.00
Plan de Recuperación Ambiental y de abandono	15,000.00
Total	B/ 110,000.00

11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANALISIS DE COSTO – BENEFICIO FINAL.

Este análisis económico costo-beneficio desde la perspectiva ambiental, está dirigido en establecer una medida cuantitativa que determina la toma eficiente de decisión sobre la factibilidad económica desde el punto de vista ambiental. Esta relación no la realizamos en función de que los beneficiarios son incalculables ya que este proyecto incide positivamente en el desarrollo socioeconómico del área y asegura mejores condiciones para la calidad de vida de moradores de las comunidades aledañas, incluyendo la mejora en el abastecimiento de los servicios básicos y los otros impactos positivos que han sido ampliamente abordados en este estudio.

11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental.

La valoración monetaria indica el valor en términos de dinero, de las magnitudes obtenidas en la evaluación de los agentes medioambientales.

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica de los impactos son los siguientes:

Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados

Paso 2: Valoración económica de los impactos

Paso 3: Resumen impactos del proyecto.

Paso 4: Opinión técnica del proyecto.

1. Selección de los Impactos Ambientales del Proyecto a Ser Valorados

Con base en el Cuadro de Valoración de Impactos (Cap. 9, Cuadro N.º 55) del presente estudio, se identificaron un total de 24 impactos, de los cuales 8 son impactos ambientales y 4 externalidades sociales.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Para seleccionar los impactos ambientales o naturales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, se han considerado los siguientes criterios:

- Que sean impactos directos, de mediana, alta o muy alta importancia.
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Los impactos ambientales o naturales que cumplen con el requisito del Punto a se presentan en el Cuadro N.º 61. Impactos Ambientales de Mediana y Alta Significancia, clasifican 6 impactos, de los cuales todos son negativos, directos. Dos de muy alta, dos de alta y dos de mediana significancia.

Cuadro N.º 61
Impactos Ambientales de Mediana y Alta Significancia

Impactos Potenciales	Valoración y Magnitud			
	Carácter	Efecto	Significa.	Importancia del Impacto
Disminución de la cobertura vegetal	(-)	D	14	B
Generación de ruido	(-)	D	50	A
Compactación del suelo	(-)	D	27	B
Emisiones de gases y partículas	(-)	D	44	M
Disminución de fauna	(-)	D	18	B
Total, de Impactos 5	(-) = 5	D= 5		B = 3 A = 1 M= 1

Elaborado por el Consultor

Nota

Escala	Carácter	Efecto	Importancia del Impacto (II)
10 - 39	- = Impacto negativo	D = Directo	B = Baja
40 - 49	+ = Impacto positivo	I = Indirecto	M = Mediana
50 -55	+/- = impacto	NA =	A = Alta

	neutro	No Aplica	
> 55			MA = Muy Alta

El Cuadro N.º 62, Impactos Ambientales de Importancia Media y Alta Sujetos a Valoración Económica, presenta los impactos naturales que reúnen los requisitos del Punto b y que han de ser valorados monetariamente.

Cuadro N° 62
Impactos Ambientales de Importancia Media y Alta
Sujetos a Valoración Económica

Impactos	Carácter	Indicador	Método de Valoración
Disminución de la cobertura vegetal	(-)	Compensación por Hectáreas deforestadas	Costo de reposición
Generación de ruido	(-)	Exceso de dBA sobre límites permisibles	Método de cambio de productividad
Compactación del suelo	(-)	Pérdida de productividad de suelos	Cambio de productividad
Emisiones de gases y partículas	(-)	Costos de salud asociados a enfermedades respiratorias	Cambio de productividad
Disminución de fauna	(-)	Rescate B/. 500.00 x ha	Valores directos de mercado

Elaborado por el Consultor

Valoración Monetaria de Impactos Ambientales Seleccionados

- Disminución de la Cobertura Vegetal

La remoción de la vegetación se realizará en el área de instalación de campamento o patio de acopio, y las facilidades oficina temporal, tendrá afectación por el movimiento de los materiales, lo cual es un impacto directo sobre la estructura de la vegetación de la zona.

Para el cálculo del valor monetario del impacto, aplicamos los valores de indemnización establecidos en la Resolución N° AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, de la ANAM que fija una tarifa de cobro para toda obra de desarrollo,

infraestructuras y edificaciones que involucren la tala de cualquier tipo de vegetación, así como la estimación proporcional realizada en base al costo establecido para la tala de una hectárea de mangle por necesidad pública de acuerdo a lo indicado en la Resolución J. D. No 1 de 26 de febrero de 2008, lo cual representará un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente.

Los valores establecidos en estas resoluciones son los siguientes:

- Bosques naturales primarios, intervenidos o secundarios maduros
  - =B/. 5,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios con desarrollo intermedio = B/. 3,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios jóvenes = B/. 1,000.00/hectárea
- Formaciones de gramíneas (pajonales) = B/. 500.00/hectárea
- Manglares = B/. 10,000.00

Los cálculos de superficie por tipo de cobertura vegetal se presentan en la Cuadro N.º 63, Pérdida de cobertura vegetal, la cual contiene los cálculos sobre el costo de las indemnizaciones, según tipo de cobertura vegetal.

Cuadro 63, Pérdida de cobertura vegetal

Tipo de Cobertura Vegetal	Superficie ha	Indemnización x ha	Monto B/.
Bosque secundario joven (Rastrojos)	5.999	1,000.0 00	5,999.00
Zonas de cultivos	1.935	3,000.00	5,805.00
Bosque mixto secundario intervenido	7.354	3,000.00	3,000.0
Bosque de galería	1.355	1,000.00	1,355.00
Gramínea y árboles aislados	2.710	500.00	1,355.00
TOTAL	19.353		**36,576.00**

Elaborado por el Consultor

El costo de la pérdida de cobertura vegetal asciende a treinta y seis mil quinientos setenta y seis balboas B/. **36,576.00**).

- Generación de ruido

Las actividades de limpieza, dragado y traslado de material generarán un incremento en las emisiones sonoras, debido al uso de maquinaria para la limpieza el dragado y el transporte de materiales.

Para calcular el costo de la pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido, dicha medición se hace mediante la aplicación de encuestas de disponibilidad a pagar (DAP), las cuales buscan identificar el monto que los ciudadanos están dispuesto a pagar, por reducir el ruido y recuperar el bienestar perdido.

En Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido. Dado que dichas encuestas son relativamente costosas y no fueron contempladas para esta consultoría, aplicaremos para este cálculo los valores estimados de un país latinoamericano tipo con características similares a Panamá, en donde se han aplicado encuestas DAP.
Utilizaremos la experiencia de Chile. Galilea y Ortúzar (2005), en que estimaron el DAP para Santiago de Chile. La disposición al pago de los hogares por reducción de la exposición al ruido fue de US$ 1,66 per-dB(A) por mes.1
Para calcular el costo pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido se han ejecutado los siguientes pasos:

[1]Rizzi, Luis I. *Externalidades del Transporte*. Universidad de Chile. 2008. Pág. 52

- Se ajustó la DAP de Chile, mediante un factor de corrección basado en la comparación entre el PIB per-cápita de cada país. Esta operación arrojó como resultado que el DAP para Panamá es de B/. 1.31 por dB(A), lo que equivale a B/ 15.71 anual.
- Se procedió a ajustar este factor con la tasa de inflación, estimada en 2% promedio anual, lo que arrojó como valor ajustado B/. 1.57, es decir, B/. 22.48 anual.
- Se estableció como número de hogares afectados por el exceso de ruido como 10 % del total de hogares que se ubican dentro de las AID. Rambala es la comunidad afectada.
- Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido, se utilizó la siguiente fórmula matemática:

CPB tm = (Ha) *(Cdba*dBsn)

En donde,

CERtm Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido por tramo o estación.

Ha Número de hogares afectados.

Ca Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido.

Cdba Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido.

dBsn Cantidad de dB(A) que se debe reducir por fuente de emisión.

- ✓ Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

CPBt= ∑n CPBz1+ CPBz2+ CPBz3+……CPBzn

Donde,

CPBt Costo total de la pérdida de bienestar.

CPBzn Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc.

Para calcular el costo de la pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido, se utilizaron los datos de Niveles de Ruido asociados a algunos equipos de Construcción. Para ello se siguieron los siguientes pasos:

- ✓ Se verifico el exceso de ruido que sería ocasionado por la maquinaria.
- ✓ Se calculó el promedio de exceso de ruido combinado de toda la maquinaria, el cual dio 20 dBA por encima de la norma.

En el cuadro N.º 64, Costo de la Pérdida de Bienestar debido al Incremento de Ruido, se detalla el cálculo del costo por la pérdida del bienestar debido al incremento del ruido.

Cuadro N.º 64

Costo de la Pérdida de Bienestar debido al Incremento de Ruido

Fuente emisora (*)	Nivel medido en Dba	Decibeles > 60	Hogares afectados	Costo anual por decibel B/.	Costo del ruido B/.
Toda la maquinaria	80	20	50	22.48	22,480.00
Total					22,480.00

Elaborado por el Consultor

El costo económico de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido derivado del proyecto asciende a veintidós mil cuatrocientos ochenta balboas (B/22,480.00).

➢ Compactación del suelo

La compactación de los suelos se presenta de manera directa al utilizarse equipo pesado para movimiento de tierras e instalación de las estructuras, el impacto por compactación de los suelos se presenta de manera directa y permanente, cada

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

vez que se moviliza equipo y maquinaria a lo largo de la ruta de tránsito, utilizadas durante la construcción del Proyecto.

Con este impacto, se produce una compresión mecánica de las partículas del suelo, dando como resultado la reducción o eliminación de espacios o poros entre dichas partículas. Así mismo, la compactación del suelo modifica la actividad bioquímica y microbiológica del suelo al reducirse la disponibilidad de aire como de agua para el desarrollo de las plantas.

La compactación de los suelos en el área del Proyecto estará determinada por el tipo de suelo existente, contenido de humedad del suelo al momento del movimiento de tierras y el tipo de equipos utilizados y la frecuencia de uso de estos.

Estos fenómenos tienen implicancias directas e indirectas sobre el desarrollo de los cultivos al afectar principalmente el abastecimiento de agua y nutrientes a la planta, ya que alteran la capacidad de infiltración de agua y su redistribución en el perfil del suelo, la aireación, la resistencia mecánica del suelo a la penetración de las raíces, la transferencia de calor y el movimiento de nutrientes. La reducción de la tasa de infiltración aumenta las pérdidas por escurrimiento y disminuye la reserva disponible para los cultivos, comprometiendo su productividad.

Para monetizar el impacto de la compactación del suelo valoraremos la pérdida de productividad de agrícola de un producto típico de siembra del área. En este caso hemos escogido el arroz. En el cuadro No 65 presentamos la valoración monetaria de la compactación del suelo.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Cuadro No 65

Valoración Económica de la compactación del suelo

Indicador	Unidad de medida	Valor
Área afectada por compactación	hectárea	19.79
Rendimiento (arroz) (MIDA 2021)	QQ x ha	104
Producción potencial del área afectada	QQ	2,058
Pérdida de producción por compactación	%	20%
Pérdida de producción por compactación	QQ	411.6
Valor comercial arroz (MIDA 2021)	QQ	24.50
Monto de la pérdida por compactación	B/.	10,084.98

Fuente: Elaborado por URS Holdings.

La pérdida ocasionada por la compactación de suelo es de diez mil ochenta y cuatro balboas con noventa y ocho centésimos (B/.10,084.98)

- Emisión de Gases y partículas

Durante la fase de construcción, se producirá emisión de gases y partículas y se deberá por los motores de maquinarias, vehículos y por la operación de equipos. Los contaminantes atmosféricos que se generarán incluyen principalmente CO, NOx, SO2 y material participado.

Cabe resaltar, que las emisiones asociadas al uso de equipo y maquinaria accionada con motores de combustión estarán directamente relacionadas con la cantidad de equipos y vehículos que estén en funcionamiento en un momento dado, los periodos de operación y las condiciones de mantenimiento de los mismos.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Una mala calidad del aire produce varios impactos sobre la salud: algunos de corto plazo como irritación nasal, irritación ocular; otros de mayor alcance como eventos de bronquitis crónica y, por último, un incremento en el riesgo de muerte prematura.

Para valorar monetariamente la alteración de la calidad del aire, calculamos el costo de los servicios de salud que se requieren para atender las afectaciones por bronquitis.

En Panamá no contamos con contabilidad de costos de las principales enfermedades respiratorias asociadas al deterioro de la calidad del aire. Por ello, asumimos un proxy de los costos de atención de Bronquitis crónica en Colombia[2] y lo ajustamos al 2017, para Panamá aplicando la inflación acumulada.

En el cuadro N.º 66 Valoración Monetaria por la emisión de gases y partículas, presentamos los datos utilizados, las operaciones y resultados obtenidos para la valorización de este impacto.

Cuadro N.º 66
Valoración Monetaria por la emisión de gases y partículas

Indicator	Unidad de Media	Candida / Valor
Costo unitario de Bronquitis crónica (2005)	B/.	1,152.28
Tasa de inflación acumulada (2005-2017)	%	51%
Costo ajustado Bronquitis crónica Panamá 2018	B/.	1,739.94
Población comunidades aledañas	Personas	1,991
Población afectada por alteración de calidad del aire (10% del total)	Personas	20
Costo de tratamiento por Bronquitis crónica debido a la alteración de la calidad del aire	B/.	22,941.89

[2] IDEAM. Evaluación Económica de los Beneficios y Costos de la Política y las Normas de Calidad de Aire en Colombia. Bogotá, Colombia. 2005. Pág. 70.

Elaborado por el Consultor

El costo total de la alteración de la calidad del aire es de veintidós mil novecientos cuarenta y un balboas con ochenta y nueve centésimos (B/.22,941.89).

- Disminución de fauna

La pérdida de cobertura vegetal afectará directamente a las especies de fauna que utilizan la misma como alimento, refugio, etc. Asimismo, la actividad como tal causa el desplazamiento de las especies y la muerte de algunas de ellas.

Como consecuencia de ello será necesario trasladar el costo del impacto a las especies afectadas por la pérdida su hábitat. Para valorar este impacto se ha considerado destinar B/.500.00 por hectárea para actividades propias de rescate de la fauna afectada. La superficie afectada donde hay cobertura vegetal y por ende condiciones para el desarrollo de la fauna asciende a 17.41 ha.

El valor monetario de la afectación de la fauna (Vaf) será entonces de:

Vaf= #ha *500.00
Vaf= 17.41 * 500
Vaf= B/.8,705.00

En base a lo anterior, el costo de la afectación a la fauna silvestre asciende a ocho mil setecientos cinco balboas (B/.8,705.00)

Valoración monetaria de las externalidades sociales.

Para seleccionar los impactos sociales y culturales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria, se aplicaron los mismos criterios que fueron utilizados para la selección de los impactos ambientales, a saber:

- ✓ Que sean impactos directos, de mediana, alta o muy alta importancia.
- ✓ Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Los impactos socioeconómicos que cumplen el requisito del Punto son 4 y se presentan en el Cuadro N.º 67, Impactos Socioeconómicos de Moderada y Alta Significancia

Generados por el Proyecto, siendo 2 de ellos son negativos y 2 positivos, todos directos y de alta significancia.

Cuadro N.º 67
Impactos Socioeconómicos de Moderada y Alta Significancia
Generados por el Proyecto

Impactos Potenciales	Valoración y Magnitud			
	Carácter	Efecto	Signific.	Importancia del Impacto
Generación de empleo	(+)	D	53+	MA
Generación de desechos sólidos y líquidos	(-)	D	54-	MA
Alteración de tráfico terrestre	(-)	D	-48	M
Total, de Impactos 3	(+) = 1 (-) = 2	D= 3		A =2 M=1

Elaborado por el consultor

El Cuadro N.º 68 presenta los impactos socioeconómicos que reúnen los requisitos del Punto b y que han de ser valoradas monetariamente.

Cuadro N.º 68
Impactos Socioeconómicos Generados por el Proyecto
Sujetos a Valoración Monetaria

Impactos	Carácter	Indicador	Método de Valoración
Generación de empleos	(+)	Creación de empleos	Valores directos de mercado

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Generación de Desechos sólidos y líquidos	(-)	Generación de desechos por persona	Valores directos de mercado
Alteración de tráfico terrestre	(-)	Horas perdidas de trabajo	Cambio de productividad

Elaborado por el Consultor

Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales Seleccionadas

⇨ Generación de empleos

La construcción del proyecto tendrá una duración total aproximada de 39 meses (3 años y un trimestre años). Durante este tiempo de construcción se espera un requerimiento de mano de obra directa de 101 empleos. Para la fase de operación se necesitarán 20 trabajadores. En el Cuadro N.º 69, Valorización Monetaria de la Generación de Empleo, se presenta el valor monetario de la generación de empleo directo.

Cuadro N.º 69
Valorización Monetaria de la Generación de Empleo

Indicador	Unidad de medida	Valor
Fase de Construcción (Empleo Directo)		
	Trabajadores	101
Salario promedio mensual mano de obra	B/.	1,200.00
Monto mensual de salarios Mano de Obra	B/.	121,200.00
Monto anual de salarios	B/.	1,454,400.00
Monto salarial del en tiempo de ejecución del proyecto (60 meses)	**B/.**	**7,272,000.00**
Fase de operación (Empleo Directo)		
	Trabajadores	20
Salario promedio mensual mano de obra	B/.	1,500.00
Monto mensual de salarios Mano de Obra	B/.	30,000.00
Monto anual de salarios	B/.	360,000.00

Elaborado por el Consultor.

El valor monetario de la generación de empleo, en la etapa de construcción ascenderá a 1.818 millones anuales en empleos directos, es decir, 7.3 millones durante la ejecución del proyecto. En la fase de operaciones el monto salarial anual es de B/. 360,000.00.

Generación de Desechos Sólidos y líquidos

Durante esta etapa la generación de desperdicios sólidos y líquidos corresponderá a la fuerza laboral del proyecto.

En el cuadro N.º 70, Desechos sólidos y líquidos generados por el Proyecto, se presenta el cálculo de los costos de la generación de desechos.

Cuadro N.º 70
Desechos sólidos y líquidos generados por el Proyecto (Construcción)

Indicador	Unidad de medida	Valor
Trabajadores	Unidades	101
Producción de desechos por persona	Kg	1.2
Desechos diarios producidos en el proyecto	Kg	121.2
Desechos mensuales producidos en el proyecto	Ton	3.64
Desechos anuales producidos en el proyecto	Ton	43.63
Costo recolección y confinamiento de desechos	B/.	20.00
Monto por día	B/.	72.72
Monto por mes	B/.	2,181.60
Monto por año	B/.	26,179.20

Elaborado por el Consultor

El costo de la generación de sólidos y líquidos producidos por el proyecto en la fase de construcción asciende a doscientos veintiséis mil ciento setenta y nueve balboas con veinte centésimos (B/. 26,179.20).

Cuadro N.º 71
Desechos sólidos y líquidos generados por el Proyecto (Operación)

Indicador	Unidad de medida	Valor
Trabajadores	Unidades	20
Producción de desechos por persona	Kg	1.2
Desechos diarios producidos en el proyecto	Kg	24
Desechos mensuales producidos en el proyecto	Ton	0.72
Desechos anuales producidos en el proyecto	Ton	8.64
Costo recolección y confinamiento de desechos	B/.	20.00
Monto por día	B/.	14.4
Monto por mes	B/.	432.00
Monto por año	B/.	5,184.00

El costo de la generación de sólidos y líquidos producidos por el proyecto en la fase de operación asciende a cinco mil ciento ochenta y cuatro balboas (B/.5,184.00).

Alteración del tráfico vehicular

En el entorno de la potabilizadora se generará interferencia de tráfico y afectación a la movilidad urbana de los distintos poblados del área de influencia del proyecto, durante la fase de construcción, lo que pudiera provocar afectación a los transeúntes y usuarios de las vías cercanas al proyecto. En el cuadro 72 se presenta el costo de esta externalidad.

Cuadro No 72
Valoración Económica de la alteración del Tráfico Vehicular

Indicador	Unidad de medida	Valor
Demanda diaria de tráfico de Carretera Rambala	Vehículos	1,000
Movilidad urbana	Pasajeros / vehículo	1.21
Pasajeros movilizados	Trabajadores	1,210
# de trabajadores afectados por interferencia vehicular	%	20%
# de trabajadores afectados por interferencia vehicular	Trabajadores	242
Tempo perdido por viaje por persona por día	Hora	1
Tiempo perdido por viaje por día	Hora	242
Tiempo perdido por viaje por mes	Hora	7,260
Tiempo perdido por viaje por 15 meses	Hora	87,120
Costo laboral promedio por hora	B/.	2.00
Monto perdido por día	B/.	484.00
Monto perdido por mes	B/.	14,520.00
Monto perdido por 15 meses	B/.	174,240.00

El costo de la afectación por alteración del tráfico asciende a ciento setenta y cuatro mil doscientos cuarenta balboas (B/.174,240.00).

Resultados

Beneficios

Los beneficios generados por el proyecto se pueden clasificar en directos, sociales y ambientales.

Los beneficios directos están conformados por los ingresos generados por la venta agua potable; los beneficios sociales que corresponden a las externalidades sociales positivas y los beneficios ambientales que se refieren a los impactos positivos de generación de empleo

El flujo de ingresos esperado por la venta de agua potable es de 21.9 millones de balboas.

Cuadro N.º 73
Ingresos por Venta de agua potable

Indicador	Unidad de Medida	Cantidad / Valor
Producción diaria de agua potable	m^3	19,000
Producción de agua potable	m^3	27,360,000
Agua no comercializada	%	40%
Suministro anual efectivo de agua potable	m^2	10,944,000
Precio x metro cubico	B/.	2.00
Ingresos por venta comercial	B/.	21,888,000.00

Elaborado por el Consultor

Los beneficios de los impactos y externalidades generados por el proyecto se presentan en el cuadro N.º 74

Cuadro N.74
Total, de Beneficios Económicos de Impactos

Impacto	Carácter	Valor en B/.
Generación de empleos	(+)	7,272,000.00
Balance	**(+)**	**17,249,314.73**

Elaborado por el Consultor.

Costos

En los costos del proyecto se incluyen los costos de inversión, operación, mantenimiento, gestión ambiental, el costo de las externalidades negativas y los costos ambientales.

Estimamos que el costo de generación de agua potable equivale al 70% de los ingresos brutos.

Cuadro N° 75
Total, de Costos Económicos de Impactos

Impacto	Carácter	Valor en B/.
Disminución de la cobertura vegetal	(-)	36,576.00
Generación ruido	(-)	22,480.00
Compactación del suelo	(-)	10,084.98
Emisiones de gases y partículas		22,941.89
Disminución de la fauna	(-)	1,822.80
Incremento de escorrentía superficial con sedimentos y desechos	(-)	8,705.00
Generación de desechos sólidos y líquidos	(-)	26,179.20
Alteración del Tráfico vehicular	(-)	174,240.00

Elaborado por el Consultor

Costo de la Gestión Ambiental

El costo estimado de la gestión ambiental se circunscribe al costo del Plan de Mitigación y Monitoreo y asciende a B/. 110,000.00.

Cuadro 76
Costos Estimados de las Medidas Correctoras

PLANES	COSTOS (B/.)
Plan de Mitigación	85,000.00
Plan de Monitoreo	25,000.00
TOTAL	110,000.00

Elaborado por el Consultor

VAN y Razón Costo-Beneficio ambiental del Proyecto

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

El Valor Actual Neto es considerado el principal indicador de eficiencia desde el punto de vista ambiental. Para que la inversión se considere eficiente desde el punto de vista ambiental ella debe ser superior a cero.

La fórmula utilizada para calcular el VAN es:

$$VAN_r = \frac{\sum B_t - C_t}{_t=0\ (1+r)^t}$$

Para verificar la viabilidad ambiental y social del proyecto, se calculó el Valor Actual Neto (VAN), el cual indica que, si los valores que se obtienen son positivos, el proyecto es ambiental y socialmente viable y por tal su ejecución es viable y si los valores son negativos, el proyecto debería modificarse o desistir de su ejecución.
Como se puede apreciar el valor obtenido es positivo y asciende a B/. 18,866,088.00

La otra medida utilizada es la relación Beneficio-Costo. Cuando el valor de esta razón es mayor de uno, el proyecto es viable, mientras que cuando es menor que el proyecto debe modificarse o desistir de su ejecución (Universidad de Los Andes, 2011. Pág. 34).

La Razón B/C resultante de nuestro análisis es de 1.23, lo que significa que el proyecto le producirá al país un Balboa con veintitrés centavos por cada Balboa invertido en beneficios ambientales y sociales.

Los valores del VAN y la Razón Costo-Beneficio se presentan en el cuadro N° 77. El flujo de costos y beneficios ambientales y sociales del proyecto se expresa en valores monetarios, en el Cuadro N° 78.

Cuadro 77
VAN y Razón Costo-Beneficio Ambiental del Proyecto

Indicador	Monto
VAN Flujo Neto	18,866,088
VAN Beneficios Ambientales	101,669,805
VAN Costos Ambientales	82,803,716
Relación Beneficio - Costo	1.23

Elaborado por el Consultor.

Opinión Técnica

Los resultados de la valoración económica de impactos y externalidades indica que los montos entre Beneficios y Costos ambientales son positivos; o sea que los retornos ambientales son superiores a los gastos invertidos en prevención, mitigación y monitoreo, justificando este rubro de egresos del proyecto.

Cuadro 78
Flujo de Fondos Netos del Proyecto

Descripción	Construcción	Operaciones									
	Año-0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Beneficios											
Ingresos por venta de agua potable		21,888,000.00	21,888,000.00	21,888,000.00	21,888,000.00	21,888,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Beneficios ambientales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beneficios sociales											
Generación de empleos	7,272,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000
Contribución económica nacional y regional	19,380,000										
Total Beneficios	**26,652,000**	**22,248,000**	**22,248,000**	**22,248,000**	**22,248,000**	**22,248,000**	**360,000**	**360,000**	**360,000**	**360,000**	**360,000**
Costos											
Costos de producción y comercialización de agua		15,321,600.00	15,321,600.00	15,321,600.00	15,321,600.00	15,321,600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos Ambientales											
Disminución de la cobertura vegetal	36,576	36,576	36,576	36,576	36,576	36,576	36,576	36,576	36,576	36,576	36,576
Generación de ruido	22,480										
Compactación del suelo	10,085	10,085	10,085	10,085	10,085	10,085	10,085	10,085	10,085	10,085	10,085
Emisiones de gases y partículas	22,942										
Disminución de fauna	8,705										
Externalidades negativas											
Generación de desechos sólidos y líquidos	26,179	5,184.00	5,184.00	5,184.00	5,184.00	5,184.00	5,184.00	5,184.00	5,184.00	5,184.00	5,184.00
Alteración del tráfico vehicular	174,240										
Medidas Correctoras											
Costo de medidas de mitigación		17,000	17,000	17,000	17,000	17,000					
Programa de Monitoreo y prevención de riesgos		5,000	5,000	5,000	5,000	5,000					
Inversión	32,300,000										
Total Costos	**32,601,207**	**15,395,445**	**15,395,445**	**15,395,445**	**15,395,445**	**15,395,445**	**51,845**	**51,845**	**51,845**	**51,845**	**51,845**
Flujo Neto (ahorro)	(5,949,207)	6,852,555	6,852,555	6,852,555	6,852,555	6,852,555	308,155	308,155	308,155	308,155	308,155
Flujo Neto actualizado	**(5,949,207)**	**903,348**	**7,755,903**	**14,608,458**	**21,461,013**	**28,313,568**	**28,621,723**	**28,929,878**	**29,238,033**	**29,546,188**	**29,854,343**

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL(S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES

Cuadro N.º 79, LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL(S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES

Nombres	Registro/idoneidad/cedula	Participación
Lic. Yisel Mendieta	Cedula N.º 8-776-1809, Registro N.º DEIA-IRC 079-2020,	Geógrafa, mapas, consultora líder
Ing. Mgs. Isabel Murillo	IRC-008-12	Consultora, participación ciudadana
Lic. Lindsay Zarate	Cedula. N.º 8-736-1394	Socióloga, participación ciudadana
Ing. Yamileth Best	Idoneidad: N° RPF-010-13 Cedula N. º 7116-12	Forestal, Inventario Forestal y Plan de Revegetación y Reforestación
Lic. Adrián Mora	Idoneidad N ° 1509 DNPH Resolución: N.º IRC-010.2012	Arqueología
Lic. Ingre Chavarría	Consultora ambiental N° IRC-097-2009 Bióloga con idoneidad 10-1172	Bióloga, inventario de fauna
Lic. Rubier Cajar	Economista	Ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo – beneficio final

12.1. Firmas debidamente notariadas.

Cuadro N.º 80, Número de registro de consultor(es)		
Nombres	**Registro/idoneidad/cedula**	Firmas
Lic. Yisel Mendieta	Cedula N.º 8-776-1809 Registro N.º DEIA-IRC 079-2020	
Ing. Mgs. Isabel Murillo	Cédula N° 5-14-455 Registro: N.º IRC-008-12	

NOTARÍA SEXTA DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ
R.C.S. - 3

Yo, LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR, Notario Público Sexto del Circuito de Panamá, con Cédula No. 4-157-725.
CERTIFICO:
Que dada la certeza de la identidad de la (s) persona (s) que firma (firmaron) el presente documento, su (s) firma (s) es (son) auténtica (s) (Art. 1734 C.C. Art. 835 C.J.) en virtud de Identificación que se me presentó. 18 MAY 2022
Panamá,
Testigos
Testigos
LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Sexto

12.2. Número de registro de consultor(es).

Cuadro N.º 81, Número de registro de consultor(es).

Nombres	**Registro/idoneidad/cedula**
Lic. Yisel Mendieta	Registro N.º DEIA-IRC 079-2020 / Cedula N.º 8-776-1809
Ing. Mgs. Isabel Murillo	Consultora Ambiental con resolución IRC-008-12 / cédula N° 5-14-455

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proyecto, tiene como objetivo contribuir a resolver un problema social con el cual el promotor contribuye con mejorar la calidad de vida y la salud de la población del área. Mediante la presente evolución el promotor pretende logra la viabilidad ambiental, en función que este documento sustenta la justificación en función de la necesidad que existe en área del recurso agua potable y de que es responsabilidad del estado el buscar soluciones al problema, por otra parte la presente evaluación presenta una gama de estudios técnicos que sirven con herramientas de análisis para conocer el estado de los componentes ambientales antes de la ejecución del proyecto (línea base), los cuales al presentar la ejecución del proyecto nos permite predecir los posibles impactos que se puedan generar y que los impactos negativos puedan ser mitigados, evitados, reducidos, corregidos, compensados y controlados, mediante la aplicación de un conjunto de medidas contenidas en los diversos planes incluidos en este estudio, así como el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en Panamá, y además al cumplimiento de las medidas de mitigación y control ambiental expuestas en este estudio.

El sitio del proyecto se ubica en Bocas del Toro, y como en todo proyecto de este tipo es necesario que el promotor aplique el PMA, y todas las medidas de mitigación necesaria para evitar, reducir e incluso evitar los posibles impactos negativos, ya que todos los componentes ambientales en el medio deben ser cuidados e incluso conservados, por ende, el desarrollo debe ser sostenible. Por lo tanto, recomendamos;

- ✓ Que el Promotor del proyecto estructure y desarrolle un Programa de Relaciones con la Comunidad a fin de poder canalizar las expectativas de los moradores y las autoridades del área.
- ✓ La contratación de mano de obra proveniente del área de influencia directa del proyecto.

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

- ✓ Cumplir con las normativas, y sacar todos sus permisos previos a la ejecución de las tareas.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Geográfico Nacional. Atlas Geográfico Nacional. Panamá, 1990

2. Dirección General de Recursos Minerales. Mapa Geológico de la República. Panamá 1990

3. Instituto de Estudios Nacionales de la Universidad de Panamá. Desastres Naturales y Zonas de Riesgos en Panamá. Panamá 1991

4. Mora, Consuelo Soto. Vocabulario Geomorfológico. Instituto de Geomorfología. U. N.A.M. México 1975

5. Lilquist, Robert. Proyecto Inventario Minero. Panamá 1990.

INFOGRAFIA

Conozcamos los ecosistemas

http://members.fortunecity.com/jojoel99/biologia/ecologia.html

ANAM. - Decreto Ejecutivo No. 59, de 16 de marzo de 2000. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en Panamá.

Eisenberg, J. 1989. Mammals of the Neotropics. The Northen neotropics. Volume 1: Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guinea. The University of Chicago Press. 450. pp.

Emmons, L. H. 1997. Neotropical rainforest Mammals: A Field Guide. The University of Chicago Press, USA. 307 pp.

Holdridge, L. 1982. Ecología Basada en las Zonas de Vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Costa Rica.

MOP, Instituto Geográfico "Tommy Guardia". 1998. Atlas Nacional de la República de Panamá. Panamá, República de Panamá, Morales**, Xiomara.** 2004.

Samudio, R., Jr. 2002. Mamíferos de Panamá. Pp. 415-451, en Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales. G. Ceballos y J. A. Simonetti (eds.). CONABIO e Instituto de Ecología-UNAM, México. 582 pp.

Tosi, J. 1971. Zonas de Vida. Una Base Ecológica para Investigaciones Silvícolas e Inventariarían Forestal en la República de Panamá. FO: SF/PAN 6. Informe Técnico N°2. FAO, Naciones Unidas.

Almanza, Luis. Reconocimiento arqueológico para el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Urbanización Santa Fe. CODESA. Panamá, 2004

Almanza, Luis. Reconocimiento Arqueológico para el Estudio de Impacto Ambiental de La Hacienda La Gloria. CODESA. Panamá, 2005

Almanza, Luis. Reconocimiento Arqueológico para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto residencial Plaza Valencia. Casas de Panamá, S.A. Panamá, 2006 Almeida, Jacinto. Informe de Rescate Arqueológico. INAC, (s.f)

Brizuela Álvaro. Informe de Reconocimiento Arqueológico del Proyecto Colinas de Pacora. CATIE, 2005

Casimir de Brizuela, Gladys Síntesis de Arqueología de Panamá. EUPAN. Panamá, 1973

Cooke, Richard. Arqueología de Panamá (1888 – 2003)

Sánchez, Luis. 2004. Comisión Universitaria del Centenario de La República. PANAMÁ: CIEN AÑOS DE REPÚBLICA. MANFRED, S.A. Primera Edición, Panamá, 2004

Instituto Geográfico Tommy Guardia. Atlas nacional de la República de Panamá. Ministerio de Obras Públicas. Panamá, 1988

Miranda, Luis. Un Aporte Preliminar a la Arqueología del Oriente De Panamá" Trabajo de Graduación para optar el Título de Licenciatura en Geografía e Historia. Facultad de Filosofía, Letras y Educación. Universidad de Panamá. Panamá, 1974

Patronato de Panamá Vieja. Arqueología de Panamá Vieja. Panamá, agosto de 2003

Pérez, Aguilardo. Informe Sobre La Prospección Arqueológica en el Área de influencia del Corredor Sur, desde Tocumen hasta el Río Matías Hernández. Inédito. M.A.R.T.A. INAC. Panamá, 1998

Constitución de La República de Panamá.

Ley N° 14 del 5 de mayo de 1982.

Ley N° 58 del 7 de agosto de 2003

Resolución N.º AG-0292-01. Gaceta Oficial N.º 24,419 de 29 de octubre de 2001

Resolución N.º AG-0363-2005. Gaceta Oficial N.º 25347 de 21 de Julio de 2005

Decreto Ejecutivo N.º 123 de 14 de agosto de 2009

Decreto Ejecutivo # 104 del 16 de octubre de 1930. Capítulo V. Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, del Ministerio de Gobierno y Justicia. Versión del 29 de mayo de 2006

Reglas del Dinamitero del 10 de marzo de 1994 de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, del Ministerio de Gobierno y Justicia.

15. ANEXOS

Anexo N.º 1, Documentos Legales

Anexo N.º 2, Planos y Diseños / Diseños Conceptuales del Proyecto

Anexo N° 3, Estudio Hidrológico

Anexo N.º 4, Resultados de la evaluación realizada por el laboratorio, ruido, calidad de agua, gases y partículas.

Anexo N.º 5, Inventario y reconocimiento forestal

Anexo N.º 6, Caracterización de fauna silvestre

Anexo N.º 7, Informe de prospección arqueológica

Anexo N.º 8, Aviso público y encuesta realizada

Anexo N.º 9, Paz y salvo y recibo de pago

Anexo N.º 10, Planes y programas, Planes de rescate y reubicación de fauna y flora silvestre, Plan de revegetación y reforestación.

Anexo N.º 11, Metodología para la voladura

Anexo N.º 12, Informe de Investigación geotécnica

Anexo N.º 13, Aplicación de material para relleno en puntos de ubicación de tuberías.

Anexo N° 14 Firma y registro de consultores notariada