



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

CUT N°: 0024872-2020-ANA

INFORME TECNICO N° 0012-2021-ANA-DCERH/RVS

A : **Luis Alberto Díaz Ramírez**
Director
Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Asunto : Opinión favorable al Estudio de Impacto Ambiental detallado del proyecto Central Hidroeléctrica Alto Biavo presentado por Generación Eléctrica Río Biavo SAC

Referencia : Oficio N° 455-2021-SENACE-PE-DEAR

Fecha : San Isidro, 22 de julio de 2021

Tengo el agrado de dirigirme a usted,

I) ANTECEDENTES

- 1.1. El 07 de febrero de 2020, mediante Oficio N° 055-2020-SENACE-PE/DEAR, la Dirección de Evaluación Ambiental para Proyectos de Recursos Naturales y Productivos del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (DEAR del SENACE), remitió a la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua (DCERH de la ANA) el Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) indicado en el asunto a fin de que se emita la opinión en el marco del artículo 81° de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos. El presente estudio fue elaborado por la consultora Equilibrio Ambiental S.A.C.
- 1.2. El 07 de mayo de 2020, mediante Oficio N° 579-2020-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA remitió a la DEAR del SENACE, el Informe Técnico N° 318-2020-ANA-DCERH/AEIGA, que contiene las observaciones al IGA indicado en el asunto.
- 1.3. El 22 de diciembre de 2020, mediante Oficio N° 471-2020-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE remitió a la DCERH de la ANA la subsanación de observaciones del IGA indicado en el asunto.
- 1.4. El 05 de enero de 2021, mediante Oficio N° 005-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE remitió a la DCERH de la ANA información complementaria del IGA indicado en el asunto.
- 1.5. El 19 de enero de 2021, mediante Oficio N° 0046-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE solicita reunión con la empresa Generación Eléctrica Río Biavo sobre el EIAd del proyecto Alto Biavo.
- 1.6. El 12 de febrero de 2021, mediante Oficio N° 174-2021-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA emite la Opinión Técnica No Favorable al EIAd del proyecto Central Hidroeléctrica Alto Biavo.
- 1.7. El 18 de febrero de 2021, mediante Oficio N° 105-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE remitió a la DCERH de la ANA información complementaria a la subsanación de observaciones determinadas por la opinión definitiva que le remitimos con Oficio N° 174-2021-ANA-DCERH.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- 1.8. El 01 de marzo de 2021, mediante Oficio N° 240-2021-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA devolvió la documentación remitida a la DEAR del SENACE, a fin de que se efectúen las precisiones que correspondan, considerando que el documento remitido por la DEAR del SENACE no constituyó un acto administrativo que ponga final al procedimiento de la evaluación del EIAd.
- 1.9. El 05 de marzo de 2021, mediante Oficio N° 156-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE remitió a la DCERH de la ANA información complementaria a la subsanación de observaciones, señalando que la remisión de la información complementaria posterior a la opinión definitiva de ANA, está en base a que el procedimiento de evaluación del EIAd a la fecha se encuentra en trámite y SENACE como autoridad encargada de conducir dicho procedimiento no emitió su opinión final respectiva que ponga fin al acto administrativo. Del mismo modo, en el Oficio se indica que los titulares de un proyecto de inversión pueden en cualquier momento del procedimiento, formular alegaciones, aportar los documentos u otros elementos de juicio, los que serán analizados por la autoridad, al resolver.” de conformidad con lo dispuesto en el numeral 172.1 del artículo 172 del TUO de la LPAG.
- 1.10. El 12 de marzo de 2021, mediante Oficio N° 180-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE remitió nuevamente a la DCERH de la ANA información complementaria a la subsanación de observaciones, señalando que los titulares de un proyecto de inversión pueden en cualquier momento del procedimiento, formular alegaciones, aportar los documentos u otros elementos de juicio, los que serán analizados por la autoridad, al resolver.” de conformidad con lo dispuesto en el numeral 172.1 del artículo 172 del TUO de la LPAG.
- 1.11. El 26 de abril de 2021, mediante Oficio N° 602-2021-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA realiza la consulta a la Dirección General de Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente, sobre la evaluación de información complementaria remitida por SENACE con posterioridad a la emisión de la Opinión Definitiva de la ANA dentro del procedimiento de evaluación del EIAd del proyecto Central Hidroeléctrica Alto Biavo, para lo cual adjuntó el Informe Técnico N° 010-2021-ANA-DCERH/WQQ.
- 1.12. El 20 de mayo de 2021, mediante Oficio N° 299-2021-MINAM/VMMGA/DGPIGA, la Dirección General de Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente, a través del Informe N° 0427-2021-MINAM/VMGA/DGPIGA, en donde concluye que no existe disposición normativa en el TUO de la LPAG o en el RPAAE que impida al titular del proyecto Central Hidroeléctrica Alto Biavo de presentar información complementaria luego de recibida la opinión técnica no favorable de la ANA.
- 1.13. El 24 de mayo de 2021, mediante Oficio N° 849-2021-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA solicita a la DEAR del SENACE remitir toda la información complementaria actualizada del proyecto y relacionada al recurso hídrico. Del mismo modo, solicita otorgar el plazo adicional que corresponda.
- 1.14. El 25 de mayo de 2021, mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE, reitera la opinión definitiva y remite la información complementaria compiladas en el directorio FTP establecido para el expediente E-EIAD-00002-2020 DC-49.
- 1.15. El 07 de junio de 2021, mediante Oficio N° 359-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE, solicita reunión con los profesionales a cargo de la opinión definitiva del EIAd del proyecto señalado en el asunto.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- 1.16.** El 10 de junio de 2021, mediante Oficio N° 989-2021-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA señala que la reunión solicitada se llevará a cabo el día 14.06.2021 a las 15:00 horas.

El lunes 14 de junio se realizó la reunión y se indicó a los representantes de la empresa Generación Eléctrica Río Biavo S.A observación por observación que no fueron levantadas debiendo ingresar información complementaria

- 1.17.** El 17 de junio de 2021, mediante Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE, remitió la información complementaria compiladas en el directorio FTP establecido para el expediente E-EIAD-00002-2020 DC-62 y a la vez ratifica la opinión definitiva a la brevedad.
- 1.18.** El 01 de julio mediante correo electrónico se solicitó al SENACE reunión con los representantes de la empresa Generación Eléctrica Río Biavo S.A para señalar los alcances de la información complementaria remitida.
- 1.19.** El 17 de junio de 2021, mediante Oficio N° 455-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE, remitió la información complementaria compiladas en el directorio FTP establecido para el expediente E-EIAD-00002-2020 DC-63 y a la vez ratifica la opinión definitiva a la brevedad.

La evaluación hidrológica fue realizada por el Ing. Ernesto Fonseca Salazar y el Ing. Manuel Collas; mientras que la evaluación hidrogeológica estuvo a cargo del Ing. Juan Salinas Guevara. Los profesionales señalados son especialistas de la DCERH.

II) MARCO LEGAL

- 2.1.** Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento, Decreto Supremo N° 001-2010-AG.
- 2.2.** Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento, Decreto Supremo N° 019-2009-MIMAM.
- 2.3.** Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, aprueban Estándares de Calidad Ambiental para agua y establecen disposiciones complementarias.
- 2.4.** Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI, Reglamento de Organización y Funciones de la ANA.
- 2.5.** Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA, Procedimientos de evaluación de los estudios de impacto ambiental relacionados con los recursos hídricos.
- 2.6.** Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA, Reglamento para el otorgamiento de autorización de vertimientos y reúso de aguas residuales tratadas.
- 2.7.** Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA, Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua.
- 2.8.** Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- 2.9.** Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, Clasificación de Cuerpos de Agua Continentales Superficiales.

III) UBICACION Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1. Ubicación

La Central Hidroeléctrica Alto Biavo (C.H. Alto Biavo) se ubicará en el distrito de Alto Biavo, provincia de Bellavista, departamento de San Martín.

Hidrográficamente el Proyecto se encuentra ubicado en la margen derecha del río Biavo, afluente del río Huallaga. El ámbito del proyecto se ubica entre las coordenadas 349526 y 342392 Este y 9149337 y 9152384 Norte.

3.2. Descripción de las actividades propuestas

El Proyecto C.H. Alto Biavo es una central hidroeléctrica de pasada con una posibilidad de regulación diaria del caudal para poder garantizar la disponibilidad de la energía firme durante todo el año. El caudal de diseño de la central será de 100 m³/s, con una caída bruta de 365.60 m y la capacidad instalada de 302 MW.

El Proyecto captará el agua lateralmente en el área del río Biavo localmente conocido como Cacha Tigre, a una cota aproximada de 706 m.s.n.m. donde se instalará un barraje de 14 m para mantener el espejo de agua lo suficiente para la regulación diaria. El sistema de conducción consistirá en un túnel a presión. Al final del túnel a presión el sistema continuará con la tubería forzada que conectará el sistema de aducción con las cuatro turbinas de eje vertical instaladas en la casa de máquinas. Una vez turbinado se devolverá el agua al mismo río Biavo a través del canal de descarga en la cota de aproximadamente 335 m.s.n.m.

La electricidad generada de aproximadamente 2119.1 GWh se despachará a través de la subestación del proyecto, que se instalará en la cercanía de la casa de máquinas, y una línea de transmisión al Sistema Eléctrico Interconectada Nacional (SEIN) del Perú.

Análisis de Alternativas¹

Alternativa 1 – Túnel a Pelo Libre y Canal		
Aprovechará las aguas del río Biavo, y derivará un caudal de 80 m ³ /s. El desnivel existente entre la bocatoma ubicada en la cota 706 msnm y la descarga ubicada en la cota 335 msnm, permitirá tener un salto bruto de 367 m para generar una central de pasada con potencia instalada de 230 MW y con una producción de energía promedio anual de 1760 GWh. Las principales obras civiles de la central hidroeléctrica Alto Biavo serán: 1) Barraje y bocatoma, 2) Túnel a pelo libre, 3) Canal de conducción, 4) Cámara de carga, 5) Túnel de conducción a presión, 6) Chimenea de equilibrio, 7) cámara de válvulas, 8) Tubería forzada, 9) casa de máquinas y 10) Canal de descarga.		
Alternativa 2 – Túnel de Conducción a Presión		
Aprovechará las aguas del río Biavo, y derivará un caudal de 100 m ³ /s. El desnivel existente entre la bocatoma ubicada en la cota 706 msnm y la descarga ubicada en la cota 340.40 msnm, permite tener un salto bruto de 365.60 m para generar una central de pasada con potencia instalada de 302 MW. Las principales obras civiles de la central hidroeléctrica Alto Biavo serán: 1) Barraje y bocatoma, 2) Túnel de conducción a presión, 3) Chimenea de equilibrio, 4) Cámara de válvulas, 4) Tubería forzada, 5) Casa de máquinas y 6) Canal de descarga.		
Evaluación Ambiental²: 12 microcuencas principales y 37 microcuencas secundarias / Inventariados 59 quebradas y 01 río / Excedencias de Coliformes y Pb en pocas estaciones En el tramo comprendido entre la toma del proyecto y la descarga de las aguas turbinadas al río Biavo no identificaron ninguna demanda de agua, ni existe captación no sistema de bombeo desde el río Biavo para el riego de terrenos agrícolas. En el tramo correspondiente aguas abajo del río Biavo en confluencia con la quebrada Yacusisa la población del Caserío Nuevo San Miguel hace uso del agua tanto del río en mención como de la quebrada Yacusisa para su consumo humano como para servicios. El sistema hidrogeológico comprende un basamento rocoso que delimita de manera vertical y lateral el acuífero que se desarrolla en la zona saturada de los depósitos cuaternarios (depósitos aluviales y coluviales) cuya profundidad varía entre los 7.3 a 19 m de profundidad como inicio del espesor saturado.		
Criterios de evaluación	Alternativa 1	Alternativa 2
Calidad de agua	4	8
Otros (calidad de aire, niveles de ruido, suelo, estabilidad de taludes, formaciones vegetales,	36	43

¹ Método Gómez Orea: $V_{ai} = (\sum V_{ij} \times P_j) / \sum P_j$

² Dentro del área del proyecto no se ubican áreas consideradas dentro de la categoría RAMSAR (que agrupa aguajales, pantanos, manglares, bofedales y humedales costeros)

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

flora y fauna, conectividad entre parches y mov. de especies)		
Total	5.2	6.1
Evaluación de Interés Humano:		
Criterios de evaluación (calidad del paisaje y Restos arqueológicos)	Alternativa 1	Alternativa 2
Total	8	5
Evaluación Socioeconómica y Cultural		
Criterios de evaluación (Propiedades de la tierra, competencia por cambio de uso de suelo, percepciones, entre otros)	Alternativa 1	Alternativa 2
Total	3	4.3
Evaluación Técnica Económica		
Componente	Alternativa 1	Alternativa 2
Barraje y obras de captación	La altura del barraje es de 14 m y la longitud de la corona de 45 m.	La altura del barraje es de 14 m y la longitud de la corona de 50 m.
Cámara de carga	Ubicada después del canal de conducción y antes del túnel a presión.	No se requiere
Túnel a pelo libre	Transición entre el barraje y el canal de conducción	No se requiere
Canal de conducción	El canal tiene una longitud de aproximadamente 500 m.	No se requiere
Túnel a presión	6030 m de longitud y un diámetro de 5.0 m.	7012.50 m de longitud y un diámetro de 6.0 m.
Chimenea de equilibrio	Altura de 57 m y un diámetro interior de 20 m.	Altura de 61.80 m y un diámetro interior de 20 m.
Cámara de válvulas	4 válvulas mariposa de seguridad.	4 válvulas mariposa de seguridad.
Tubería forzada	4 tuberías con un diámetro de 2.6 m y longitud de 1280.0 m	4 tuberías con un diámetro de 2.8 m y longitud de 1260.0 m
Casa de máquinas	Dimensión de 24.2 m de ancho y 73.55 m de longitud.	Dimensión de 24.80 m de ancho y 75.05 m de longitud
Canal de descarga	Ancho de 35.10 m.	Ancho de 37.50 m.
Depósito de material excedente	4	9

Fuente: Datos de la EIAd

El administrado señala que de acuerdo con los aspectos evaluados la alternativa recomendada es la Alternativa 2.

3.3. Componentes de la C.H. Alto Biavo

El proyecto contempla obras permanentes y temporales, cuya ubicación son las siguientes:

Cuadro N° 01: Ubicación de los principales componentes

Componentes del Proyecto		Coordenadas UTM WGS 84, Zona 18		
		Vértice	Este	Norte
Componentes de Captación:				
1	Barraje de Regulación Horaria	V1	349 545.00	9 149 248.14
		V2	349 515.32	9 149 295.83



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Componentes del Proyecto		Coordenadas UTM WGS 84, Zona 18		
		Vértice	Este	Norte
		V3	349 376.46	9 149 345.50
		V4	349 402.24	9 149 415.79
		V5	349 572.88	9 149 351.48
		V6	349 597.53	9 149 311.25
		V7	349 625.70	9 149 297.28
2	Bocatoma	V1	349 581.65	9 149 349.21
		V2	349 524.99	9 149 350.93
		V3	349 527.04	9 149 451.62
		V4	349 575.99	9 149 451.62
3	Escalera de peces	V1	349 532.52	9 149 275.73
		V2	349 518.98	9 149 299.19
		V3	349 431.63	9 149 328.90
		V4	349 435.62	9 149 339.89
		V5	349 526.32	9 149 308.56

N°	Componentes Del Proyecto	Vértice	Coordenadas, WGS 84 Zona 18	
			Este	Norte
Componentes de Conducción:				
4	Túnel de conducción a presión	V1	343 559.89	9 152 031.45
		V2	348 274.40	9 150 952.25
		V3	349 004.28	9 150 571.37
		V4	349 580.10	9 149 750.42
		V5	349 571.63	9 149 426.74
		V6	349 531.07	9 149 428.72
		V7	349 541.17	9 149 738.88
		V8	348 977.55	9 150 540.81
		V9	348 260.41	9 150 914.14
		V10	343 540.88	9 151 995.47
5	Ventana de construcción N° 1	V1	349 314.82	9 149 546.64
		V2	349 445.99	9 149 585.68
		V3	349 536.76	9 149 583.32
		V4	349 535.27	9 149 542.75
		V5	349 451.25	9 149 545.43
		V6	349 340.17	9 149 511.93
6	Ventana de construcción N° 2	V1	347 892.93	9 150 431.22
		V2	347 815.94	9 150 924.31
		V3	347 834.44	9 151 011.29
		V4	347 873.73	9 151 002.35
		V5	347 856.22	9 150 922.98
		V6	347 932.73	9 150 437.53
7	Chimenea de equilibrio	V1	343 645.38	9 151 943.49
		V2	343 607.82	9 151 952.04
		V3	343 616.15	9 151 988.66
		V4	343 653.72	9 151 980.11
8	Cámara de válvulas	V1	343 477.73	9 152 018.52
		V2	343 439.50	9 152 039.11
		V3	343 460.52	9 152 078.18
		V4	343 498.16	9 152 057.92
9	Tubería forzada	V1	343 451.29	9 152 049.07
		V2	343 224.02	9 152 169.71
		V3	343 129.38	9 152 352.82
		V4	342 594.02	9 152 441.57
		V5	342 455.02	9 152 344.51
		V6	342 455.02	9 152 407.92
		V7	342 489.58	9 152 409.29
		V8	342 584.82	9 152 481.29
		V9	343 153.42	9 152 412.33
		V10	343 249.39	9 152 188.61
		V11	343 466.10	9 152 077.10

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

N°	Componentes Del Proyecto	Vértice	Coordenadas, WGS 84 Zona 18	
			Este	Norte
Componentes de Generación:				
10	Casa de máquinas	V1	342 453.47	9 152 432.78
		V2	342 453.47	9 152 343.68
		V3	342 421.72	9 152 343.52
		V4	342 421.72	9 152 433.48
11	Subestación de Salida (Tipo GIS)	V1	342 458.76	9 152 331.24
		V2	342 458.76	9 152 319.89
		V3	342 426.22	9 152 319.89
		V4	342 426.22	9 152 331.24
12	Canal de Descarga	V1	342 421.70	9 152 402.72
		V2	342 421.70	9 152 357.42
		V3	342 359.89	9 152 357.42
		V4	342 359.89	9 152 402.72

Fuente: Datos del EIA / Cap. 2, Tabla 2.18 de la Información Complementaria

Cuadro N° 02: Ubicación de los principales temporales¹

Componentes Del Proyecto	Coordenadas, WGS 84 Zona 18S	
	Este (m)	Norte (m)
Campamento N° 1	349 724.90	9 149 481.39
Planta de tratamiento de agua residual (PTAR)N° 1	349 670.86	9 149 424.87
Planta de tratamiento de agua industrial N° 1	347 925.36	9 150 435.50
Depósito de Material Excedente N° 1	349 244.41	9 149 756.06
Planta de Agregados N° 1	348 186.41	9 150 193.45
Planta de tratamiento de agua industrial N° 2	347 927.96	9 150 464.11
Depósito de Material Excedente N° 2	347 704.01	9 150 218.02
Depósito de Material Excedente N° 3	343 836.05	9 149 630.34
Planta de tratamiento de agua industrial N° 3	343 521.00	9 151 986.83
Planta de Agregados N° 2	342 484.85	9 152 106.40
Planta de tratamiento de agua industrial N° 4	342 484.95	9 152 103.59
Depósito de Material Excedente N° 4	343 582.77	9 152 268.74
Depósito de Material Excedente N° 5	342 960.94	9 152 468.74
Cantera Vaquerillo	342 816.06	9 153 196.35
Campamento N° 2	342 890.94	9 153 596.39
Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)N° 1	343 034.26	9 153 404.80
Planta de tratamiento de agua residual (PTAR)N° 2	342 897.26	9 153 508.92
Cantera CH-7	342 639.11	9 155 558.61
Depósito de Material Excedente N° 6	342 834.33	9 155 286.70
Depósito de Material Excedente N° 7	344 157.28	9 156 940.96
Depósito de Material Excedente N° 8	344 515.82	9 157 781.19
Depósito de Material Excedente N° 9	345 010.50	9 159 877.30
Grifo 1	349 697.46	9 149 454.54
Grifo 2	342 894.90	9 153 446.27
Polvorín	342 501.78	9 151 568.22

¹ Se toma solo una coordenada de los vértices. Las coordenadas de cada vértice se encuentran detalladas en la tabla 2.19 del Capítulo 2 de la Información Complementaria

Fuente: Datos del EIA – Tabla 2.19

➤ Barraje y Bocatoma

El barraje y la bocatoma³ se ubica en un tramo recto del río Biavo, sobre un cauce de baja pendiente. Ambas márgenes están conformadas por afloramientos rocosos

³ Tabla 2.9, la altura del barraje es de 14 m y la longitud de la corona de 50 m



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

cubiertos por materiales aluviales con condiciones aceptables para cimentar esta estructura.

La bocatoma proyectada es una bocatoma de derivación. Tiene un barrage móvil conformado por cuatro compuertas radiales de 11.50 m de ancho por 10 m de alto equipadas con clapetas y una captación ubicada sobre la margen derecha.

La bocatoma ha sido diseñada para derivar 100 m³/s que corresponde a un caudal disponible para la generación a una persistencia de 40 % de la curva de duración. El diseño de la bocatoma y la poca pendiente del río aguas arriba de la bocatoma permiten disponer de un embalse de regulación diaria.

El barrage móvil, operando las cuatro compuertas, ha sido calculado para una avenida de diseño de 2,037 m³/s que corresponde a 500 años de período de retorno, adicionalmente se ha comprobado la operación del barrage con tres compuertas (criterio n-1) para una avenida de 1674 m³/s que corresponde a 100 años de período de retorno.

La losa de fondo del canal de aproximación será de enrocado embebido en concreto y con un dentellón frente a la toma y cerca del barrage, los cuales estabilizan el terreno aguas arriba del barrage. Aguas abajo del barrage se ha dispuesto un zampeado que permite disipar parcialmente la energía del flujo. El barrage está flanqueado por muros de encauzamiento de concreto armado de altura apropiada.

La captación consta de cinco ventanas de ingreso, estarán equipadas con rejas y ataguías para el cierre para mantenimiento y máquinas limpiarejas. Además, tendrá compuertas planas para el control del caudal de ingreso. Las ventanas se conectan mediante una transición curva hacia la cámara de carga desde la cual se inicia el túnel a presión.

El barrage móvil de la bocatoma en operación normal permite embalsar al río hasta la cota 706 msnm, que es la cota máxima prevista para la regulación horaria, y la regulación de este nivel se realizará mediante aperturas limitadas de las compuertas radiales. La cota mínima del embalse delante de captación es 704 msnm, siendo ésta la cota mínima para la derivación de 100 m³/s hacia la conducción de la central. Durante el período de avenidas se deben operar tanto las compuertas radiales del barrage como las compuertas de la captación para permitir, en un caso, dejar pasar los excesos de agua en el río y en el otro caso, limitar el ingreso del caudal de diseño hacia la central.

La captación constará de cinco ventanas de ingreso, equipadas con rejas y ataguías para el cierre, para el mantenimiento y máquinas limpiarejas. Además, tendrá compuertas planas para el control del caudal de ingreso.

Sobre la margen izquierda se ha previsto una escalera de peces que consta de un canal de concreto con pantallas de retención. La escalera de peces conecta la poza de retención que se forma delante de las compuertas radiales del barrage y la zona de descarga aguas abajo, de esta manera funciona en cualquier condición del nivel de agua en el área de captación. De acuerdo con dicho nivel el caudal de funcionamiento de la escalera de peces varía entre 2,2 y 3.9 m³/s.

Para la construcción de la bocatoma se ha previsto utilizar una obra de desvío conformada por una ataguía de relleno de material de excavación y tablestacado metálicos en tres fases. En la primera fase mediante la ataguía y tablestacados se desviará el río hacia la margen derecha y se construyen los componentes protegidos por la obra de desvío. En la segunda fase se cambia el desvío del río hacia la margen izquierda y se completan todos los componentes del barrage móvil y la captación. Finalmente, en la fase 3 se completan los muros de la bocatoma y se construye la escala de peces.

Datos del espejo de agua previsto será: 1) Longitud: 400 m; 2) Ancho promedio: 65 m; 3) Área: 26 000 m² y 4) Fluctuación nivel de agua operación normal: 2 m.

➤ Túnel de conducción a presión

El túnel de conducción a presión será de sección herradura, revestido completamente de concreto que se inicia en una cámara de carga y termina a unos 140 m después de la chimenea de equilibrio.

El trazado del túnel atraviesa la montaña con suficiente cobertura de roca sobre la bóveda del túnel. La longitud total del túnel es de 7 012,50 m (diámetro de 6,0 m) y el caudal de diseño es de 100 m³/s.

➤ Ventana de Construcción N° 1

La construcción del túnel de construcción se realizará desde una ventana de construcción N° 1 que tiene un diámetro de 6 m, una longitud de 224 m y se conecta con el túnel en la progresiva 0+130. Contará con un patio de maniobras de uno 30 x 30 m. Al finalizar la construcción de la central, esta ventana será clausurada con un tapón de concreto.

➤ Ventana de Construcción N° 2

Tendrá un diámetro de 6 m, una longitud de 570.8 m y encuentra al túnel en la progresiva 2+540. Contará con un patio de maniobras de uno 30 x 30 m. Al finalizar la construcción de la central, esta ventana será clausurada con un tapón de concreto provisto de una escotilla para permitir el acceso al túnel con fines de inspección y de mantenimiento durante la vida útil de la central.

➤ Canal de descarga

Permitirá la devolución de las aguas turbinadas hacia el río Biavo. Se compone de dos tramos diferentes: el primer tramo está conformado por cuatro canales con sección rectangular de 6.0 m de ancho; el segundo tramo es un canal con sección rectangular de 37.50 m de ancho.

El canal de descarga consta de cuatro canales individuales provenientes de la descarga de cada turbina los cuales se reúnen en un canal común que finalmente entrega al río Biavo. El canal de descarga se ha dimensionado para que funcione bajo diferentes condiciones extremas de nivel en el río Biavo, estas son cuando el río tenga caudales de avenidas de 500 y 100 años de periodo de retorno.

En situaciones extremas, el canal funciona remansando y las velocidades del agua en la descarga son muy bajas y para 500 años de periodo de retorno, el administrado señala que la velocidad de descarga será de 0,38 m/s, señalando que la posibilidad que se produzca erosión sea nula. Y en condiciones desfavorables (cuando el nivel en el río no influye en los niveles de agua en el canal de descarga)⁴, para el caudal máximo turbinado de 100 m³/s. Con esta condición, el administrado asegura que tampoco ocasionará erosiones en el pie de descarga.

➤ Campamentos

El proyecto contempla la construcción de un campamento principal y un campamento temporal. El campamento principal estará ubicado cerca de la casa de máquinas.

⁴ Para este caso el tirante de agua en el canal de descarga es de 1,41 m lo que da un área hidráulica de 53 m² y una velocidad de 1,89 m/s

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

El campamento 2 (principal) servirá para albergar a los obreros, la administración y gerencia local del proyecto; así mismo dentro de la zona de campamento se contempla la habilitación de oficinas, viviendas con dormitorios, comedores, sala de recreación, losa deportiva, planta de tratamiento de agua residual (PTAR), planta de tratamiento de agua potable (PTAP), grifo de combustible, casa de fuerza (generadores), lavandería, posta médica, área de almacenamiento, estacionamientos, entre otros, para el personal del contratista, contratante, contratista de montaje del equipo electromecánico y supervisión.

El campamento 1 servirá para la construcción del barrage y túnel de ingreso, así mismo dentro de la zona de campamento se contempla la habilitación de oficinas operativas, comedor, servicios higiénicos, planta de tratamiento de agua residual (PTAR), grifo de combustible, casa de fuerza (generadores), área de almacenamiento, taller de equipos, taller de herrería y taller de carpintería, estacionamientos.

El campamento y hospedajes serán del tipo prefabricado, con paneles modulares que permitan su fácil armado, desarmado, transporte, y ubicación en otros lugares en que sea necesario su uso y estará cercado.

Para el suministro de agua potable se utilizará la estación compacta de tratamiento para agua potable (PTAP), la cual se ubicará entro del campamento principal (Campamento 2); y el agua será captada del curso más cercano.

En la información complementaria emitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR, indica que el único campamento destinado para el alojamiento de las personas es el campamento N° 2.

➤ Depósito de Material Excedente

La cantidad y área de los DME se determinó en función al volumen de material excedente a eliminar producto de la excavación de los componentes del proyecto (bocatoma, túnel, casa de máquinas, accesos, etc.). Para el presente proyecto, se ha planteado el uso de 9 DME.

Cuadro N° 03: Área y volumen de DMEs

DME	Área (m ²)	Volumen (m ³)	Total (m ³)	Descarga en terreno natural		Descarga en Rio Biavo (punto de vertimiento)	
				Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18			
				Este	Norte	Este	Norte
1A	18,124	135,397	181,896	349 057.49	9 149 712.63	348 835.64	9 149 722.71
1B	9,407	46,499		348 687.50	9 149 986.39		
2A	13,196	70,771	150,798	347 501.85	9 150 053.88	347 814.83	9 149 803.90
2B	12,048	80,027		347 606.54	9 150 063.25		
3A	8,768	65,832	90,890	343 740.42	9 149 422.67	342 700.25	9 149 440.42
3B	9,727	25,058		343 749.16	9 149 515.51		
4A	22,585	164,436	476,489	344 071.74	9 152 828.62	342 603.59	9 152 891.07
4B	20,498	124,969		343 900.64	9 152 603.08		

**PERÚ****Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego**

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

DME	Área (m ²)	Volumen (m ³)	Total (m ³)	Descarga en terreno natural		Descarga en Río Biavo (punto de vertimiento)	
				Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18			
				Este	Norte	Este	Norte
4C	15,970	94,440	108,297	343 501.09	9 152 516.81	342 558.87	9 152 661.69
4D	15,774	92,644		343 677.90	9 152 990.86		
5A	8,671	58,364	108,297	342 847.14	9 152 569.42	342 558.87	9 152 661.69
5B	11,593	49,933		342 860.79	9 152 750.47		
6	27,051	158,037	158,037	342 645.61	9 155 087.84	342 425.21	9 155 090.10
7	29,645	190,437	190,437	344 126.80	9 157 113.38	343 975.38	9 156 995.89
8A	26,966	250,281	350,175	344 388.15	9 157 921.22	344 283.78	9 158 223.64
8B	16,361	99,894		344 562.17	9 158 262.35		
9	26,862	210,665	210,665	344 906.57	9 159 905.51	344 786.86	9 160 173.55

Fuente: Datos del EIAd / Información Complementaria, Capítulo 2, Tabla 2.26 (Oficio N° 455-2021-SENACE-PE/DEAR)

El material previsto para acumularse en los DME no generará drenaje ácido en roca como resultado de los ensayos de laboratorio en muestras representativas obtenidas en el campo (accesos, túnel, obras superficiales, entre otros).

Todos los DME contarán con cunetas de coronación, alcantarillas de drenaje encauzando las quebradas cercanas a los DME y enrocados de drenaje en la parte baja de cada DME de manera de eliminar las subpresiones.

En la información complementaria remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR (25.05.2021), indican que el manejo del agua de lluvia de los DME se realizará mediante cunetas de coronación colocadas en la parte más alta de los DME y cunetas al pie ubicadas en la parte más baja de los rellenos que conforman los DME.

De acuerdo con el diseño y la estabilidad hidráulica, ninguno de los DME estará expuesto a flujos de agua que puedan poner en riesgo su estabilidad.

Se han previsto el manejo de las aguas producto de las precipitaciones que concurren en los taludes exteriores a los DMEs con un esquema de drenaje superficial independiente a través de cunetas de coronación y de pie, pedraplén y dissipador de energía para luego ser devuelto al talud natural sin ocasionar erosiones.

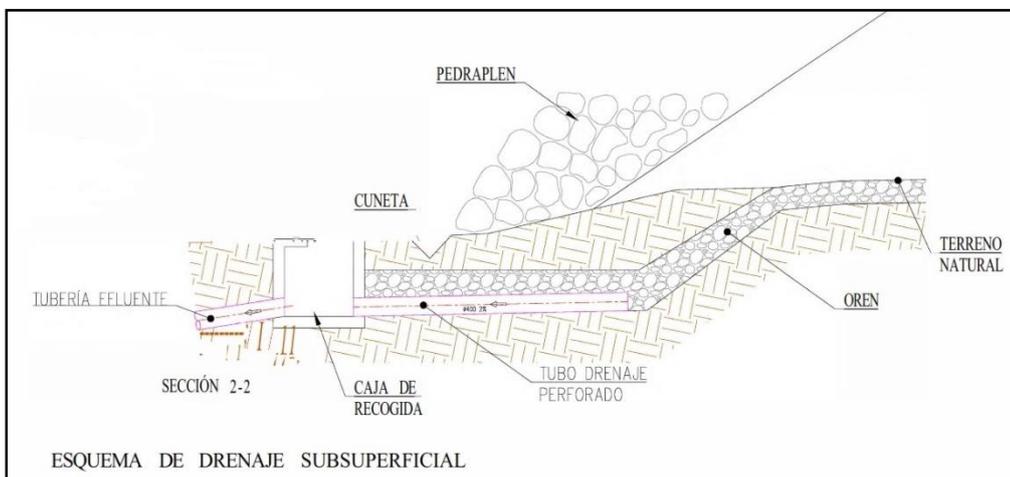
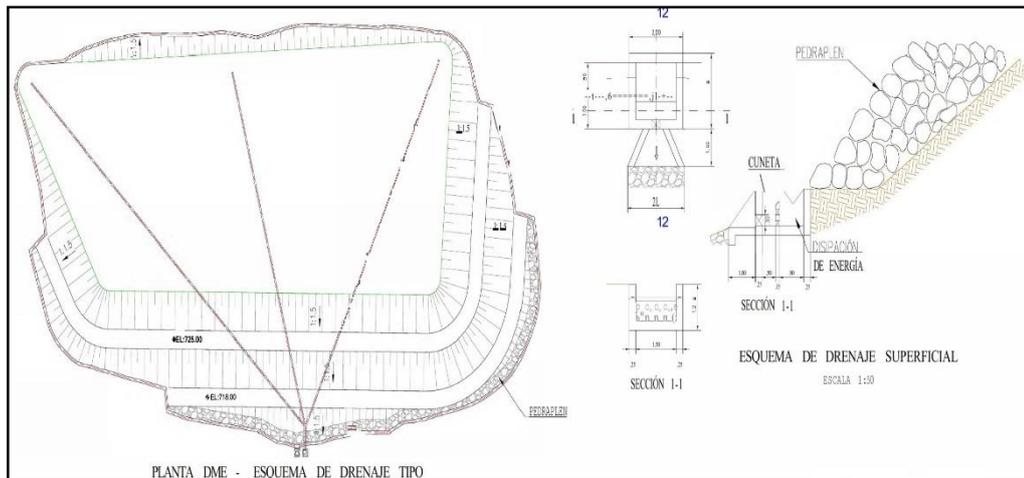
Las cunetas de coronación recolectarán el agua de lluvia que escurra por las laderas y llegue al área del DME, esta agua es captada por la cuneta y es conducida hacia el punto de descarga.

En la información complementaria remitida mediante Oficio N° 455-2021-SENACE-PE/DEAR (09.07.2021), complementa la información señalada en los párrafos precedentes e indican que las captaciones de las precipitaciones que llegan a los taludes exteriores (“aguas de no contacto”) serán derivados al terreno natural garantizando que no se generarán erosión. Estas aguas seguirán su curso natural hasta llegar al río Biavo. Las coordenadas del punto de entrega de las aguas

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

colectadas en estos sistemas se encuentran detalladas en el Cuadro 03 del presente informe.

A la vez se ha previsto el manejo de las aguas producto de las precipitaciones que concurren en la plataforma de los DMEs con un esquema de subdrenaje independiente a las aguas superficiales, a través de líneas de drenes de enrocados envueltos en geotextil los cuales confluyen en un punto de salida a través de un tubo de drenaje perforado que llega a una caja de recogida (sedimentador) para luego ser evacuado a través de una tubería hacia el río Biavo.



Fuente: Datos del EIA, Anexo 2.1.2, Planos Alternativa 2, Esquema de Drenaje (FI-160-DG-016-0), Oficio 455-2021-SENACE-PE/DEIN

Suelo Orgánico

El suelo orgánico será temporalmente almacenado en cada DME y para evitar la afectación de las lluvias, se colocará geotextil en la parte de la base y se cubrirá con geomembrana.

Canteras

El proyecto contempla la instalación de canteras (CH7 y Vaquerillo) con fines de producción, mejoramiento de los caminos existentes y la construcción de nuevos caminos. Además de estas canteras se utilizará el material excedente de las excavaciones. En caso de requerir mayor cantidad de material será suministrado por

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

empresas autorizadas. Los materiales para extraer será piedra chancada por un volumen de 120 000 m³ (60 000 m³ de la cantera CH7 y 60 000 m³ de la cantera Vaquerillo), arena por un volumen de 80 000 m³ (40 000 m³ de la cantera CH7 y 40 000 m³ de la cantera Vaquerillo) y suelo/relleno por un volumen de 50 000 m³ (25 000 m³ de la cantera CH7 y 25 000 m³ de la cantera Vaquerillo). Los materiales a extraer con excavadoras serán transportados hasta la planta de agregados.

Planta de Agregados y Concreto

Se requerirá el uso de dos plantas de agregado, la primera planta abastecerá las obras del frente de trabajo de (obras de cabecera, túnel de ingreso y las ventanas del túnel y la otra para abastecer a las obras del frente de trabajo de Casa de Máquinas, canal de descarga, sub estación, Chimenea de Equilibrio, Tubería Forzada, túnel de salida principalmente. Las plantas de concreto estarán instaladas dentro del área de las plantas de agregado.

Se contará con una planta de tratamiento de aguas industriales (sedimentador) donde se realizará el tratamiento de las aguas antes de su recirculación y/o devolución al cuerpo receptor. Por otra parte, cada planta contará con servicios higiénicos cuyas aguas residuales serán gestionadas independientemente.

Distancia de los componentes principales y temporales en relación con el cuerpo de agua superficial, se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 04: Distancia de los componentes a la faja marginal

	Descripción	Unidad (Ha)	Area	Distancia a Cuerpo de agua y/o Faja Marginal (m)	Tipo de recurso hidrico	Periodo de Utilización (meses)
Componentes Principales	Barraje de Regulación Horaria	17591.16	1.76	0.00	Rio Biavo	Permanente
	Bocatoma	5361.39	0.54	0.00	Rio Biavo	Permanente
	Escalera de peces	1420.09	0.14	0.00	Rio Biavo	Permanente
	Túnel de conducción a presión	-	-	70.00	Rio Biavo	Permanente
	Ventana de construcción N°1	-	-	5.00	Rio Biavo	50.00
	Ventana de construcción N°2	-	-	490.00	Qda Esperanza	50.00
	Chimenea de equilibrio	1446.86	0.14	1,030.00	Rio Biavo	Permanente
	Cámara de válvulas	1911.49	0.19	980	Rio Biavo	Permanente
	Tubería forzada	50420.16	5.04	55	Rio Biavo	Permanente
	Casa de máquinas	3344.74	0.33	0.00	Rio Biavo	Permanente
	Subestacion de Salida (Tipo GIS)	369.37	0.04	17.00	Rio Biavo	Permanente
	Canal de Descarga	2800.02	0.28	0.00	Rio Biavo	Permanente

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Descripción		Unidad (Ha)	Area	Distancia a Cuerpo de agua y/o Faja Marginal (m)	Tipo de recurso hidrico	Periodo de Utilización (meses)
Componentes Auxiliares	Campamento N° 1	15962.46	1.6	80.00	Rio Biavo	57
	Planta de tratamiento de agua residual(PTAR) N° 1	37.42	0.00	80.00	Rio Biavo	57.00
	Planta de tratamiento de agua industrial N° 1	386.14	0.04	0.00	Rio Biavo	57.00
	Deposito de Material Excedente N° 1	27531.00	2.75	40.00	Rio Biavo	52.00
	Planta de Agregados N° 1	15066.13	1.51	5.00	Rio Biavo	52
	Planta de tratamiento de agua industrial N° 2	386.14	0.04	490.00	Qda Esperanza	57.00
	Deposito de Material Excedente N° 2	25244.00	2.52	260.00	Rio Biavo	52.00
	Deposito de Material Excedente N° 3	18495.00	1.85	700.00	Qda Copaiva	52.00
	Planta de tratamiento de agua industrial N° 3	386.14	0.04	980.00	Rio Biavo	57.00
	Planta de Agregados N° 2	4999.99	0.5	15.00	Rio Biavo	52
	Planta de tratamiento de agua industrial N° 4	386.14	0.04	45.00	Rio Biavo	57.00
	Deposito de Material Excedente N° 4	74827.00	7.48	80.00	Qda Vaquerillo	52.00
	Deposito de Material Excedente N° 5	20264.00	2.03	170.00	Rio Biavo	52.00

Descripción		Unidad (Ha)	Area	Distancia a Cuerpo de agua y/o Faja Marginal (m)	Tipo de recurso hidrico	Periodo de Utilización (meses)
Componentes Auxiliares	Cantera Vaquerillo	28917.79	2.89	0.00	Qda Vaquerillo	52.00
	Campamento N° 2	33113.75	3.31	165.00	Rio Biavo	Permanente
	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)N° 1	66.48	0.01	165.00	Rio Biavo	57.00
	Planta de tratamiento de agua residual(PTAR)N° 2	140.79	0.01	165.00	Rio Biavo	57.00
	Cantera CH-7	60224.86	6.02	0.00	Rio Biavo	52
	Deposito de Material Excedente N° 6	27051.00	2.71	130.00	Rio Biavo	52.00
	Deposito de Material Excedente N° 7	29645.00	2.96	25.00	Rio Biavo	52.00
	Deposito de Material Excedente N° 8	43327.00	4.33	135.00	Rio Biavo	52.00
	Deposito de Material Excedente N° 9	26862.00	2.69	55.00	Rio Biavo	52.00
	Grifo 1	938.75	0.09	80.00	Rio Biavo	57
	Grifo 2	938.75	0.09	165.00	Rio Biavo	57
	Polvorin	5776.39	0.58	55.00	Rio Biavo	50

Fuente: Datos del EIAd / Información Complementaria (Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR), Capítulo 2 – Tabla 2.50

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Cuadro N° 05: Actividades a ejecutar en la etapa de construcción

Obras	Actividades									
	Desbroce	Desvío de río	Excavación superficie	Excavación subterránea	Revestimiento de concreto	Construcción de estructura	Equipamiento mecánico elec.	Movimiento de tierra	Transporte de materiales	Obras de drenaje
Barraje y obra de captación	X	X	X			X	X			
Túnel de conducción	X			X	X					
Chimenea de equilibrio	X			X	X					
Cámara de válvulas	X			X		X				
Tubería forzada	X		X							
Casa de máquinas	X			X		X	X			
Canal de descarga	X			X		X	X			
Subestación de salida	X			X		X				
Caminos de acceso	X							X	X	X

Fuente: Datos del EIA

➤ **Accesos**

Se habilitará nuevos accesos⁵, teniendo:

Accesos	Coordenadas UTM WGS 84, Zona 18		Longitud (km)
	Este	Norte	
Acceso 1 - C.P. San Miguel – Casa de Máquinas			
Punto de inicio	344917	9160772	11,23
Punto final	342430	9152418	
Acceso 2 -Casa de Máquinas – Bocatoma			
Punto de inicio	342412	9152314	16,85
Punto final	349526	9149386	
Acceso 3 - km 6+182 del Acceso 2 – Cámara de Válvulas			
Punto de inicio	343731	9150397	2,20
Punto final	343448	9152002	
Acceso 4 - km 1+590 del Acceso 3 – Chimenea de Equilibrio			
Punto de inicio	343597	9151576	0,50
Punto final	343634	9151952	

Fuente: Datos del EIA / Tabla 2.26

El funcionamiento de las vías de acceso y las medidas que serán consideradas en las épocas lluviosas son las siguientes:

- Los accesos permanentes y temporales cuentan con una base granular de 20 cm para funcionar como drenaje.
- Las cunetas laterales recibirán el agua del drenaje de la superficie de rodadura de los caminos de accesos.

⁵ Los caminos de acceso tendrán carácter de obras permanentes, ya que servirán, durante etapa de construcción y el transcurso de la operación. En el inicio del acceso al proyecto se considera una garita de control para evitar la invasión al ANP el cual será supervisado con vigilantes y cámara de vigilancia.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- Las alcantarilla y badenes recibirán el agua que discurra por las cunetas y derivarán a las quebradas naturales.
- Se realizarán mantenimiento y limpieza de los caminos de accesos permanentes y temporales, así como de las cunetas y badenes periódicamente asegurando el funcionamiento para el tránsito de los equipos livianos y pesados.

En la Información Complementaria remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR, el administrado corrige las infraestructuras que instalarán en cada cruce de quebradas de los accesos que contará el proyecto. Los accesos que interceptan los cuerpos de agua son:

Cuadro N° 06: Accesos que interceptan cuerpos de agua

Descripción	Tipos de Acceso	Cruce de Quebradas	PKs	Coordenadas UTM WGS 84		Tipo de Infraestructura
				Este	Norte	
Acceso tramo 1 San Miguel - Casa de maquinas	Permanente	Qda. Yacusisa.	00+133	344,910	9,160,659	Alcantarilla
		Qda. Tuanama	00+630	344,877	9,160,231	Alcantarilla
		Qda. Martillo	01+180	344,944	9,159,755	Baden
		Qda. Canoasaquina	02+167	344,785	9,158,975	Baden
		Qda. El Muro	02+437	344,700	9,158,783	Baden
		Qda. Canchos	04+533	344,361	9,157,226	Alcantarilla
		Qda. Canchios	05+512	344,082	9,156,758	Alcantarilla
		Qda. Carachupa	05+709	343,675	9,156,617	Baden
		Qda. Moyuna	08+077	342,606	9,155,023	Baden
Acceso tramo 2 Casa de maquinas - Barraje	Permanente	Qda. Vaquerillo	10+439	342,733	9,153,094	Alcantarilla
		Qda. Ajisal	05+222	343,578	9,151,058	Alcantarilla
		Qda. Copaiba	07+019	344,007	9,149,827	Alcantarilla
		Qda. Ronzapa	08+608	344,652	9,149,664	Alcantarilla
		Qda. Baquerillo	10+439	342,733	9,153,094	Alcantarilla
		Qda. Mayuma	11+709	346,318	9,149,708	Alcantarilla
Acceso tramo 3 Casa de maquinas - Portal salida	Permanente	Qda. Esperanza	14+661	347,921	9,150,425	Baden
		Qda. Ajisal	00+870	343,920	9,151,133	Alcantarilla
Acceso tramo 4 Casa de maquinas - Chimenea equilibrio	Permanente	-	-	-	-	-

Fuente: Datos del EIA/Capítulo 2, Tabla 2.44 de la Información Complementaria (Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

Del mismo modo se contará con accesos temporales, teniendo una longitud total de 4732 metros, tendiendo:

Cuadro N° 07: Longitud de accesos temporales

Descripción	Longitud (m)
Acceso A: Bocatoma a Campamento 1	526,00
Acceso B: DME1	182,00
Acceso C: DME2	442,00

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Acceso D: DME3	42,00
Acceso E: DME4	2257,00
Acceso F: DME5	575,00
Acceso G: DME6	95,00
Acceso H: DME7	0,00
Acceso I: DME8	60,00
Acceso J: DME9	33,00
Acceso K: Polvorín	25,00
Acceso L: Cantera Vaquerillo	100,00
Acceso M: Bocatoma a Campamento 2	50,00

Fuente: Datos del EIA, Cap. 2-Tabla 2.43 de la Información Complementaria (Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

De acuerdo con el “Informe de levantamiento de observaciones del EIA del proyecto Central Hidroeléctrica Alto Biavo” – ANA, el administrado señalada que ningún acceso temporal cruzará algún cuerpo de agua superficial.

Escalera de Peces

Generación Eléctrica Río Biavo S.A.C., presentó 2 alternativas para el flujo de los peces, siendo: Alternativa con canal de peces y escalera de peces. Después de la evaluación realizada, la alternativa elegida es de “escalera de peces”.

Se instalará en la margen izquierda del río y constará de un canal de concreto con pantallas de retención. La escalera de peces conecta la poza de retención que se forma delante de las compuertas radiales del barraje y la zona de descarga aguas abajo, de esta manera funciona en cualquier condición del nivel de agua en el área de captación. De acuerdo con dicho nivel el caudal de funcionamiento de la escalera de peces varía entre 2.2 y 3.9 m³/s

El paso de peces seleccionado es del tipo abertura vertical. En esencia se compone de una secuencia de 21 bahías rectangulares, en planta, con 5,00 m de longitud útil y 4,00 m de ancho con conexión entre ellas por una hendidura vertical. Un desnivel existente entre cada bahía es de 0,3876 m, lo que se traduce en una pendiente inferior de 1:12.9 (7,75%)⁶.

En la información Complementaria señalada con Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR. El administrado indica que para el caso de CH Alto Biavo, los peces son especies neotropicales grandes y existe poca bibliografía sobre su comportamiento en relación con los pasajes de los peces y su tamaño. Sin embargo, Larinier refiere que la longitud útil de cada bahía debe ser de un modo general de 7 a 12 veces el ancho de la abertura y a su vez, Schmutz et Mielach, afirman que para las especies grandes el tamaño de las bahías debe seguir las siguientes reglas: Longitud mínima 3 veces la longitud del pez; Ancho mínimo 2 veces la longitud del pez; Altura mínima del agua 2 veces la altura del pez.

El dimensionamiento presentado en el siguiente capítulo se consideró que el pez más grande que pueda utilizar la escalera de peces será el llamado Zungaro, cuya longitud puede alcanzar los 1,5 m.

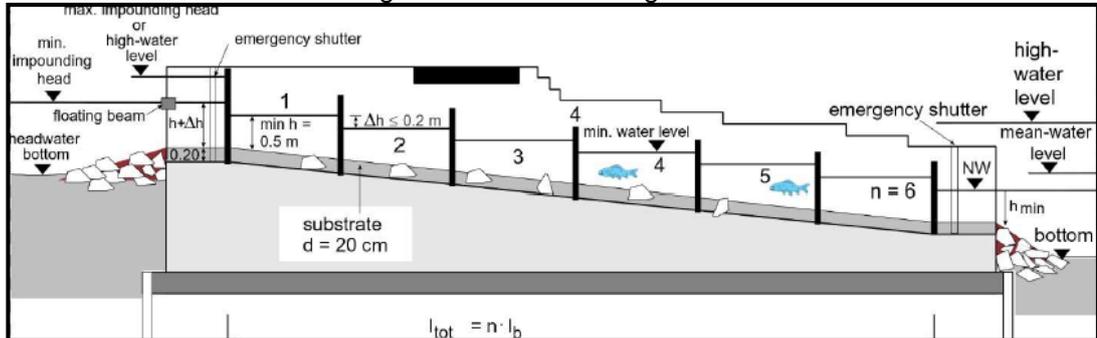
El mantenimiento y la limpieza de las estructuras, del equipamiento eléctrico y mecánico se ejecutarán de manera manual con frecuencia anual durante la temporada de estiaje. En particular se va a revisar si hay alguna acumulación de sedimentos dentro de la estructura y para retirarla en caso de ser necesario. Además, se revisará

⁶ El dimensionamiento de esta escalera de peces con abertura vertical se hizo sobre la base de las siguientes publicaciones : “Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture n° 326-327 (1992), Capítulo 5, Passes à bassins successifs, prébarrages et rivières artificielles” de M. Larinier [1]; “Fish passes – Design, dimensions and monitoring” (FAO/DVWK 2002) [2]; “Guide Pour La Conception Des Dispositifs De Franchissement Des Barrages Pour Les Poissons Migrateurs” de M. Larinier [3]; e “Review of Existing Research on Fish Passage through Large Dams and its Applicability to Mekong Mainstream Dams” (MRC Workshop Vientiane 16-17 June 2015) de Stefan Schmutz e Carina Mialach [4].

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

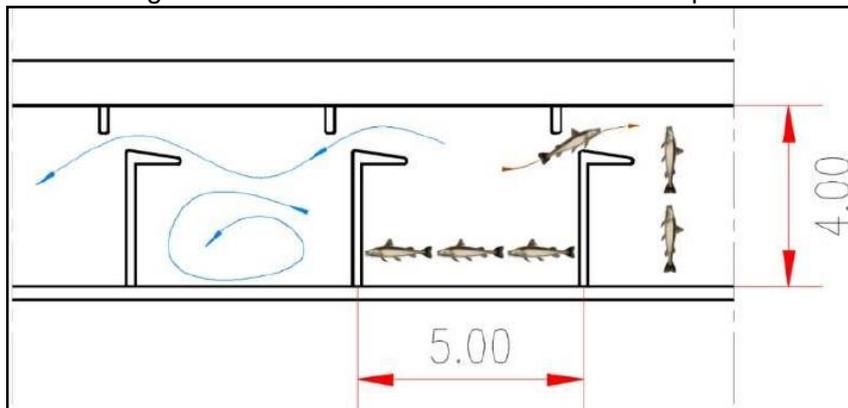
las partes estructurales y los equipos para identificar posibles daños y fallas para corregirlos oportunamente.

Imagen N° 01: Corte Longitudinal



Fuente: Datos del EIA Cap. 2-Figura 2.35 de la Información Complementaria (Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

Imagen N° 02: Vista de Perfil de la escalera de peces



Fuente: Datos del EIA Cap. 2-Figura 2.37 de la Información Complementaria (Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

3.4. Demanda de Uso de agua

El administrado señala el caudal requerido para la generación eléctrica de acuerdo con la Acreditación de disponibilidad Hídrica⁷ aprobada mediante Resolución Directoral N° 014-2020-ANA/AAA-HUALLAGA emitida por la Autoridad Administrativa del Agua Huallaga será de:

Cuadro N° 08: Caudal ecológico y volumen acreditado

CAUDAL ECOLOGICO RIO BIAVO													
Descripción	MESES												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Caudal (m ³ /s)	14,60	16,50	16,40	14,20	9,60	6,80	5,00	4,40	5,70	9,80	14,10	13,70	
Volumen (hm ³)	39,10	39,92	43,93	36,81	25,71	17,63	13,39	11,78	14,77	26,25	36,55	36,69	342,63
VOLUMEN ACREDITADO (hm ³)													
Fuente natural de agua	Meses												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Río Biavo	267,84	241,92	267,84	259,20	204,63	140,49	103,92	95,35	114,83	212,10	259,20	267,84	2 435,18

Fuente: Disponibilidad hídrica otorgado con R.D. N° 014-2020-ANA/AAA-HUALLAGA

⁷ La licencia de uso de agua que obtendrá la empresa Generación Eléctrica Río Biavo S.A.C. será de uso no consuntivo.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

El volumen acreditado de agua superficial del río Biavo es de 2 435,18 unidades de hectómetros cúbicos (hm³) con fines de generación de energía.

a) Etapa de Construcción

- Uso Industrial

Habilitarán 10 estanques de acumulación de agua industrial de HDPE, con una capacidad de 10 m³ cada uno, cuyo fin es la provisión del insumo para las actividades de curado de hormigón, lavado de agregados, perforación de túnel y lavado en talleres; además de reducción de emisiones de polvo. La demanda de agua requerida será de 150 m³/día.

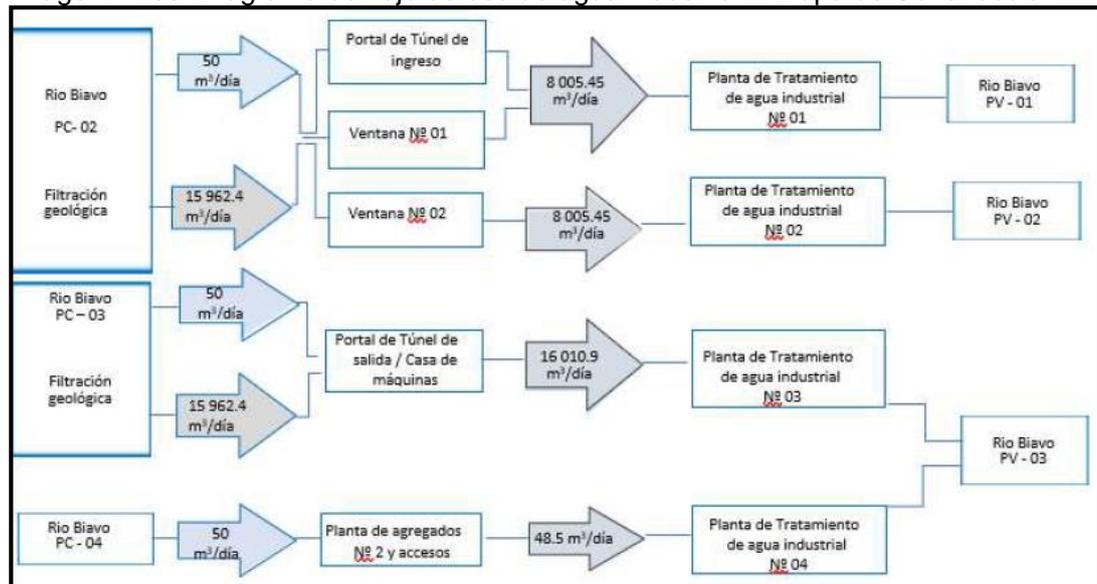
En la Información Complementaria emitida con Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR, señalan que la fuente de abastecimiento de agua será el río Biavo. Los puntos de captación y la demanda requerida por punto serán:

Cuadro N° 09: Caudal de captación por punto

Actividad	Demanda de agua (m ³ /día)
Punto de captación PC-02	50
• Portal de túnel de ingreso	
• Ventana N° 01	
• Ventana N° 02	
Punto de captación PC-03	50
• Portal de túnel de salida / casa de máquinas	
Punto de captación PC-04	50
• Planta de agregados N° 2 y accesos	

Fuente: Datos del EIA / Información complementaria, Cap 2, Tabla 2.47 (Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

Imagen N° 03: Diagrama de flujo de uso de agua industrial – Etapa de Construcción



Fuente: Datos del EIA/Cap. 2, Figura 2.49 – (Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR)

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- Uso Doméstico

Para el abastecimiento de campamento y oficinas será abastecido por una Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP N°01, ubicado en el campamento 2), cuya fuente de abastecimiento será de la quebrada Vaquerillo y el caudal de captación será de 1,74 L/s (0,12 L/s en el campamento N° 01 y 1,62 L/s en el campamento N° 02). El campamento N° 02 es el campamento principal donde se alojarán los trabajadores.

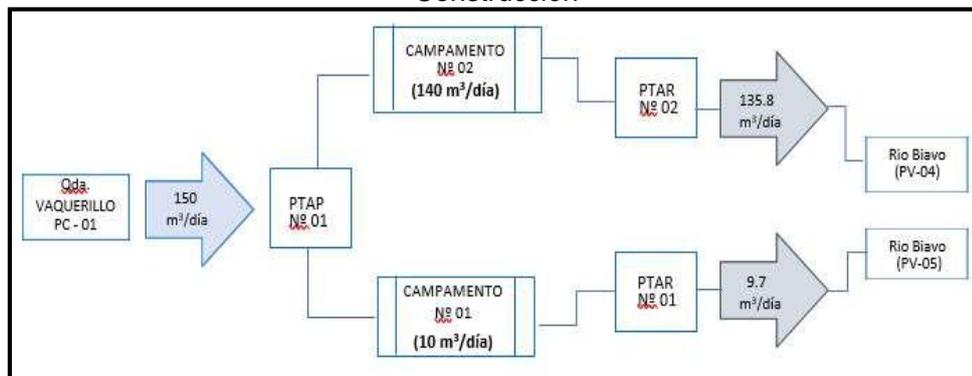
Cuadro N° 10: Caudal de captación y distribución a campamentos

Campamento	Pto Captación	Volumen requerido [m ³ /día]	Caudal de explotación [L/s]	Régimen de explotación			Volumen anual [m ³ /año]
				(Hora/día)	días/semana	meses/año	
N° 01	PC-1	10	0,12	24	7	12	3 600.00
N° 02	PC-1	140	1,62	24	7	12	51 000.00
TOTAL		150	1,74	24	7	12	54 600.00

Fuente: Datos del EIA/ Tabla 2.46, Cap.2 (Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

Las obras civiles para las obras de captación PC-1 serán de concreto en el punto de captación ubicado en la quebrada Vaquerillo para luego ser derivado a través de tuberías de HDP para ser tratados y almacenados en tanques de 10 000 galones de los cuales se derivarán para el campamento N° 2 (campamento principal), cuya distribución a todas las instalaciones será mediante redes internas. La PTAP N°01 abastecerá también de agua al campamento 01 mediante cisternas.

Imagen N° 04: Diagrama de flujo de uso de agua doméstico – Etapa de Construcción



Fuente: Datos del EIA / Fig. 2.48, Cap 2 (Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

El proyecto contará con una Planta de Tratamiento de agua Potable (PTAP) la cual dotará de agua potable a los campamentos, oficinas. Se dispondrá de dispensadores de agua purificada para ser utilizada para bebida de los trabajadores tanto en oficinas, áreas administrativas y frentes de trabajo.

Cuadro N° 11: Ubicación del punto de captación

Punto de Captación		Fuente	Coordenada de Ubicación, WGS 84 – Zona 18		Caudal de Captación	
			Este	Norte	m ³ /día	L/s
Uso Doméstico						
PC-1	Campamento 1	Qda Vaquerillo	343436	9153145	10	0.12
	Campamento 2				140	1.62

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Punto de Captación	Fuente	Coordenada de Ubicación, WGS 84 – Zona 18		Caudal de Captación	
		Este	Norte	m ³ /día	L/s
Uso Industrial					
PC-2	Río Biavo	348347	9150064	50	0,579
PC-3		342371	9152430	50	0,579
PC-4		343214	9156519	50	0,579

Fuente: Datos del EIA / Información Complementaria, Tabla 2.20

Las obras civiles para las obras de captación PC-2, PC-3 Y PC-4 serán a través de puntos de toma donde se instalarán bombas para luego ser conducidos a través de tuberías de HDP hacia las garzas que abastecerán a las cisternas de agua para transportar a los diferentes frentes y usos.

b) Etapa de Operación

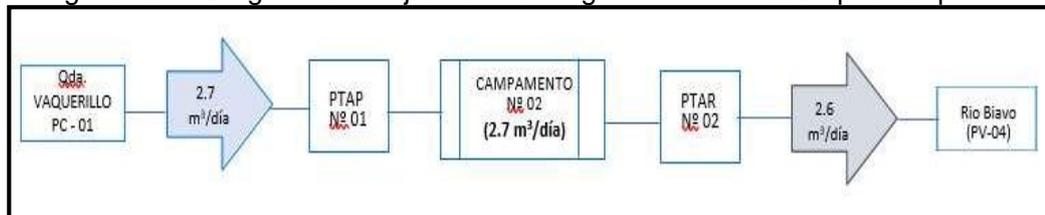
- Uso Industrial

Para uso industrial (riego de accesos) el caudal requerido será de 20 m³/día. El Punto de captación será el PC-4 ubicado en el río Biavo.

- Uso Doméstico

La fuente de abastecimiento de agua será la quebrada Vaquerillo, en el punto de captación PC-1. El caudal de captación será de 0,03 L/s (2,7 m³/día).

Imagen N° 05: Diagrama de flujo de uso de agua doméstica – Etapa de Operación



Fuente: Datos del EIA / Fig. 2.50, Cap 2 (Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

c) Etapa de Abandono

El requerimiento de agua será a través de terceros.

3.5. Efluentes

a) Etapa de Construcción

- Efluentes Industriales

El agua residual que se generará durante esta etapa corresponderá:

Actividad	Sistema de tratamiento	Cuerpo receptor
Excavación del Túnel (pendiente positiva)	Instalarán cunetas de drenaje ubicadas en el extremo inferior de la sección del túnel y el agua será derivada hasta la poza de sedimentación por gravedad. El dispositivo de descarga será la tubería de 4" de HDPE	Río Biavo
Planta de agregados	Cunetas y poza de sedimentación. El dispositivo de descarga será la tubería de 4" de HDPE	Río Biavo
Talleres	Cuneta de concreto con rejillas y trampa de grasas	Río Biavo

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Para el tratamiento de los efluentes industriales provenientes de la excavación del túnel en cada frente de trabajo y planta de agregado se instalarán pozas de sedimentación para el control, tratamiento y vertimiento.

Los túneles con pendiente positiva se construirán cunetas de drenaje ubicadas en uno de los extremos inferiores de sección del túnel para drenar el agua desde el frente de trabajo hasta la poza de sedimentación por gravedad y desde la poza de sedimentación hacia el río Biavo con tuberías de 4” de HDPE.

Cuadro N° 12: Ubicación de los puntos de vertimiento en la etapa de Construcción

Punto de Vertimiento	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18		Caudal de Vertimiento		Cuerpo Receptor
	Este	Norte	(L/s)	m ³ /día	
PV-1	349597	9149285	92,66	8000,45	Río Biavo
PV-2	348079	9149951	92,66	8000,45	
PV-3	342481	9152530	185,87	16059,40	
Vertimientos procedentes de los DME					
PV-6	348835	9149722	23,06	1992,14	Río Biavo
PV-7	347814	9149803	21,14	1826,66	Río Biavo
PV-8	342700	9149440	15,55	1343,85	Río Biavo
PV-9	342603	9152891	62,04	5360,61	Río Biavo
PV-10	342558	9152661	17,04	1472,38	Río Biavo
PV-11	342425	9155090	22,22	1920,08	Río Biavo
PV-12	343975	9156995	24,35	2104,20	Río Biavo
PV-13	344283	9158223	35,59	3075,35	Río Biavo
PV-14	344786	9160173	22,07	1906,66	Río Biavo

Fuente: Datos del EIA / Figura 2.49 y Cuadro 13 del Anexo 10.7, Cap 2 y Tabla 6.18 del Cp. 6 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) y Tabla 2.26 del Cap 2 (Oficio 455-2021-SENACE-PE/DEAR)

En la información presentada mediante Oficio N° 455-2021-SENACE-PE/DEAR, el administrado señala que para los DME-1, DME-2, DME-3, DME-4, DME-5 y DME-8 que están conformados por varias áreas, el punto de recolección será en cada subárea para luego unirse y ser llevado a un solo punto de vertimiento en el río Biavo.

- **Efluentes Domésticos**

El proyecto contará con dos campamentos y cada uno de los campamentos contará con una planta de tratamiento de aguas residuales (modelo AP-200 en el campamento N° 1 con punto de vertimiento PV-5; modelo AP-500 en el campamento N° 2 y el punto de vertimiento PV-4)⁸. El sistema será de un tratamiento biológico por lodos activados de aireación prolongada⁹. La capacidad del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas a ser instaladas en el Campamento 1 y Campamento 2 será de 30 m³/día (0,347 L/s) y 150 m³/día (1,736 L/s) respectivamente.

Cuadro N° 13: Ubicación de los puntos de vertimiento en la etapa de Construcción

Punto de Vertimiento	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18		Caudal de Vertimiento (L/s)	Cuerpo Receptor
	Este	Norte		
PV-4	342653	9153456	1,57 (135,8 m ³ /día)	Río Biavo
PV-5	350266	9148543	0,11 (9,70 m ³ /día)	

Fuente: Datos del EIA / Tabla 2.21 y tabla 2.61, Cap 2 (Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

⁸ Indicado en el ítem 2.4.1.2.1.1- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTARI) del cap. 2 de la Información Complementaria (Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

⁹ La PTAR estará compuesta por un desbaste, zona de aireación, zona de decantación y sistema de deshidratación de lodos.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

El régimen de vertimiento será del tipo continuo y el dispositivo de descarga de los líquidos será a través de tuberías hacia los puntos de vertimiento.

Para el manejo de los lodos se contratará a una empresa prestadora de servicios de residuos (EPS) la misma que se encarga del servicio de los baños portátiles y serán destinados a sitios autorizados según las normas peruanas.

Cabe señalar que en los frentes de trabajo se contará con baños químicos portátiles. El manejo y disposición de los efluentes generados estará a cargo de la empresa que contratarán para este servicio.

b) Etapa de Operación

En esta etapa solo se generarán efluentes domésticos (Campamento 2), sin embargo, de acuerdo con la imagen N° 05 del presente informe, los efluentes tratados serán vertidos al río Biavo con un caudal de vertimiento de 2,6 m³/día (0,030 L/s).

c) Etapa de Abandono

El administrado señala que no se generará efluentes, ya que en esta etapa se emplearán baños portátiles.

Requerimiento de Mano de Obra

Cantidad de mano de obra requerida para el proyecto, se indica la cantidad de mano de obra para las tres etapas del proyecto: etapa de construcción (1000 personas), etapa de operación (18 personas) y etapa de abandono (100 personas).

IV) DE LA LÍNEA BASE EN MATERIA DE RECURSOS HÍDRICOS

a) Clima y meteorología

Emplearon 7 estaciones pluviométricas con la finalidad de caracterizar la distribución espacial y temporal de la precipitación¹⁰ total anual en el área de la cuenca hidrográfica del proyecto.

Las precipitaciones medias mensuales para la cuenca en el periodo 1965/1966 hasta 2012/2013.

Cuadro N° 14: Precipitación medias mensuales en la cuenca del proyecto (mm)

Parámetros	Meses												Anual
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	
Promedio	131.0	206.9	287.7	185.7	230.7	263.9	225.5	192.7	139.5	80.0	85.6	101.1	2130.3
Máximo	201.4	405.8	791.8	406.5	380.1	437.8	323.2	308.8	302.2	206.6	190.7	194.6	4149.5
mínimo	33.5	83.0	127.7	69.9	69.7	121.2	42.0	115.4	115.4	26.0	30.8	19.7	801.0

Fuente: Datos del EIA / Tabla 4.3.22

En el Anexo 10.22 (Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR), el administrado presenta la precipitación máxima en 24 horas¹¹ para diferentes periodos de retorno, teniendo:

¹⁰ La estación pluviométrica La Divisoria se ubica al sur de la cuenca del proyecto y no tiene influencia directa en la misma debido a su lejanía. Sin embargo, se analizaron sus datos de precipitación teniendo en cuenta la altitud de la cuenca en relación con la altitud de las estaciones restantes.

¹¹ La selección del modelo de ajuste se ha realizado por el método de máxima verosimilitud y el criterio de selección fue de información Bayesiana (BIC)

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Cuadro N° 14-A: Precipitación Máxima en 24 Horas (mm) para diferentes periodos de retorno en las estaciones evaluadas

Periodo de Retorno en años	Estación Campanilla	Estación Nuevo Lima	Estación Pachiza	Estación Dos de Mayo	Estación Tananta	Estación Aucayacu	Estación La Unión	Estación El Maronal	Estación Contamán
2	108	79.8	103	82.3	110	99.7	74.3	125	98.8
5	142	97.6	132	105	140	125	96.3	153	119
10	165	109	151	119	160	150	111	172	132
25	193	124	175	138	185	191	129	195	149
27.4	196	126	177	140	188	195	131	197	150
50	214	135	192	152	204	228	143	212	161
100	235	146	210	166	222	273	157	230	173
250	262	161	233	184	247	345	174	252	189
500	283	172	251	198	265	409	188	270	202

Fuente: Datos del EIA / Tabla 7 del Anexo 10.22 (Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

b) Hidrología

La C.H. Alto Biavo, que se ubican en la cuenca del río Biavo perteneciente a la cuenca del río Huallaga que a su vez pertenece a la cuenca del río Marañón y que finalmente, a su vez pertenece a la gran cuenca del río Amazonas.

Como parte del estudio de disponibilidad hídrica (Anexo 10.3), el administrado presentó el análisis de máximas avenidas en el río Biavo (punto de captación) mediante el método de Envoltente de Creager¹².

T (años)	Qmax (m ³ /s)
500	2543,4
100	1884,7
75	1767,0
50	1601,1
25	1317,4
20	1226,1
10	942,4
5	658,7

Fuente: Datos el EIAd, Anexo 10.3

Para la estimación de la oferta hídrica se ha utilizado como fuente la información pluviométrica histórica de las estaciones cercanas operadas por SENAMHI; la metodología de transformación a escorrentía fue el modelo de “Lutz Scholz”, la serie generada fue calibrada y validada con referencia a la estación hidrométrica Biavo (Requena) obteniendo un valor del coeficiente de NASH de 0,62 lo cual nos indica una alta representatividad. El valor promedio mensual disponible es de 111,0 m³/s, siendo el promedio máximo de 175 m³/s en febrero y el mínimo de 44,0 m³/s en agosto, aprobado en la R.D. N° 014-2020-ANA/AAA-HUALLAGA.

Inventario de fuentes de agua

De acuerdo con el ítem 4.5 del Anexo 10.10, el inventario fue realizado en noviembre de 2019 y setiembre de 2020 (Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR). Se identificaron el tipo de fuente de agua, velocidad de los flujos, seccionamiento hidráulico de las quebradas, caudales y parámetros fisicoquímicos (pH,

¹² El administrado sustentó la utilización del método de Creager, puesto que para cuencas que no tienen mediciones hidrométricas, en especial la zona de la selva del país, método no pierde validez hasta la actualidad, puesto que la gran mayoría de los análisis para proyectos de inversión en esta zona del país

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Conductividad Eléctrica, Temperatura y Sólidos Totales Disueltos). No identificaron infraestructuras hidráulicas.

Cuadro N° 15: Inventario de fuentes de agua superficial

Código	Coordenadas UTM WGS 84, Zona 18S		Nombre	Cuerpo de Agua	Caudal (L/s)	
	Este	Norte			TS	TH
AF-15	347906	9149889	Qda. Esperanza	Quebrada	3,75	257,0
AF-30	346308	9149578	Qda. Mayuma	Quebrada	4,35	62,0
AF-38	343120	9153078	Qda. Vaquerillo	Quebrada	0,185	339,0
AF-47	343677	9148512	Qda. Ronzapa	Quebrada	11,28	35,0
AF-56	342788	9149519	Qda. Copaiba	Quebrada	10,6	8,0
AF-65	342454	9151306	Qda. Ajisal	Quebrada	9,9	36,0
AF-16	350314	9148614	Qda. Cachatigre	Quebrada	2,9	47,0
AF-77	342399	9154805	Qda. Moyuna	Quebrada	1,26	70,0
AF-78	343678	9156655	Qda. Carachupa	Quebrada	0,539	21,0
AF-79	343741	9156843	Qda. Canchios	Quebrada	26,35	69,0
AF-80	344137	9157293	Qda. Canchos	Quebrada	0,673	137,0
AF-81	344565	9158640	Qda. El Muro	Quebrada	*	4,0
AF-82	344697	9158997	Qda. Canoasaquina	Quebrada	1,56	37,0
AF-83	344891	9159763	Qda. Martillo	Quebrada	*	5,0
AF-84	344827	9160230	Qda. Tuanama	Quebrada	*	25,0
AF-85	344793	9160552	Qda. Yacusisa.	Quebrada	1996,75	1975,0
CAS-10	344664	9159505	Agua estancada 2	Agua estancada 2	SF	SF
CAS-11	344977	9159535	Agua estancada 1	Agua estancada 1	SF	SF

*No se presenta caudal / SF, Sin Flujo

Fuente: Datos del EIA / Tabla 4.20 del Anexo 10.10 y Tabla 4.3.40, Cap 4 (Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

Cuadro N° 16: Inventario de fuentes de agua subterránea

Código	Coordenadas UTM WGS 84, Zona 18		Altitud m.s.n.m.	Nombre	Descripción	Caudal (L/s)
	Este (m)	Norte (m)				
Af-18	349594	9149955	905	Manantial Captación	Manantial	0,009
Af-20	349918	9149501	860	Manantial 1	Manantial	0,0
Af-21	349916	9149497	855	Manantial 2	Manantial	0,0
Af-22	349793	9149563	831	Manantial 3	Manantial	0,0
Af-23	349762	9149586	838	Manantial 4	Manantial	0,0
Af-24	349734	9149586	843	Manantial 5	Manantial	0,0
Af-25	349632	9149724	859	Manantial 6	Manantial	0,0
Af-34	348524	9152214	1120	Manantial Mayuma (Qda. Garrapata)	Manantial	0,045
Af-35	348416	9152371	1258	Manantial Wauto	Manantial	0,035

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Código	Coordenadas UTM WGS 84, Zona 18		Altitud m.s.n.m.	Nombre	Descripción	Caudal (L/s)
	Este (m)	Norte (m)				
Af-36	348628	9155045	1102	Manantial Busca Agua	Manantial	0,075
Af-37	346720	9159928	616	Manantial Cangrejo Cojo	Manantial	0,450
Af-40	343380	9153154	420	Filtración 1 (Qda. Vaquerillo)	Filtración	0,06
Af-43	344264	9152718	601	Filtración 2 (Qda. Vaquerillo)	Filtración	0,142

Fuente: Datos del EIA / Tabla 4.21 del Anexo 10.10 y Tabla 4.3.56, Cap 4 (Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

Del muestreo, realizaron la evaluación de pH, conductividad eléctrica y sólidos totales disueltos. De acuerdo con los resultados obtenidos, el pH es ligeramente alcalino y para el caso de STD presentó concentraciones de hasta 344 mg/l y la conductividad osciló hasta 651 us/cm, teniendo que estas aguas no son aptas para consumo humano de acuerdo con la OMS.

Calidad de Agua Superficial

El muestreo (temporada húmeda 2017 y 2019, temporada seca 2018) se realizó en 11 estaciones y los parámetros evaluados fueron comparados con la Categoría 1-A2 de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, en adelante ECA-Agua, aprobados mediante D.S. N° 004-2017-MINAM. En la información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR, el administrado señala que las estaciones CAS-10 y CAS-11 son “aguas estancadas” y fueron comparados con la Categoría 4-E1 (Lagunas y lagos). Las aguas estancadas son producto del escurrimiento de agua de lluvia.

Cuadro N° 17: Estaciones de muestreo de calidad de agua

Código	Nombre	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18		Fecha de Muestreo	
		Este	Norte	Temp. Seca	Temp. Húmeda
CAS-01	Río Biavo, a 2.8 km (en línea recta) a aguas arriba de la antigua casa del guardaparque	351589	9146039	1-12-2017	13-06-2018
CAS-02	Río Biavo, a 150 m a aguas debajo de la antigua casa de guardaparque	350245	9148618	10-12-2017	13-06-2018
CAS-03	Río Biavo en la confluencia con una quebrada SN que ingresa por la margen derecha	347903	9149832	12-12-2017	12-06-2018
CAS-04	Río Biavo, aprox. 200 m a aguas arriba de la confluencia de la quebrada Raquina (Que ingresa por la margen izquierda de esta)	342944	9148790	07-12-2017	07-06-2018
CAS-05	Río Biavo, aprox. 200 a aguas abajo de la confluencia de la quebrada Raquina (que ingresa por la margen izquierda de esta)	342799	9149322	07-12-2017	07-06-2018
CAS-06	Río Biavo, aprox. 250 m aguas arriba del punto de descarga de la casa de máquinas proyectada.	342336	9152127	06-12-2017	08-06-2018
CAS-07	Río Biavo, a 250 m aprox. aguas arriba de la confluencia con una quebrada SN que ingresa por la margen derecha.	342411	9154325	10-12-2017	09-06-2018
CAS-08	Río Biavo: A la altura de donde se encuentran cultivos de pastizal	343415	9156646	08-12-2017	09-06-2018
CAS-09	Quebrada Vaquerillo, a 200 m aguas arriba de la confluencia con el río Biavo	342870	9153077	06-12-2017	08-06-2018
CAS-10*	A 375 m del DME9	344664	9159505	18-11-2019 26-11-2019	20-10-2018
CAS-11*	A 280 m del DME9	344977	9159535	18-11-2019 26-11-2019	20-10-2018

*Aguas estancadas

Fuente: Datos del EIA / Tabla 4.3.43, Cap. 4 (Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

De los resultados de los análisis se tiene que todos los parámetros se encontraron dentro de los ECA-agua a excepción de Coliformes termotolerantes en la estación CAS-04 en temporada húmeda.

En el tramo correspondiente a aguas abajo del río Biavo en confluencia con la quebrada Yacusisa la población del Caserío Nuevo San Miguel hace uso del agua tanto del río en mención como de la quebrada Yacusisa para consumo humano como para servicios, ya que la población se baña y lava sus indumentarias en ellas. Cabe indicar que una forma indirecta del uso de agua es porque le sirve como medio de transporte, ya que para el ingreso a la zona se hace a través de botes.

Con respecto a la presencia de vertimientos o fuentes contaminantes en las fuentes de agua superficial identificada, no existe actividad antrópica desde el punto de captación (bocatoma) hasta el punto de descarga del agua turbinada en la casa de máquinas, que pueda afectar la calidad del agua. La actividad antrópica que existe en el área de influencia ambiental directa e indirecta corresponde en si por las actividades de la población del caserío San Miguel, quien al no contar con infraestructura de servicios básicos utilizan el río para su aseo.

Sedimentos

Consideraron 06 estaciones y los parámetros a ser evaluados fueron considerados tomando como base la normativa internacional, para lo cual se ha considerado los estándares de la Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life (Líneas Guía sobre la Calidad de los Sedimentos por la Protección de la Vida Acuática). Los parámetros a ser evaluados son Mercurio total, Arsénico, Cadmio, Cromo, Cobre, Plomo y Zinc.

Cuadro N° 18: Estaciones de muestreo de calidad de sedimentos

Código	Nombre	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18		Fecha de Muestreo	
		Este	Norte	Temp. Seca	Temp. Húmeda
CASE-01	A 2.8 km (en línea recta) a aguas arriban de la antigua casa de guardaparque	351589	9146039	1-12-2017	13-06-2018
CASE-02	A 150 m aguas debajo de la antigua casa de guardaparque	350245	9148618	10-12-2017	13-06-2018
CASE-03	En la confluencia con una quebrada SN que ingresa por la margen derecha	347903	9149832	12-12-2017	12-06-2018
CASE-04	A aprox. 250 m aguas arriba del punto de descarga de la casa de máquinas proyectada	342336	9152127	06-12-2017	08-06-2018
CASE-05	A 250 m a aprox. a aguas arriba de la confluencia con una quebrada SN que ingresa por la margen derecha	342411	9154325	07-12-2018	09-06-2018
CASE-06	A la altura de donde se encuentran cultivos de pastizal	343415	9156646	06-12-2018	09-06-2018

Fuente: Datos del EIA / Tabla 4.3.36

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis, los valores se encuentran dentro de la normativa de referencia (Guía Canadiense ISQG). Se observa que el parámetro de plomo presenta concentraciones en algunas estaciones relativamente altas respecto a las otras, las cuales posiblemente sean parte del fondo natural de



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

este cuerpo de agua, puesto que no se evidencia actividad antrópica con vertimiento u otro tipo de potencial afectación.

c) Hidrogeología

En la franja donde se proyecta el túnel del proyecto se presentan afloramientos de rocas sedimentarias de la Formación Chambira conformadas por areniscas masivas de grano medio a grueso, con lentes de conglomerados. Los estratos de arenisca masiva tienen espesores en el orden de 5 a 7 m, intercalándose con niveles de limo arcillitas rojas.

Como parte del inventario de fuentes de agua subterránea, el administrado ubicó un manantial (Af-18) y dos filtraciones (Af-40 y Af-43), cuya ubicación y medición de caudal puntual se encuentran detalladas en el Cuadro N° 16 del presente informe. Del mismo modo realizaron análisis in situ de las estaciones señaladas (temporada seca – agosto 2018 y temporada húmeda – diciembre 2019).

La hidrodinámica del flujo subterráneo está caracterizada por dos acuíferos presentes en la zona, siendo el primero, un acuífero superficial cuyo espesor es irregular y gobernado por la recarga de las precipitaciones en el área. Este acuífero se encuentra presente en toda el área de estudio, presentando mayor profundidad en su espesor y por ende mayor flujo subterráneo en la zona de captación hasta aguas arriba de la cuenca de la quebrada Esperanza, mientras que en la zona donde se proyecta la tubería forzada y la casa de máquinas, los espesores se reducen debido a la pendiente abrupta del terreno.

El segundo acuífero presente en la zona es de naturaleza profunda cuyo flujo subterráneo esta recargado por la infiltración directa del flujo del acuífero superficial en las zonas de mayor depresión y menor pendiente como los que se observan en los kilómetros Km 1+500 a 2+700 de la línea de proyección del túnel de aducción y principalmente su recarga proviene del flujo regional profundo que circula a través del medio fracturado del basamento rocoso de la montaña.

El administrado indica que actualizó el Anexo 10.10 (estudio Hidrogeológico) no realizando perforaciones de piezómetros en el trayecto del túnel. En la actualización del estudio hidrogeológico, fue realizada y deducida de las investigaciones de carácter geológico, geofísico, geotécnico e hidrológico, determinando la presencia de tres (3) capas geo resistivas.

La primera capa está conformada por materiales cuaternarios ligeramente húmedos con presencia de finos (arcillas y limos) y una zona saturada por debajo de los 13 m. La segunda capa está conformada por materiales de roca blanda intensamente fracturada en estado saturado debido a la dinámica del flujo en las fracturas, La tercera capa está conformada por el basamento rocoso, en base a lo cual ha deducido la probable conformación hidrogeológica de la zona del trazo del túnel, conceptualizando tres unidades hidrogeológicas la primera unidad hidrogeológica del cuaternario conformado por lo depósitos aluviales y depósitos coluviales con un espesor variable de 6 m en escarpas y de 30 a 50 m en zonas de planicies, mientras que la segunda unidad hidrogeológica está formada por las areniscas y limo arcillitas intensamente fracturada cuyo espesor varía de 26 a 80 m y la tercera unidad hidrogeológica está formada por el basamento rocoso. Con las investigaciones geofísicas y geotécnicas ha deducido la ubicación del nivel estático entre 8 a 12 m en la zona de las obras de captación, de 7.3 a 18 m en todo el eje del túnel de 6.97 km, mientras que en la zona de tubería forzada el nivel varía de 8 a 13 m y en la casa de máquinas de 11.2 m de profundidad con respecto al terreno. Con metodologías indirectas (de Goodman y de Heuer), el administrado ha determinado el cálculo de

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

infiltración cuyo caudal esperado durante la construcción del Túnel de aducción se encuentra entre 257.4 -369.5 l/s.

El titular manifiesta que se ejecutarán las investigaciones requeridas para un modelo hidrogeológico detallado y para la ingeniería de detalle, se tendrá información sobre los niveles de agua y su observación de cambios en el tiempo; así como también obtendrá los parámetros hidrogeológicos a partir de pruebas hidráulicas en 7 piezómetros, los cuales se muestran a continuación.

Cuadro N° 19: Ubicación de perforaciones y piezómetros a implementar

Código	Prof (m)	Norte	Este
DDH-01	210	9150308	349167
DDH-02	140	9150942	348228
DDH-03	160	9151128	347410
DDH-04	460	9151350	346434
DDH-05	355	9151548	345574
DDH-06	170	9151821	344365
DDH-07	70	9151965	343631

Fuente: Datos del EIA / Tabla 6.8.1, Cap. 6 (Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

V) EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Para la identificación y evaluación de los impactos, el administrado tomó en cuenta que la bocatoma proyectada es una bocatoma de derivación. En la etapa de operación, el barraje y la captación almacenará en época de estiaje suficiente volumen de agua para garantizar la generación de la energía¹³.

Etapa de Construcción

- **Possible alteración de la calidad de agua superficial y de los bienes asociados¹⁴**, debido al aporte de sedimentos y el incremento de turbidez por la colocación de la ataguía aguas arriba donde se construirá la estructura del barraje y la bocatoma. Del mismo modo, el incremento de sedimentos se puede dar durante la instalación de los cruces de cuerpos de agua de los caminos de acceso proyectado, especialmente en las quebradas Vaquerillo, Ajisal, Copaiba, Ronzapa, Mayuma, Esperanza, entre otras. Para minimizar la alteración de la calidad de agua, las actividades se realizarán en periodos de estiaje o cuando se presenta caudales mínimos.

En la zona del estudio no se han registrado otras actividades que puedan dar lugar a la alteración de la calidad de agua y de acuerdo con las actividades, es posible la ocurrencia de efectos acumulativos y no sinérgicos.

El impacto ambiental es negativo de importancia moderada; sin embargo, el proyecto contempla vertimientos industriales y domésticos y considerando que no determinaron la evaluación del efecto de vertimiento, no se puede señalar que el impacto señalado es moderado.

¹³ Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR

¹⁴ Oficio N° 005-2021-SENACE-PE/DEAR

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- **Alteración a la cantidad de agua subterránea – nivel freático**, considerando la información remitida con Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR, se tiene que el administrado, toma en cuenta la geología local e indica que la hidrodinámica del flujo subterráneo está caracterizada por dos acuíferos presentes en la zona. El primer acuífero superficial irregular y gobernado por la recarga de las precipitaciones y el segundo acuífero presente en la zona es de naturaleza profunda cuyo flujo subterráneo esta recargado por la infiltración directa del flujo del acuífero superficial en las zonas de mayor depresión y menor pendiente como los que se observan en los kilómetros Km 1+500 a 2+700 de la línea de proyección del túnel de aducción y principalmente su recarga proviene del flujo regional profundo que circula a través del medio fracturado del basamento rocoso de la montaña.

El administrado señala que el túnel de aducción será revestido completamente con concreto y el flujo de agua subterránea continuará su curso por zonas adyacentes. La afectación será mínima o no se generará abatimiento del nivel freático por la construcción del túnel (la zona del túnel no afectará quebradas existentes y fuentes de aguas subterráneas ubicadas mayormente en la cumbre.

Del mismo modo, no se identificó otras actividades que pueda afectar el recurso hídrico subterráneo, por lo que no se presenta un impacto acumulativo y sinérgico.

De acuerdo con la evaluación realizada, en la etapa de construcción el impacto será negativo de significancia moderada.

- **Alteración de la calidad de agua subterránea**, debido a las actividades de construcción del túnel, sin embargo, considerando que el túnel revestido completamente de concreto, garantizando la no ocurrencia de infiltraciones o lo que no existiría un contacto con las maquinarias. Por posibles ocurrencias de derrames por desperfectos mecánicos en cada frente de obra se contará con materiales absorbentes y depósitos adecuados. Del mismo modo no se registró otros proyectos o actividades que puedan afectar la calidad de las aguas subterráneas, por lo que no se presentan impactos acumulativos y sinérgicos.

El impacto ambiental es negativo de importancia baja

- **Alteración de la calidad sedimentos**, debido a la colocación de la ataguía (conformado por materiales locales provenientes de las excavaciones del túnel y la propia bocatoma) en la zona aguas arriba donde se construirá la estructura del barraje y la bocatoma, a fin de desviar las aguas del río hacia el túnel de conducción, podría dar lugar a la alteración de la calidad del agua, especialmente por el posible aporte de sedimentos y que incrementaría la turbidez.

Con la finalidad de minimizar también la alteración de la calidad de agua, dichas actividades se realizarán en periodos de estiaje o presencia de caudales mínimos. Para el caso del sedimento, de acuerdo con los resultados de la línea base, los metales evaluados (mercurio, arsénico, cadmio, cromo, cobre, plomo y zinc) reportaron valores por debajo de la Guía Canadiense, considerando que en la zona de estudio no se han registrado otras actividades que puedan dar lugar a la alteración de la calidad de agua; sin embargo, los resultados de los muestreos realizados y las actividades construidas, de acuerdo al análisis del impacto evaluado, para el caso del atributo “acumulación”, este es simple, no generándose impactos acumulativos con otros proyectos; sin embargo por las actividades a

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

realizar es ésta etapa, el impacto ambiental será negativo de importancia moderada.

- **Alteración de la cantidad de aguas superficiales**, debido al requerimiento del recurso hídrico tanto para las actividades de construcción como para el consumo del personal tanto del río Biavo como de la quebrada Vaquerillo. En el área de los puntos de captación no se ha registrado otras captaciones o usos de la población, por lo que no hay impactos acumulativos y sinérgicos. El impacto ambiental es negativo de importancia baja.

Evaluación del Efecto de Vertimiento

a) Caudal

En el Anexo 10.7 del Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR se presenta la evaluación del efecto de vertimiento, para lo cual consideró el caudal máximo de cada punto de vertimiento industrial y doméstico), teniendo:

Cuadro N° 20: Caudal de vertimiento por punto

Punto de Vertimiento	Caudal de Vertimiento	
	(L/s)	m ³ /día
Efluente Industrial		
PV-1	92,66	8000,45
PV-2	92,66	8000,45
PV-3	185,87	16059,40
PV-6	23,06	1992,14
PV-7	21,14	1826,66
PV-8	15,55	1343,85
PV-9	62,04	5360,61
PV-10	17,04	1472,38
PV-11	22,22	1920,08
PV-12	24,35	2104,20
PV-13	35,59	3075,35
PV-14	22,07	1906,66
Efluente Doméstico		
PV-4	1,57	135,8 (const) 2,60 (Oper)
PV-5	0,11	9,70

Para el cuerpo receptor (río Biavo) emplearon la información en base a una serie histórica empleada en el estudio hidrológico para la acreditación de disponibilidad hídrica para los vertimientos PV-1, PV-2, PV-5, PV-6 y PV-7 (caudales mínimos mensual del periodo 2013 – 2017 fue de 33 m³/s, equivalente a 33000 L/s ó 2851200 m³/día).

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Cuadro N° 21: Caudal en el cuerpo receptor (Río Biavo)

Puntos de Vertimiento	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
	m ³ /s												
PV-1	2013	136	186	171	154	90	69	49	47	53	101	148	109
	2014	155	153	161	128	113	82	62	50	62	101	138	126
	2015	166	182	171	161	100	59	33	39	44	74	131	120
	2016	159	169	174	133	99	61	45	33	52	106	155	150
	2017	225	227	164	110	81	69	48	44	70	97	159	131
	Min	136	153	161	110	81	59	33	33	44	74	131	109
PV-2	2013	136	186	171	154	90	69	49	47	53	101	148	109
	2014	155	153	161	128	113	82	62	50	62	101	138	126
	2015	166	182	171	161	100	59	33	39	44	74	131	120
	2016	159	169	174	133	99	61	45	33	52	106	155	150
	2017	225	227	164	110	81	69	48	44	70	97	159	131
	Min	136	153	161	110	81	59	33	33	44	74	131	109
PV-5	2013	136	186	171	154	90	69	49	47	53	101	148	109
	2014	155	153	161	128	113	82	62	50	62	101	138	126
	2015	166	182	171	161	100	59	33	39	44	74	131	120
	2016	159	169	174	133	99	61	45	33	52	106	155	150
	2017	225	227	164	110	81	69	48	44	70	97	159	131
	Min	136	153	161	110	81	59	33	33	44	74	131	109
PV-6	2013	136	186	171	154	90	69	49	47	53	101	148	109
	2014	155	153	161	128	113	82	62	50	62	101	138	126
	2015	166	182	171	161	100	59	33	39	44	74	131	120
	2016	159	169	174	133	99	61	45	33	52	106	155	150
	2017	225	227	164	110	81	69	48	44	70	97	159	131
	Min	136	153	161	110	81	59	33	33	44	74	131	109
PV-7	2013	136	186	171	154	90	69	49	47	53	101	148	109
	2014	155	153	161	128	113	82	62	50	62	101	138	126
	2015	166	182	171	161	100	59	33	39	44	74	131	120
	2016	159	169	174	133	99	61	45	33	52	106	155	150
	2017	225	227	164	110	81	69	48	44	70	97	159	131
	Min	136	153	161	110	81	59	33	33	44	74	131	109

Fuente: Datos del EIAd, Cuadro 7 del Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR)

Para los vertimientos PV-3, PV-4, PV-8, PV-9, PV-10 y PV-11 emplearon información de aforo medido en época de estiaje (07 de junio 2018, el caudal (Q_{RH} , crítico) es de 67,52 m³/s (67520 L/s ó 5833728 m³/día)

Cuadro N° 21-A: Caudal en el cuerpo receptor (Río Biavo)

Tipo de efluente	Punto de Vertimiento	Cuerpo Receptor	Caudal (m ³ /s)	Caudal (m ³ /d)
Industrial	PV-3	Río Biavo	67,52	5833728
	PV-8		67,52	5833728
	PV-9		67,52	5833728
	PV-10		67,52	5833728
	PV-11		67,52	5833728
Doméstico	PV-4		67,52	5833728

Fuente: Datos del EIAd, Cuadro 9 del Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR)

Para los vertimientos PV-12, PV-13 y PV-14 emplearon información de aforo medido en época de estiaje (08 de agosto 2020), el caudal (Q_{RH} , crítico)¹⁵ es de 13,45 m³/s (13450,0 L/s ó 1161648,0 m³/día).

¹⁵ Estación hidrométrica San Miguel

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Cuadro N° 21-B: Caudal en el cuerpo receptor (Río Biavo)

Tipo de efluente	Punto de Vertimiento	Cuerpo Receptor	Caudal (m ³ /s)
Industrial	PV-12	Río Biavo	13,45
	PV-13		13,45
	PV-14		13,45

Fuente: Datos del EIA, Cuadro 10 del Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR)

b) Caracterización del cuerpo receptor

Para la caracterización del cuerpo receptor se empleó los resultados del muestreo realizado en las estaciones CAS-01, CAS-02, CAS-03, CAS-05, CAS-06 y CAS-07.

Cuadro N° 22: Calidad del cuerpo Receptor por punto de vertimiento

Parámetros	CALIDAD DE AGUA EN FUTUROS PUNTOS DE VERTIMIENTO DOMESTICO E INDUSTRIAL														
	PV-1	PV-2	PV-6	PV-3	PV-4	PV-9	PV-10	PV-5	PV-7	PV-8	PV-11	PV-12	PV-13	PV-14	
Puntos de muestreo	CAS-02 (1)		CAS-06 (2)				CAS-01 (3)		CAS-03 (4)		CAS-05 (5)		CAS-07 (6)		CAS-08 (7)
pH	7,84		8,51				7,91		8,17		8,20		8,24		8,28
Aceites y Grasas	<0,4		<0,4				<0,4		<0,4		<0,4		<0,4		<0,4
Coliformes Termotolerantes	23		130				490		330		33		240		130
Demanda Bioquímica de Oxígeno	7,3		<2,6				4,0		7,7		3,5		3,6		3,7
Demanda Química de Oxígeno	<4,5		<4,5				<4,5		---		---		---		---
Sólidos suspendidos totales	83		21				71		201		92		73		70
Arsénico Total	0,00117		<0,00010				---		---		---		---		---
Cadmio Total	<0,00003		<0,00003				---		---		---		---		---
Cromo Hexavalente	<0,005		<0,005				---		---		---		---		---
Cobre Total	0,00310		0,00127				---		---		---		---		---
Plomo Total	0,0019		0,0010				---		---		---		---		---
Mercurio Total	<0,00009		<0,00009				---		---		---		---		---
Zinc Total	0,0167		0,0048				---		---		---		---		---

(1) Informe de Ensayo N° MA1812671 e Informe de Ensayo N° MA2105646

(2) Informe de Ensayo N° MA1812144 e Informe de Ensayo N° MA2105646

(3) Informe de Ensayo N° MA1812577

(4) Informe de Ensayo N° MA1812510

(5) Informe de Ensayo N° MA1812120

(6) Informe de Ensayo N° MA1812190

(7) Informe de Ensayo N° MA1812191

Fuente: Datos del EIA, Cuadro 11, Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR)

De acuerdo con los datos proporcionados en el Anexo 10.7 se tienen que la extensión de la zona de mezcla por punto de vertimiento es:

Cuadro N° 23: Distancia del punto de control aguas abajo por vertimiento

Tipo de efluente	Puntos de vertimiento	Cuerpo receptor	Longitud de Zona de Mezcla LZM (m)	Distancia del punto de monitoreo aguas abajo del vertimiento
Industrial	PV-1	Río Biavo	46,09	50,0 m aguas abajo
	PV-2		58,30	60,0 m aguas abajo
	PV-3		134,82	135,0 m aguas abajo
	PV-6		41,22	45,0 m aguas abajo
	PV-7		60,34	65,0 m aguas abajo
	PV-8		418,52	420,0 m aguas abajo
	PV-9		399,04	400,0 m aguas abajo
	PV-10		174,43	180,0 m aguas abajo
	PV-11		935,84	500 m aguas abajo
	PV-12		51,88	55,0 m aguas abajo
	PV-13		73,37	75,0 m aguas abajo
	PV-14		82,03	85,0 m aguas abajo
Doméstico	PV-4		441,16	450,0 m aguas abajo
	PV-5		225,79	230,0 m aguas abajo

Fuente: Datos del EIAd, Cuadro 32 y 33 del Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR)

Para el caso de los vertimientos PV-1, PV-2 y PV-3, la evaluación del efecto de vertimiento fue evaluado con los parámetros establecidos en la R.D. N° 008-97-EM/DGAA. Del mismo modo y tomando en cuenta que el proyecto contempla un túnel y ventanas, y considerando la mineralogía de la zona; adicional a los parámetros señalados en la R.D. 008-97-EM/DGAA, la evaluación del efecto de vertimiento (metales totales) se consideró lo señalado en el D.S. N° 010-2010-MINAM.

Cabe señalar que, de la evaluación del efecto de vertimiento, los efluentes tratados domésticos e industriales no alterarán la calidad del río Biavo, tal como se muestra a continuación.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-1 (Pto. Muestreo CAS-02)	Efluente Industrial (LMP: R.D. N° 008-97-EM/DGAA) (LMP: D.S. N° 010-2010-MINAM)	Mezcla en PV-1	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017-MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	2851200	8005,45	2859205,45	---	---
pH	7,84	6	7,76	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,45	1,7	Cumple ECA-agua
Sólidos suspendidos totales	83	50	82,91	---	---
Arsénico Total	0,00117	0,08	0,00139	0,01	Cumple ECA-agua
Cadmio Total	<0,00003	0,04	0,00014	0,005	Cumple ECA-agua
Cromo Hexavalente	<0,005	0,08	0,00521	---	---
Cobre Total	0,00310	0,4	0,00421	2	Cumple ECA-agua
Plomo Total	0,0019	0,16	0,0023	0,05	Cumple ECA-agua
Mercurio Total	<0,00009	0,0016	0,0001	0,002	Cumple ECA-agua
Zinc Total	0,0167	1,2	0,02	5	Cumple ECA-agua

Fuente: Datos del EIAd / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Construcción

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-2 (Pto. Muestreo CAS-02)	Efluente Industrial (LMP: R.D. N° 008-97- EM/DGAA) (LMP: D.S. N° 010-2010-MINAM)	Mezcla en PV-2	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017-MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	2851200	8005,45	2859205,45	---	---
pH	7,84	6	7,76	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,45	1,7	Cumple ECA-agua
Sólidos suspendidos totales	83	50	82,91	---	---
Arsénico Total	0,00117	0,08	0,00139	0,01	Cumple ECA-agua
Cadmio Total	<0,00003	0,04	0,00014	0,005	Cumple ECA-agua
Cromo Hexavalente	<0,005	0,08	0,00521	---	---
Cobre Total	0,00310	0,4	0,00421	2	Cumple ECA-agua
Plomo Total	0,0019	0,16	0,0023	0,05	Cumple ECA-agua
Mercurio Total	<0,00009	0,0016	0,0001	0,002	Cumple ECA-agua
Zinc Total	0,0167	1,2	0,02	5	Cumple ECA-agua

Fuente: Datos del EIAd / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Construcción

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-3 (Pto. Muestreo CAS-06)	Efluente Industrial (LMP: R.D. N° 008-97- EM/DGAA) (LMP: D.S. N° 010-2010-MINAM)	Mezcla en PV-3	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017- MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	5833728	16059,40	5849787,40	---	---
pH	8,51	6	8,23	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,45	1,7	Cumple ECA-agua
Sólidos suspendidos totales	21	50	21,08	---	---
Arsénico Total	<0,00010	0,08	0,00032	0,01	Cumple ECA-agua
Cadmio Total	<0,00003	0,04	0,00014	0,005	Cumple ECA-agua
Cromo Hexavalente	<0,005	0,08	0,00521	---	---
Cobre Total	0,00127	0,4	0,00236	2	Cumple ECA-agua
Plomo Total	0,0010	0,16	0,00144	0,05	Cumple ECA-agua
Mercurio Total	<0,00009	0,0016	0,00009	0,002	Cumple ECA-agua
Zinc Total	0,0048	1,2	0,00808	5	Cumple ECA-agua

Fuente: Datos del EIAd / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Construcción

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-4 (Pto. Muestreo CAS-06)	Efluente Doméstico (LMP: D.S. N° 003-2010-MINAM)	Mezcla en PV-4	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017-MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	5833728	135,80	5833863,80	---	---
pH	8,51	6,5	8,51	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,40	1,7	Cumple ECA-agua
Coliformes Termotolerantes	130	10000	130,23	2000	Cumple ECA-agua
Demanda Bioquímica de Oxígeno	<2,6	100	2,60	5	Cumple ECA-agua
Demanda Química de Oxígeno	<4,5	200	4,50	20	Cumple ECA-agua
Sólidos Totales en Suspensión	21	150	21,00	-----	-----

Fuente: Datos del EIAd / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Construcción

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-4 (Pto. Muestreo CAS-06)	Efluente Doméstico (LMP: D.S. N° 003-2010-MINAM)	Mezcla en PV-4	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017-MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	5833728	2,60	5833730,60	--	---
pH	8,51	6,5	8,51	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,40	1,7	Cumple ECA-agua
Coliformes Termotolerantes	130	10000	130,00	2000	Cumple ECA-agua
Demanda Bioquímica de Oxígeno	<2,6	100	2,60	5	Cumple ECA-agua
Demanda Química de Oxígeno	<4,5	200	4,50	20	Cumple ECA-agua
Sólidos Totales en Suspensión	21	150	21,00	--	--

Fuente: Datos del EIAd / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Operación

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-5 (Pto. Muestreo CAS-01)	Efluente Doméstico (LMP: D.S. N° 003-2010-MINAM)	Mezcla en PV-5	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017-MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	2851200	9,70	2851209,70	--	---
pH	7,91	6,5	7,91	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,40	1,7	Cumple ECA-agua
Coliformes Termotolerantes	490	10000	490,03	2000	Cumple ECA-agua
Demanda Bioquímica de Oxígeno	4,0	100	4,00	5	Cumple ECA-agua
Demanda Química de Oxígeno	<4,5	200	4,50	20	Cumple ECA-agua
Sólidos Totales en Suspensión	71	150	71,00	--	---

Fuente: Datos del EIAd / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Construcción

Del mismo modo, el administrado realizó la evaluación del efecto de vertimiento de las aguas del subdrenaje que se generarán en cada DME. Señalan que el material a ser depositado no son generadores de drenaje ácido, por lo que la evaluación se realizó con los LMP del sector.

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-6 (Pto. Muestreo CAS-02)	Efluente Industrial (LMP: R.D. N° 008-97-EM/DGAA)	Mezcla en PV-6	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017-MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	2851200	1992,14	2853192,14	--	---
pH	7,84	6	7,82	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,41	1,7	Cumple ECA-agua
Sólidos suspendidos totales	83	50	82,98	--	---

Fuente: Datos del EIAd / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Construcción

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-7 (Pto. Muestreo CAS-03)	Efluente Industrial (LMP: R.D. N° 008-97-EM/DGAA)	Mezcla en PV-7	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017-MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	2851200	1826,66	2853026,66	--	---
pH	8,17	6	8,13	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,41	1,7	Cumple ECA-agua
Sólidos Suspendidos Totales	201	50	200,90	--	---

Fuente: Datos del EIAd / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Construcción

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-8 (Pto. Muestreo CAS-05)	Efluente Industrial (LMP: R.D. Nº 008-97-EM/DGAA)	Mezcla en PV-8	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017-MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	5833728	1343,85	5835071,85	--	---
pH	8,20	6	8,18	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,40	1,7	Cumple ECA-agua
Sólidos Suspendidos Totales	92	50	91,99	--	---

Fuente: Datos del EIAd / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Construcción

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-9 (Pto. Muestreo CAS-06)	Efluente Industrial (LMP: R.D. Nº 008-97-EM/DGAA)	Mezcla en PV-9	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017-MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	5833728	5360,61	5839088,61	--	---
pH	8,51	6	8,40	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,42	1,7	Cumple ECA-agua
Sólidos Suspendidos Totales	21	50	21,03	--	---

Fuente: Datos del EIAd / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Construcción

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-10 (Pto. Muestreo CAS-06)	Efluente Industrial (LMP: R.D. Nº 008-97-EM/DGAA)	Mezcla en PV-10	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017-MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	5833728	1472,38	5835200,38	--	---
pH	8,51	6	8,48	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,40	1,7	Cumple ECA-agua
Sólidos Suspendidos Totales	21	50	21,01	--	---

Fuente: Datos del EIAd / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Construcción

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-11 (Pto. Muestreo CAS-07)	Efluente Industrial (LMP: R.D. Nº 008-97-EM/DGAA)	Mezcla en PV-11	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017-MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	5833728	1920,08	5835648,08	--	---
pH	8,24	6	8,22	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,41	1,7	Cumple ECA-agua
Sólidos Suspendidos Totales	73	50	72,99	--	---

Fuente: Datos del EIAd / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Construcción

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-12 (Pto. Muestreo CAS-08)	Efluente Industrial (LMP: R.D. Nº 008-97-EM/DGAA)	Mezcla en PV-12	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017-MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	1161648	2104,20	1163752,20	--	---
pH	8,28	6	8,15	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,44	1,7	Cumple ECA-agua
Sólidos Suspendidos Totales	70	50	69,96	--	---

Fuente: Datos del EIAd / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Construcción

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-13 (Pto. Muestreo CAS-08)	Efluente Industrial (LMP: R.D. Nº 008-97-EM/DGAA)	Mezcla en PV-13	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017-MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	1161648	3075,35	1164723,35	--	---
pH	8,28	6	8,10	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,45	1,7	Cumple ECA-agua
Sólidos Suspendidos Totales	70	50	69,95	--	---

Fuente: Datos del EIAd / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Construcción

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Parámetros	Cuerpo receptor en PV-14 (Pto. Muestreo CAS-08)	Efluente Industrial (LMP: R.D. N° 008-97-EM/DGAA)	Mezcla en PV-14	ECA Categoría 1-A2 D.S. 004-2017-MINAM	Evaluación
Caudal (m ³ /d)	1161648	1906,66	1163554,66	-	---
pH	8,28	6	8,16	5,5 – 9,0	Cumple ECA-agua
Aceites y Grasas	<0,4	20	0,43	1,7	Cumple ECA-agua
Sólidos Suspendedos Totales	70	50	69,97	-	---

Fuente: Datos del EIA / Anexo 10.7 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR) – Etapa de Construcción

Dispositivo de descarga

En la información remitida mediante Oficio N° 455-2021-SENACE-PE/DEAR, señalan que el dispositivo de descarga de cada punto de vertimiento será mediante tuberías de 4” a 6”, cuya longitud aproximada será:

Cuadro 24: Longitud del dispositivo de descarga

Longitud del dispositivo de descarga (m)	PV-1	PV-2	PV-3	PV-4	PV-5
	60,0	515,0	1180 y 400	250	1050
	PV-6	PV-7	PV-8	PV-9	PV-10
	240,0	325,0	1030	1300	310
	PV-11	PV-12	PV-13	PV-14	
	200	90	240	100	

La empresa Generación Eléctrica Río Biavo S.A.C. señala que para los PV-1, PV-2 Y PV-3 provenientes de aguas industriales de los frentes de trabajo está considerado el manejo de las aguas durante la construcción de las estructuras los cuales no ocasionaran ninguna restricción a nivel de construcción. Cabe señalar que el PV-3 (ver imagen 03 del presente informe) contempla a dos PTARI.

Para el caso del PV-5 provenientes de aguas domésticas del campamento 1, si bien es cierto el punto de vertimiento se encuentra aguas arriba en relación a la ubicación de la PTAR, a una distancia de 1050 m, la cota de la planta de tratamiento se encuentra por encima (cota aprox 785 msnm) del punto de vertimiento (cota aprox 729 msnm) por lo cual el sistema será a gravedad sin la necesidad de utilizar bombas. Este vertimiento solo está en funcionamiento en la etapa de construcción.

Del mismo modo, señala que los vertimientos PV-6, PV-7, PV-8, PV-9, PV-10, PV-11, PV-12, PV-13 Y PV-14 provenientes de los DMEs serán descargados al río Biavo sin restringir la construcción de las estructuras.

Etapa de Operación

La bocatoma proyectada es de derivación, el barrage y la captación permitirá operar el Proyecto C.H. Alto Biavo de una manera que se almacenan en época de estiaje suficiente volumen de agua para garantizar la generación de la energía firme, aprovechando el volumen de agua que el río genera por la fluctuación natural. Es decir, que el embalse no inundará áreas que el río por su fluctuación natural no inunda, o lo que es lo mismo, el embalse no alcanza o afecta la franja marginal del río.

Alteración de la calidad de agua superficial, debido a la descarga de sedimentos a través de las compuertas móviles de barrage y para minimizar esta alteración, la descarga se realizará en época de avenidas y con frecuencias que garanticen el cumplimiento del ECA vigente.

De acuerdo con el estudio de dispersión de sedimentos y aguas turbinadas¹⁶, se determinó que la purga de sedimentos alcanza su máximo valor (140 mg/L¹⁷) a una distancia aproximada aguas abajo del sistema de captación y barraje, de 60 m al momento de la descarga, y por lo tanto no tiene efecto alguno en los potenciales receptores, como la población San Miguel, este ubicado a 20 km del barraje.

Dadas las características del río y el proceso de operación de la central, no se esperan cambios significativos en la calidad de agua del cuerpo receptor (río Biavo), por la actividad del turbinado de agua. El impacto ambiental es negativo de importancia moderada.

Alteración de sedimentos¹⁸, no se espera -como escenario normal- la acumulación de sedimentos en la obra de captación que requieran ser liberados, porque durante los estudios técnicos, se ha determinado que la velocidad del río es muy lenta y los sólidos en suspensión presentes en el río Biavo son muy finos (menor a 100 micrómetros) por lo cual no se decantan por gravedad. En consecuencia, en el diseño planteado no se prevé de un desarenador.

La purga de sedimentos, proceso que corresponde a un escenario no esperado durante la operación normal de la central y que tiene poca probabilidad de ocurrencia, se realizará cuando el sistema alcance una capacidad de 15 ton y cuya descarga controlada ocurrirá durante 80 minutos

Del mismo modo, de acuerdo con lo señalado en la página 5-24 del Cap. 5, se indica que los valores de los metales de mercurio total, arsénico, cadmio, cromo, plomo y zinc, se encontró por debajo del estándar canadiense (ISQG). Abajo del barraje y de la zona de descarga de las aguas desviadas del río por el túnel, no se registraron capacitaciones, obras de saneamiento, materiales de acarreo, entre otros que pueden verse afectados. De acuerdo con el modelo de dispersión de aguas turbinadas y sistema de purga de sedimentos, el impacto ambiental es negativo de importancia moderada.

Alteración de la cantidad de aguas superficiales, en el tramo del barraje hasta la casa de máquinas, se reducirá el caudal, por lo que el caudal ecológico determinando será de 4,4 m³/s temporada seca (agosto) y hasta 16,5 m³/s en temporada húmeda (febrero).

Cabe señalar que dichos caudales están acordes con el caudal ecológico del Río Biavo, otorgado mediante R.D. N° 014-2020-ANA/AAA-HUALLAGA (ver Cuadro 08 del presente informe). El impacto ambiental es negativo de importancia moderada.

Impacto generado en lecho del río por la reducción de caudales, la reducción del régimen de caudales podría generar cambios morfológicos del cauce del río, haciendo la invasión de especies vegetales. El administrado señala que realizará el monitoreo a fin de cuantificar la variación de la geomorfología del cauce del río. El impacto ambiental es negativo de importancia moderada.

Alteración del nivel freático, considerando que el túnel estará revestido completamente y de acuerdo con el estudio hidrogeológico, el impacto ambiental es negativo de importancia baja.

¹⁶ Elaborado por INSIDEO en Nov. 2020, emplearon el programa IBER (versión 2.5)

¹⁷ El río Biavo cuenta con la Categoría 1-A2, esta no establece como parámetro de evaluación a los sólidos suspendidos totales (SST) por lo que de manera referencial se comparo con la Categoría 2, Ríos de la Selva, el cual incluye SST. Por otro lado, el río Biavo, aguas arriba cuenta con la categoría 4.

¹⁸ se presenta escenarios típicos de operación y manejo de sedimentos; y que en la practica la operación y el manejo de sedimentos, depende de los caudales naturales disponibles en el río y de si existe una acumulación de sedimentos o no.

Etapa de Abandono

Se precisa que finalizado el proceso constructivo las áreas auxiliares, como plantas industriales, depósitos de material excedente, y campamento temporal serán removidos y se procederá con la revegetación, a excepción de las áreas que se utilizarán para las actividades operativas, las que serán restauradas en esta etapa.

Alteración de la calidad de agua superficial: La alteración de la calidad del agua podría darse por aporte de sedimentos incrementando la turbidez, dado que está relacionada con la demolición y desmontaje del barraje, para lo cual será necesario colocar ataguía en la zona aguas arriba donde se ubicará esta estructura a fin de desviar las aguas del río hacia el túnel. Esta actividad se realizará en época de estiaje. Del mismo modo, en esta etapa no se realizará vertimientos, los efluentes generados en el campamento será manejado a través de una empresa autorizada. El impacto evaluado es negativo de significancia moderada.

Cantidad de agua superficial: Se restablecerá las condiciones que se tenían en el río Biavo entre el sector de la bocatoma y el canal de descarga de las aguas turbinadas. El impacto evaluado es positivo de significancia moderada.

VI) DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL EN MATERIA DE RECURSOS HÍDRICOS

1) Medidas Generales

Etapa de Construcción

- Las actividades de construcción de las obras de captación se realizarán durante la temporada de estiaje, ya que el nivel del río Biavo se reducirá notablemente y esto mitigará la probabilidad de generar sedimentos que puedan generar el aumento de la turbidez en el agua durante el movimiento de tierras.
- Queda prohibido dejar montículo o desmontes en el cauce del río Biavo, los desmontes deberán ser trasladado a los depósitos de material de excedentes más cercanos.
- La margen derecha del río Biavo durante los trabajos de construcción de las obras de captación serán protegidos mediante enrocados de protección, que durante el llenado del pequeño embalse no se generan procesos de erosión y socavamiento de las riberas del cauce.
- El material excedente de los trabajos de nivelación y excavaciones en general será dispuesto en los DME.
- En el caso se detecte que los valores de turbidez del área de trabajo superen al valor patrón, los movimientos de tierra se detendrán y las maquinarias se alejarán aún más del cauce del río Biavo (el distanciamiento será cada 10m progresivamente); este alejamiento se realizará hasta que el valor de la turbidez en el área de trabajo no superé en 5% al valor patrón.
- Durante la utilización de equipos mecánicos (retroexcavadoras y volquetes) se evitarán los derrames de aceites, lubricantes y combustibles. Durante los trabajos de construcción se contará con un kit antiderrames.
- De acuerdo con lo señalado por el administrado, en el informe de observaciones remitido mediante Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR, no consideran el monitoreo de PCBs ya que el uso de éstos se encuentra prohibidos de acuerdo con el convenio de Estocolmo. Del mismo modo, tendrá en cuenta lo señalado en el numeral 85.1 del artículo 85 del D.S. 014-2019-EM, por lo que el proyecto no usará en la casa de máquina u otro ningún derivado que contenga dicho parámetro.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- Para evitar que el curso de agua se vea alterado durante la construcción de la bocatoma se ha previsto utilizar una obra de desvío conformada por una ataguía de relleno de material de excavación y tablestacado metálicos en tres fases. En la primera fase mediante la ataguía y tablestacados se desviará el río hacia la margen derecha y se construirá los componentes protegidos por la obra de desvío. En la segunda fase se cambiará el desvío del río hacia la margen izquierda y se completarán todos los componentes del barraje móvil y la captación. Finalmente, en la fase 3 se completarán los muros de la bocatoma y se construirá la escalera de peces
- Los efluentes domésticos generados en la etapa de construcción y operación serán derivados a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas, cuyo sistema es de lodos activados en régimen de aeración prolongada. Los efluentes tratados serán descargados al río Biavo.
- Para los efluentes industriales, de acuerdo con el Anexo 10.15, contarán con sedimentadores (*dos compartimientos que trabajen en paralelo para evitar la paralización del proceso de sedimentación cuando se realizan los trabajos de limpieza. Las dimensiones de cada compartimiento serán: Longitud interior 14,4 m; ancho interior 2,3 m y profundidad de 2,70 m*) que permitirá la decantación. sobre la superficie del sedimentador se instalarán dos (02) filtros superficiales¹⁹ de aceites, los que recolectarán las posibles grasas o aceites que por el uso de equipos pudiese llegar a las aguas residuales. Estos filtros se instalarán en el tercio inicial y final de la superficie del sedimentador antes de canal de salida. El administrado señala que para cumplir con el LMP instalará un medidor de pH en la última cámara del sedimentador y un equipo automático de regulación de pH que se conectará a dicho medidor.

Para la medición del caudal del agua residual se instalará un Flujómetro electromagnético para medir caudales, este medidor se ubicará en la tubería de ingreso del sedimentador.

El agua residual industrial de cada sedimentador descargará a un canal de concreto armado de 0,50 m de ancho, 4,90 m de largo y 1,05 m de altura. La tubería de salida será de 200 mm de HDPE.

Etapa de Operación

- En las labores de mantenimiento de vehículos, el aceite desechado se coleccionará en bidones o recipientes herméticos, para su posterior traslado y disposición final por una Empresa Operadora autorizado por el MINAM o DIGESA, de ninguna manera estos serán arrojados a los cuerpos de agua superficial.
- Los trabajadores que realicen el mantenimiento de los componentes del Proyecto estarán prohibidos de arrojar desperdicios o materiales en desuso en los cursos de agua.
- Se prohibirá el uso de cuerpos y cursos de agua como lugares de lavado de vehículos y maquinaria
- Se conservará la vegetación de las orillas de los cuerpos de agua para evitar la erosión y posible desvío de las aguas
- Evitar el volcado o arrastre de desechos en las reservas de agua (ríos, quebradas, etc.) pues afectaría principalmente a la producción primaria (fitoplancton y zooplancton), perturbando a sus principales consumidores (peces, etc.)

¹⁹ Consiste en cordones de espuma sintética ultra absorbente, contenidos al interior de un contenedor de malla, que flota en superficie del sedimentador. Una vez cumplida su vida útil es descartado y llevado a un relleno de seguridad autorizado por DIGESA en tambores cerrados.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- Se ha determinado el caudal ecológico, lo cual asegura la menor duración del impacto sobre la continuidad hidrológica, el llenado de los embalses se realizará durante la época de mayores caudales de tal manera que se cuenta con mayor disponibilidad
- El agua turbinada será derivada a las corrientes fluviales mediante un canal de descarga en el cual se disminuirá la velocidad del agua a fin de que su ingreso a las corrientes fluviales evite la erosión de los sedimentos del fondo y evitar la erosión lateral.
- Las descargas (purga de sedimentos) deben ser establecidas a un nivel de régimen horario programado, en el que se pueda informar a la población acerca de este manejo y de los momentos de aumento de caudal, de tal manera que no se generen daños materiales o personales.
- Se preverán instancias y alianzas estratégicas con las autoridades a fin de no sobre concesionar el río aguas abajo de las operaciones para que los usuarios actuales no se sientan afectados por alguna disminución de caudal y sea atribuido a las operaciones del proyecto pudiendo ser de una sobre explotación del recurso (luego de iniciada las operaciones). Con la finalidad de que sea una estrategia a largo plazo considerando la necesidad de reservar el agua suficiente para satisfacer las necesidades del medio ambiente. Generar acuerdos sociales sobre el caudal ecológico que dejara el proyecto para otros usos.
- Realizar las actividades de limpieza a fin de evitar la eutrofización.
- Mantener la capacidad hidráulica del cauce.

Etapa de Abandono

- Queda prohibido dejar montículo o desmontes en el cauce del río Biavo, los desmontes deberán ser trasladado a los depósitos de material de excedentes más cercanos.
- El material excedente de los trabajos de nivelación y excavaciones en general será dispuesto en los DME. El administrado tomará en cuenta que el DME se ubicará fuera de la faja marginal y contará con los sistemas de manejo de aguas
- Las actividades de abandono se realizarán durante la temporada de estiaje, ya que el nivel del río Biavo se reducirá notablemente y esto mitigará la probabilidad de generar sedimentos que puedan generar el aumento de la turbidez en el agua durante el movimiento de tierras.
- En el caso se detecte que los valores de turbidez del área de trabajo superen al valor patrón, los movimientos de tierra se detendrán y las maquinarias se alejarán aún más del cauce del río Biavo (el distanciamiento será cada 10m progresivamente); este alejamiento se realizará hasta que el valor de la turbidez en el área de trabajo no superé en 5% al valor patrón.
- Durante la utilización de equipos mecánicos (retroexcavadoras y volquetes) se evitarán los derrames de aceites, lubricantes y combustibles. Durante los trabajos de construcción se contará con un kit antiderrames.

2) Medidas de Control y Manejo Sostenible de los Sedimentos

- Se realizará la batimetría para definir el nivel y volumen de sedimentos entre las estructuras de captación y el barrage durante la operación del Proyecto
- Antes iniciar la etapa de operación se realizará medición inicial (“cero”), que incluye establecimiento con hitos y levantamiento topográfico de secciones transversales lo que será el embalse de regulación horaria; esto permitirá que se defina la forma y características morfológicas de cada sección, como también la curva de volumen, que vendría a ser el nivel para todo el embalse.

- Sobre la base de resultados obtenidos sería posible definir cada año forma y cambios en cada sección seleccionada, como también ajustes de la curva volumen – nivel de embalse.
- Al mismo tiempo se tomarán muestras de sedimentos depositados, incluyendo análisis granulométrico. Todas estas actividades permitirán análisis regular y continuo del proceso de sedimentación y ajustes eventuales en el programa de manejo de embalse para reducir impactos del proceso de sedimentación.

3) Programa de Manejo de Cruces de Cuerpos de Agua

- El tipo de infraestructura a ser instalados en los accesos que interceptan cuerpos de agua, se detallan en el Cuadro N° 06 del presente informe.
- Los sitios temporales de trabajo de materiales de construcción deberán estar debidamente acordonados, contando con una cuneta perimetral que permita encauzar las aguas de lluvias y conducir las a un pozo sedimentador con el fin de evitar el paso de sólidos y aceites o grasas a las fuentes naturales.
- El lavado de la maquinaria en ningún caso se efectuará sobre, o cerca de los cuerpos de agua, dicho procedimiento se llevará a cabo en los sitios dispuestos para ello.
- Los materiales para retirar como parte de las obras de excavación se dispondrán a una distancia mínima de 20 m de los cuerpos de agua y no permanecerán allí por más de un día, a fin de evitar el aporte de sedimentos a las fuentes cercanas. Estos materiales serán cubiertos a fin de evitar su transporte por el viento antes de ser llevados a los DME.
- Posteriormente, cuando se haya finalizado la obra, la zona se entregará libre de residuos sólidos, escombros, materiales.
- Las vías de acceso que crucen estas infraestructuras (badenes o alcantarillas) serán señalizadas a fin de reducir la velocidad.

4) Medidas para el Manejo de Aguas Subterráneas

Etapa de Construcción

- Se realizarán taladros de exploración desde 30 hasta 100 m cada 30 m de avance de túnel con el fin de detectar bolsones u ojos de agua.
- En caso de que se encuentren filtraciones se realizarán inyecciones de impermeabilización.
- Como parte del sostenimiento se colocarán shotcrete de 5 cm hasta 15 cm en todo el túnel.
- El túnel será reforzado completamente de concreto con un espesor de 30 cm.

De acuerdo con el análisis de impacto al agua subterránea y a las aguas superficiales por efecto de la construcción y operación del túnel, las medidas de mitigación y/o compensaciones siguientes serán ejecutadas en caso se presente disminución extrema de caudal en las quebradas mencionadas.

- Reponer el flujo disminuido de las quebradas hasta lograr el caudal base respectivo. La reposición en la quebrada Baquerillo será a partir de un canal de derivación desde la salida del túnel y previo a la tubería de fuerza.
- La reposición de la quebrada Esperanza, será realizado mediante la descarga de un canal que tendrá la captación en el río Biavo, en un caudal que permita mantener el caudal base de la quebrada Esperanza.

- Implementación de una red de 7 piezómetros, cuya ubicación se encuentran detallados en el Cuadro N° 19 del presente informe

5) Programa de Manejo Ambiental del Embalse

Etapa de Construcción

- El embalse no inundará áreas que el río por su fluctuación natural no inunda, o lo que es lo mismo, el embalse no alcanzará o afectará la faja marginal del río.
- No se alterarán, los procesos naturales hídricos en el cauce del río, la zona del embalse; lo cual implica que no se realizarán actividades de habilitación del área adyacente al río para el embalse (desbroce, entre otros).
- El diseño de la bocatoma y la poca pendiente del río aguas arriba de la bocatoma permitirán disponer de un embalse de regulación diaria.
- Para el control de las filtraciones debajo del barraje se ha considerado una losa horizontal delante del barraje móvil. Así mismo se evaluará si es necesario una cortina de inyecciones de impermeabilización.
- Sobre la margen izquierda se ha previsto una escalera de peces que consta de un canal de concreto con pantallas de retención. La escalera de peces conecta la poza de retención que se forma delante de las compuertas radiales del barraje y la zona de descarga aguas abajo, de esta manera funciona en cualquier condición del nivel de agua en el área de captación. De acuerdo con dicho nivel el caudal de funcionamiento de la escalera de peces varía entre 2,2 y 3,9 m³/s. Se precisa que a fin de mantener en todo momento el caudal ecológico, que varía entre 4,4 m³/s y 16,5 m³/s, se instalará una tubería ubicada por debajo de la misma escalera, la cual transporte el excedente del caudal requerido por la escalera de peces.
- El barraje móvil de la bocatoma en operación normal permitirá embalsar al río hasta la cota 706 msnm, que es la cota máxima prevista para la regulación horaria, y la regulación de este nivel se realizará mediante aperturas limitadas de las compuertas radiales. La cota mínima del embalse delante de captación es 704 msnm, siendo ésta la cota mínima para la derivación de 100 m³/s hacia la conducción de la central.
- Mantener el caudal ecológico aguas abajo durante la construcción del barraje de tal manera que se garantice los procesos naturales aguas abajo del punto de construcción, flujo continuo del agua, para ello se ha considerado una ataguía durante la construcción de la bocatoma a fin de garantizar el flujo continuo del río y de esta manera conservar la funcionalidad de los sistemas acuáticos.

Etapa de Operación

Contará con un Plan de Gestión del Embalse de regulación horaria. Considerando que es un embalse de regulación horaria el llenado y vaciado solo será en época de estiaje o seca para la cual se ha considerado la gestión del embalse de regulación horaria en varios escenarios (Se tiene 5 escenarios de operación y 9 situaciones de flujo del agua).

a) Caudales superiores al caudal de diseño (100 m³/s)

- *Escenario típico 1: Época húmeda (en un escenario típico con caudal en exceso para la purga):* Cuando el caudal del río está por encima del caudal de diseño (caudal derivado al túnel) y del caudal ecológico y escalera de peces, no se requiere ningún volumen de agua almacenado; el caudal ecológico y escalera de peces se deja pasar (obligatorio para todos los escenarios de operación), la casa de maquina podrá operar a capacidad normal, garantizando la energía

firme y el caudal excedente se deja pasar por encima o por debajo de las compuertas del barraje, resultando en una purga casi permanente.

b) Caudales inferiores al caudal de diseño (100 m³/s):

- *Escenario típico 2: Época seca operación base sin regulación:* Cuando el caudal del río está por debajo del caudal de diseño (caudal derivado al túnel) y del caudal ecológico y escalera de peces y no existe ningún volumen de agua almacenada; el caudal ecológico y escalera de peces se deja pasar (obligatorio para todos los escenarios de operación), la casa de maquina solamente podrá operar por debajo de la capacidad normal, sin garantizar la energía firme y no habrá ningún caudal excedente para la purga.
- *Escenario típico 3: Época seca almacenamiento (17 h/d):* Cuando el caudal del río está por debajo del caudal de diseño (caudal derivado al túnel) y del caudal ecológico y escalera de peces y se está almacenando agua (típicamente se almacena durante 17 horas para usar el agua almacenada durante las 7 horas de punta que por definición son de las 5 pm hasta las 12 pm todos los días); el caudal ecológico y escalera de peces se deja pasar (obligatorio para todos los escenarios de operación), la casa de maquina solamente podrá operar por debajo de la capacidad normal, sin aprovechar el caudal total disponible para turbinar, pero garantizando la generación de energía firme durante las horas punta y no habrá ningún caudal excedente para la purga.
- *Escenario típico 4: Época seca turbinar almacenamiento (7 h/d):* Cuando el caudal del río está por debajo del caudal de diseño (caudal derivado al túnel) y del caudal ecológico y escalera de peces y se está aprovechando el volumen de agua almacenada (típicamente aprovecha el agua almacenado durante los 7 horas de punta); el caudal ecológico y escalera de peces se deja pasar (obligatorio para todos los escenarios de operación), la casa de maquina podrá operar usando el caudal total disponible más el volumen almacenado, garantizando la generación de la energía firme y no habrá ningún caudal excedente para la purga.
- *Escenario típico 5: Época seca purga (evento puntual, 80 min, abriendo 1 de 4 compuertas a la vez):* Cuando el caudal del río está por debajo del caudal de diseño (caudal derivado al túnel) y del caudal ecológico y escalera de peces y se está aprovechando el volumen de agua almacenada para la purga (típicamente durante horas fuera de los 7 horas de punta y/o las turbinas no están operando); el caudal ecológico y escalera de peces se deja pasar (obligatorio para todos los escenarios de operación), la casa de maquina no opera y el caudal almacenado se aprovecha para la purga de sedimentos durante 80 min (20 min por compuerta en promedio). Por tratarse de un evento muy puntual y por ocurrir durante horas fuera de las 7 horas de punta, se puede garantizar la generación de energía firme.

Con los escenarios señalados el proyecto no afectará la faja marginal del río.

Otras Consideraciones

- Para garantizar que se está cumpliendo con el paso del flujo del agua considerando el caudal ecológico aguas abajo de la bocatoma se realizará la medición del caudal del río.
- Se considerará la instalación de dos limnigrafos para el control del caudal. Uno ubicado 100 m aguas arriba del punto de descarga del agua turbinada y el otro a 200 m aguas abajo de la zona de captación.
- Se garantizará el flujo continuo del agua del río, en caso se aprecie que los resultados de monitoreo de calidad de agua e hidrobiología durante la etapa de

operación confirmen que en el embalse regulable existe la aparición de algas y/o incremento de macrofitas se tendrá en cuenta las siguientes actividades:

- Se dejará pasar el caudal del río en flujo continuo en el escenario de época seca caudal básico.
- Controlar a las poblaciones de macrófitas, en caso estas se empiecen a evidenciar su presencia en el espejo de agua del embalse regulable. Cabe indicar que el control de macrófitas (eliminación de la maleza acuática), tendrá una incidencia directa en reducir la materia orgánica y por lo tanto de los niveles de nutrientes en el agua, y con ello también controlar a las cianobacterias (algas).
- Se Implementará las medidas de tipo mecánico para el control de malezas, en áreas cercanas a la bocatoma.

6) Programa de Establecimiento de Caudal Ecológico y Remanente

Etapas de Construcción

- Mantener el caudal ecológico aguas abajo durante la construcción del barraje de tal manera que se garantice los procesos naturales aguas abajo del punto de construcción, flujo continuo del agua, para ello se ha considerado una ataguía durante la construcción de la bocatoma a fin de garantizar el flujo continuo del río y de esta manera conservar la funcionalidad de los sistemas acuáticos.
- Se ha tenido en consideración la construcción de la bocatoma en tres fases, a fin de mantener el flujo continuo del agua. En la primera fase mediante la ataguía y tablestacados se desviará el río hacia la margen derecha y se construirá los componentes protegidos por la obra de desvío, manteniendo el flujo continuo del caudal. En la segunda fase se cambiará el desvío del río hacia la margen izquierda (manteniendo el caudal del agua) y se completarán todos los componentes del barraje móvil y la captación. Finalmente, en la fase 3 se completarán los muros de la bocatoma y se construirá la escalera de peces.

Etapas de Operación

- Durante la etapa de operación de la C.H. Alto Biavo, Generación Eléctrica Río Biavo S.A.C cuenta con un Plan de Gestión del Embalse de regulación horaria. Considerando que es un embalse de regulación horaria el llenado y vaciado solo será en época de estiaje o seca para la cual se ha considerado la gestión del embalse de regulación horaria en varios escenarios.
- Como medida de control para verificar que se mantiene el caudal ecológico en el río Biavo se realizará el monitoreo del caudal e hidrobiológico, la misma que se muestra a detalle en el Cuadro 28 del presente informe.

7) Programa de Manejo de Material Excedente

- Con sistemas de drenaje que permitan derivar todo tipo de agua superficial por presencia de lluvia.
- Los materiales de los DMEs serán compactados a fin de disminuir el riesgo por erosión pluvial, y evitar el transporte de sedimentos.
- Los materiales inorgánicos excedentes de la obra, no podrán ser dispuestos en áreas que no sean los DMEs. Tampoco serán arrojados a los cauces de los cursos de agua superficiales o en las quebradas secas.
- Los residuos de la construcción como concreto, estructuras de metal, madera de encontrados serán trasladadas para su disposición final por una Empresa

Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS), debidamente registrada y autorizada por el MINAM.

- En las actividades de abandono, todas las superficies expuestas del DME serán cubiertas con material orgánico y se realizará actividades de revegetación.
- En los eventuales casos que no se presenten lluvias, se realizará el humedecimiento de la zona de conformación del DME mediante el uso de camión cisterna o aspersores. La cisterna tendrá una capacidad de 5000 galones y una potencia de 280 HP. El agua a captar provendrá de los puntos de captación PC-2, PC-3 y PC-4 que cuentan con disponibilidad suficiente. Para ello, el Titular tramitará el permiso de captación de agua ante la ALA o la ANA, según corresponda.
- Al momento de culminar la obra, los Depósitos de Materiales Excedentes serán compactados, de manera que guarde armonía con la morfología existente del área.
- Todas las superficies expuestas del DME serán cubiertas con material orgánico (retirado inicialmente del terreno natural del DME).
- Se realizará actividades de revegetación de los DMEs acorde al Plan de conservación y restauración.

Manejo de material Orgánico

- La capa superior del suelo será removida en una profundidad aproximada en promedio de 0.10 m. Estos suelos serán dispuestos de forma temporal en los DMEs, serán preservado para posteriormente ser utilizado en las actividades de restauración y revegetación de las áreas intervenidas.
- A medida que avancen con la construcción y se complete la capacidad de los DMEs serán cubiertos con el topsoil.
- Se verificará que el topsoil conserve sus propiedades (fertilidad) del suelo vegetal durante su almacenamiento temporal, por lo que se dispondrá en pilas con una altura máxima de 2.0 a 2.5 m y taludes de 1:1.5, cuidando de garantizar su correcto drenaje y aireación.
- Para monitorear la calidad de nutrientes del top soil, se compararán los resultados del análisis de laboratorio de éste antes de su empleo para la revegetación con los obtenidos en la Línea Base Física. Para evitar deterioro alguno, se cubrirán los montículos de topsoil con materiales impermeables, de manera tal que se evite que la lluvia “lave” los nutrientes.

8) Manejo de Canteras

- Durante la utilización de los equipos mecánicos (retroexcavadoras y volquetes) para la extracción de los materiales en lechos aluviales, se evitarán los derrames de aceites, lubricantes y combustibles.
- Se establecerá una sola ruta de ingreso y salida señalizada para cada cantera.
- Como parte del plan de abandono considerarán:
 - ✓ Una vez finalizada la extracción de agregados las áreas explotadas serán reconfiguradas de tal forma que se evite alterar las riberas y que el flujo del agua que modifique el cauce durante la época de crecidas, de esta forma se permitirá la recuperación paulatina hasta alcanzar su nivel original.
 - ✓ Al finalizar la explotación de las canteras, estas áreas deberán ser reconfiguradas; es decir, no deberán presentar hondonadas que puedan originar erosión de las riberas laterales, y posteriormente desbordes en épocas de crecidas.

**9) Lineamientos de manejo de escalera de peces**

- Las actividades de mantenimiento y limpieza de la escalera de peces incluyen inspecciones visuales semanales para verificación de la existencia de obstáculos (plantas, animales muertos) que se pueden acumular especialmente en las aperturas verticales entre bahías. Dichos obstáculos pueden reducir o hasta bloquear el pase de los peces.
- La escalera de peces y la tubería de caudal ecológico serán limpiadas semestralmente al inicio de cada temporada (húmeda y seca). Es apenas en dichas actividades que las dos compuertas de toma de agua de escalera de peces serán cerradas manteniéndose el caudal apenas en la tubería de caudal ecológico.
- El mantenimiento de las compuertas de la escalera de peces y de la tubería del caudal ecológico se realizará una vez al año, en época de estiaje.
- En caso si las actividades de monitoreo de la escalera de peces se evidenciasen cambios en el comportamiento y abundancia de peces, se procederá a implementar medidas de mitigación y recojo de información como son un estudio complementario que permita evaluar las condiciones de desplazamiento de peces y la instalación de sistemas de by pass que orienten el uso de la escalera de peces.
- Se realizará un estudio de largo ámbito en el área de influencia del proyecto, sobre la cuenca del río Biavo, para la determinación de comportamientos migratorios en esta cuenca, identificación de zonas de hábitats críticos e informaciones que finalmente serán de uso de las autoridades para la determinación de zonas de protección, periodos de veda de pesca, entre otros.

Plan de Vigilancia Ambiental**a) Programa de monitoreo de calidad de agua superficial**

Cuadro N° 25: Estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial – Etapa de Construcción

Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM, WGS84, ZONA 18S		Descripción	Observaciones
	Este	Norte		
PM1 - CAS-01	351589	9146039	A 2.8 km (en línea recta) a aguas arriba de la antigua casa del guardaparque	Corresponde a CAS-01 del monitoreo de línea base
PM2 - CAS-02	350245	9148618	A 150 m a aguas debajo de la antigua casa de guardaparque	Corresponde a CAS-02 del monitoreo de línea base
PM3-CAS-03	347903	9149832	En la confluencia con una quebrada SN que ingresa por la margen derecha	Corresponde a CAS-03 del monitoreo de línea base
PM4-CAS-06	342336	9152127	A aprox. 250 m aguas arriba del punto de descarga de la casa de máquinas proyectada.	Corresponde a CAS-06 del monitoreo de línea base
PM6 - CAS-N	342669	9153176	A 200 m aguas arriba antes de la descarga de la PTAR, después de la confluencia de la Quebrada Vaquerillo	Nuevo punto

**PERÚ**Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM, WGS84, ZONA 18S		Descripción	Observaciones
	Este	Norte		
PM7 - CAS-07	342411	9154325	A 250 m a aprox. a aguas arriba de la confluencia con una quebrada SN que ingresa por la margen derecha.	Corresponde a CAS-07 del monitoreo de línea base
PM8 - CAS-09	342870	9153077	A 200 m aguas arriba de la confluencia con el río Biavo	Corresponde a CAS-09 del monitoreo de línea base
PM9 - CAS-N	344701	9160556	200 m aguas arriba antes de llegar al caserío Nuevo San Miguel	Nuevo punto
PM10 - CAS-10*	344664	9159505	A 375 m del DM9	Corresponde a CAS-10 del monitoreo de línea base
PM11 - CAS-11*	344977	9159535	A 280 m del DM9	Corresponde a CAS-11 del monitoreo de línea base
Frecuencia: Trimestral				
Categoría: 1-A2 (todas las estaciones excepto PM10-CAS-10 y PM11-CAS-11 que serán comparadas con la categoría 4, Ríos de la Selva)				
Parámetros:				
Categoría 1-A2: Turbidez, A&G, color, conductividad, DBO, fósforo total, nitratos, amoníaco, OD, pH, sólidos disueltos totales, sulfatos, temperatura, material flotante de origen antropogénico, Arsénico, Bario, cadmio, Cobre, Mercurio, Plomo, Selenio, Zinc, HTP, Coliformes Termotolerantes y Caudal .				
Categoría 4-E2: A&G, color, clorofila A, conductividad, DBO, fósforo total, nitratos, amoníaco, nitrógeno total, OD, pH, sólidos suspendidos totales, sulfuros, temperatura, arsénico, bario, cobre, mercurio, plomo, selenio, zinc, HTP y Coliformes Termotolerantes, Caudal				
Normativa aplicable: D.S. N° 004-2017-MINAM				

*Aguas estancadas

Fuente: Datos del EIAd, Tabla 6.3.1, Tabla 6.3.2 y Tabla 6.3.3, Cap 6 (Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR)

Cuadro N° 26: Estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial – Etapa de Operación

Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM, WGS84, ZONA 18S		Descripción	Observaciones
	Este	Norte		
PM1 - CAS-01	351589	9146039	A 2.8 km (en línea recta) a aguas arriba de la antigua casa del guardaparque	Corresponde a CAS-01 del monitoreo de línea base
PM2 - CAS-02	350245	9148618	A 150 m a aguas debajo de la antigua casa de guardaparque	Corresponde a CAS-02 del monitoreo de línea base
PM3 - CAS-N	349356	9149421	A 20 m aprox aguas abajo de la captación	Nuevo punto
PM3-CAS-03	347903	9149832	En la confluencia con una quebrada SN que ingresa por la margen derecha	Corresponde a CAS-03 del monitoreo de línea base
PM4-CAS-06 **	342336	9152127	A aprox. 250 m aguas arriba del punto de descarga de la casa de máquinas proyectada.	Corresponde a CAS-06 del monitoreo de línea base
PM6 - CAS-N	342669	9153176	A 200 m aguas arriba antes de la descarga de la PTAR, después de la confluencia de la Quebrada Vaquerillo	Nuevo punto



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM, WGS84, ZONA 18S		Descripción	Observaciones
	Este	Norte		
PM7 - CAS-07	342411	9154325	A 250 m a aprox. a aguas arriba de la confluencia con una quebrada SN que ingresa por la margen derecha.	Corresponde a CAS-07 del monitoreo de línea base
PM9 - CAS-N	344701	9160556	200 m aguas arriba antes de llegar al caserío Nuevo San Miguel	Nuevo punto
PM10 - CAS-10*	344664	9159505	A 375 m del DM9	Corresponde a CAS-10 del monitoreo de línea base
PM11 - CAS-11*	344977	9159535	A 280 m del DM9	Corresponde a CAS-11 del monitoreo de línea base
PM12 – CAS -12 **	342415	9152480	Aguas abajo del punto de descarga de aguas turbinadas	Nuevo punto
PM13-CAS-13	349636	9149249	Aguas arriba de bocatoma, zona de embalse	Nuevo punto
Frecuencia: Semestral				
Categoría: 1-A2 (todas las estaciones excepto PM10-CAS-10 y PM11-CAS-11 que serán comparadas con la categoría 4, Ríos de la Selva)				
Parámetros: Categoría 1-A2: Turbidez, A&G, color, conductividad, DBO, fósforo total, nitratos, amoníaco, OD, pH, sólidos disueltos totales, sulfatos, temperatura, material flotante de origen antropogénico, Arsénico, Bario, cadmio, Cobre, Mercurio, Plomo, Selenio, Zinc, HTP, Coliformes Termotolerantes y Caudal . Categoría 4-E2: A&G, color, clorofila A, conductividad, DBO, fósforo total, nitratos, amoníaco, nitrógeno total, OD, pH, sólidos suspendidos totales, sulfuros, temperatura, arsénico, bario, cobre, mercurio, plomo, selenio, zinc, HTP y Coliformes Termotolerantes, Caudal				
Normativa aplicable: D.S. N° 004-2017-MINAM				

*Aguas estancadas

**Puntos de control de aguas turbinadas

Fuente: Datos del EIAd, Tabla 6.3.1, Tabla 6.3.2 y Tabla 6.3.3, Cap 6 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR)

Cuadro N° 27: Estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial – Etapa de Abandono

Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM, WGS84, ZONA 18S		Descripción	Observaciones
	Este	Norte		
PM1 - CAS-01	351589	9146039	A 2.8 km (en línea recta) a aguas arriba de la antigua casa del guardaparque	Corresponde a CAS-01 del monitoreo de línea base
PM2 - CAS-02	350245	9148618	A 150 m a aguas debajo de la antigua casa de guardaparque	Corresponde a CAS-02 del monitoreo de línea base
PM3-CAS-03	347903	9149832	En la confluencia con una quebrada SN que ingresa por la margen derecha	Corresponde a CAS-03 del monitoreo de línea base
PM4-CAS-06 **	342336	9152127	A aprox. 250 m aguas arriba del punto de descarga de la casa de máquinas proyectada.	Corresponde a CAS-06 del monitoreo de línea base

**PERÚ****Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego**

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM, WGS84, ZONA 18S		Descripción	Observaciones
	Este	Norte		
PM7 - CAS-07	342411	9154325	A 250 m a aprox. a aguas arriba de la confluencia con una quebrada SN que ingresa por la margen derecha.	Corresponde a CAS-07 del monitoreo de línea base
PM9 - CAS-N	344701	9160556	200 m aguas arriba antes de llegar al caserío Nuevo San Miguel	Nuevo punto
Frecuencia: Semestral				
Categoría 1 A-2				
Parámetros: Turbidez, A&G, color, conductividad, DBO, fósforo total, nitratos, amoníaco, OD, pH, sólidos disueltos totales, sulfatos, temperatura, material flotante de origen antropogénico, Arsénico, Bario, cadmio, Cobre, Mercurio, Plomo, Selenio, Zinc, HTP, Coliformes Termotolerantes y Caudal .				
Normativa aplicable: D.S. N° 004-2017-MINAM				

**Puntos de control de aguas turbinadas

Fuente: Datos del EIA, Tabla 6.3.1, Tabla 6.3.2 y Tabla 6.3.3, Cap 6 (Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR)

b) Programa de monitoreo de efluentes

El proyecto contemplará efluentes industriales solo en la etapa de construcción, considerando los siguientes puntos.

Cuadro N° 28: Estaciones de monitoreo de efluentes Industriales y puntos de control en el cuerpo de agua superficial (Río Biavo) - Etapa de Construcción

Punto de Vertimiento	Descripción	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18		Caudal de Vertimiento (L/s)
		Este	Norte	
PV-1	Estación ubicada a la salida de Planta de Tratamiento de agua industrial N° 01	349597	9149285	92,66
PV-1-1	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 1	349630	9149223	
PV-1-2	50 m aguas abajo del punto de Vertimiento 1	349544	9149286	
PV-2	Estación ubicada a la salida de Planta de Tratamiento de agua industrial N° 02	348079	9149951	92,66
PV-2-1	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 2	348120	9149913	
PV-2-2	60 m aguas abajo del punto de Vertimiento 2	348034	9149906	
PV-3	Estación ubicada a la salida de Planta de Tratamiento de agua industrial N° 03	342481	9152530	185,87
PV-3-1	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 3	342445	9152491	
PV-3-2	135 m aguas abajo del punto de Vertimiento 3	342556	9152641	
PV-6	Estación ubicada en el punto de vertimiento del DME 1	348835	9149722	23,06
PV-6-1	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 6	348830	9149645	
PV-6-2	45 m aguas abajo del punto de Vertimiento 6	348761	9149719	
PV-7	Estación ubicada en el punto de vertimiento del DME 2	347814	9149803	21,14
PV-7-1	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 7	347869	9149800	
PV-7-2	65 m aguas abajo del punto de Vertimiento 7	347773	9149749	
PV-8	Estación ubicada en el punto de vertimiento del DME 3	342700	9149440	15,55

**PERÚ****Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego**

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Punto de Vertimiento	Descripción	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18		Caudal de Vertimiento (L/s)
		Este	Norte	
PV-8-1	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 8	342728	9149396	
PV-8-2	420 m aguas abajo del punto de Vertimiento 8	342738	9149856	
PV-9	Estación ubicada en el punto de vertimiento del DME 4	342603	9152891	62,04
PV-9-1	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 9	342600	9152837	
PV-9-2	400 m aguas abajo del punto de Vertimiento 9	342664	9153252	
PV-10	Estación ubicada en el punto de vertimiento del DME 5	342558	9152661	17,04
PV-10-1	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 10	342556	9152641	
PV-10-2	180 m aguas abajo del punto de Vertimiento 10	342600	9152837	
PV-11	Estación ubicada en el punto de vertimiento del DME 6	342425	9155090	22,22
PV-11-1	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 11	342427	9155024	
PV-11-2	500 m aguas abajo del punto de Vertimiento 11	342517	9155513	
PV-12	Estación ubicada en el punto de vertimiento del DME 7	343975	9156995	24,35
PV-12-1	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 12	343932	9156958	
PV-12-2	55 m aguas abajo del punto de Vertimiento 12	343974	9157052	
PV-13	Estación ubicada en el punto de vertimiento del DME 8	344283	9158223	35,59
PV-13-1	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 13	344269	9158174	
PV-13-2	75 m aguas abajo del punto de Vertimiento 13	344317	9158288	
PV-14	Estación ubicada en el punto de vertimiento del DME 9	344786	9160173	22,07
PV-14-1	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 14	344786	9160121	
PV-14-2	85 m aguas abajo del punto de Vertimiento 14	344791	9160256	
Frecuencia de monitoreo: Trimestral				
Norma Aplicable: PV-1, PV-2 y PV-3: R.M. N° 008-97-EM/DGAA y D.S. N° 010-2010-MINAM PV-6 al PV14: R.D. N° 008-97-EM/DGAA				
Parámetros: pH, Sólidos Suspendidos Totales. A&G (R.D. N° 008-97-EM/DGAA) Arsénico, cadmio, cobre, plomo, mercurio y zinc (D.S. N° 010-2010-MINAM)				

Fuente: Datos del EIA, Tabla 6.3.2, Tabla 6.3.24, Tabla 6.3.25 del Cap. 6 (Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR)

Cuadro N° 29: Estaciones de monitoreo de efluentes Domésticos y puntos de control en el cuerpo de agua superficial - Etapa de Construcción y Operación

Punto de Vertimiento	Descripción	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18		Etapa	Caudal de vertimiento (L/s)
		Este	Norte		
PV-4	Estación ubicada en salida de efluentes de la PTARD 2 – Campamento Principal	342653	9153456	Construcción	1,57
				Operación	0,030
PV-4-1	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 4	342671	9153406		
PV-4-2	450 m aguas abajo del punto de Vertimiento 4	342569	9153887		

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Punto de Vertimiento	Descripción	Coordenadas UTM, WGS 84 – Zona 18		Etapa	Caudal de vertimiento (L/s)
		Este	Norte		
PV-5	Estación ubicada en salida de efluentes de la PTARD 1	350266	9148543	Construcción	0,11
				Operación	----
PV-5-1	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 5	350310	9148503		
PV-5-2	230 m aguas abajo del punto de Vertimiento 5	350142	9148731		
Frecuencia: Trimestral (etapa de construcción), Semestral (etapa de operación)					
Parámetros: pH, Sólidos Totales en Suspensión, A&G, DBO, DQO, Coliformes Termotolerantes					
Normativa: D.S. N° 003-2010-MINAM					

Fuente: Datos del EIA, Tabla 6.3.2, Tabla 6.3.26, Tabla 6.3.24, Tabla 6.3.25 del Cap. 6 (Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR)

Los efluentes domésticos generados durante la etapa de abandono corresponderán a los baños químicos que se instalen en los frentes de trabajo, cuya disposición y manejo serán gestionados a través de una EO-RS autorizada para este tipo de actividades.

c) Programa de monitoreo de sedimentos

Cuadro N° 30: Monitoreo para la calidad de sedimentos

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84, Zona 18S		Descripción	Etapas		
	Este	Norte		Constr.	Oper.	Cierre
PM1 - CASE-01	351589	9146039	A 2.8 km (en línea recta) a aguas arriba de la antigua casa de guardaparque	X	X	X
PM2 - CASE-02*	350245	9148618	A 150 m aguas debajo de la antigua casa de guardaparque	X	X	X
PM3 - CASE-N*	349356	9149421	A 20 m aproximadamente aguas abajo de la captación	X	X	X
PM4 - CASE-04	342336	9152127	A aprox. 250 m aguas arriba del punto de descarga de la casa de máquinas proyectada	X	X	
PM5 - CASE-05	342411	9154325	A 250 m a aprox. a aguas arriba de la confluencia con una quebrada SN que ingresa por la margen derecha	X	X	X
PM6 - CASE-06	343415	9156646	A la altura de donde se encuentran cultivos de pastizal	X	X	X
PM8 - CASE-09	342870	9153077	A 200 m aguas arriba de la confluencia con el río Biavo	X	X	X
PM6 - CASE-N	342669	9153176	A 200 m aguas arriba antes de la descarga de la PTAR, después de la confluencia de la Q. Vaquerillo	X		X
PM9 - CASE-10	349636	9149249	Aguas arriba de la bocatoma, zona de embalse		X	
PM10 - CASE-11	344791	9160256	Aguas abajo de confluencia de quebrada Tuanama con el río Biavo	X	X	X
PS-1-1	349630	9149223	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 1	X		
PS-1-2	349544	9149286	50 m aguas abajo del punto de Vertimiento 1	X		
PS-2-1	348120	9149913	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 2	X		
PS-2-2	348034	9149906	60 m aguas abajo del punto de Vertimiento 2	X		
PS-3-1	342445	9152491	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 3	X		
PS-3-2	342556	9152641	135 m aguas abajo del punto de Vertimiento 3	X		



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84, Zona 18S		Descripción	Etapas		
	Este	Norte		Constr.	Oper.	Cierre
PS-4-1	342671	9153406	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 4	X	X	
PS-4-2	342569	9153887	450 m aguas abajo del punto de Vertimiento 4	X	X	
PS-5-1	350310	9148503	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 5	X		
PS-5-2	350142	9148731	230 m aguas abajo del punto de Vertimiento 5	X		
PS-6-1	348830	9149645	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 6	X		
PS-6-2	348761	9149719	45 m aguas abajo del punto de Vertimiento 6	X		
PS-7-1	347869	9149800	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 7	X		
PS-7-2	347773	9149749	65 m aguas abajo del punto de Vertimiento 7	X		
PS-8-1	342728	9149396	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 8	X		
PS-8-2	342738	9149856	420 m aguas abajo del punto de Vertimiento 8	X		
PS-9-1	342600	9152837	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 9	X		
PS-9-2	342664	9153252	400 m aguas abajo del punto de Vertimiento 9	X		
PS-10-1	342556	9152641	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 10	X		
PS-10-2	342600	9152837	180 m aguas abajo del punto de Vertimiento 10	X		
PS-11-1	342427	9155024	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 11	X		
PS-11-2	342517	9155513	500 m aguas abajo del punto de Vertimiento 11	X		
PS-12-1	343932	9156958	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 12	X		
PS-12-2	343974	9157052	55 m aguas abajo del punto de Vertimiento 12	X		
PS-13-1	344269	9158174	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 13	X		
PS-13-2	344317	9158288	75 m aguas abajo del punto de Vertimiento 13	X		
PS-14-1	344786	9160121	50 m aguas arriba del punto de vertimiento 14	X		
PS-14-2	344791	9160256	85 m aguas abajo del punto de Vertimiento 14	X		

(*)Se monitoreará la cantidad de sedimentos en suspensión durante la purga controlada Para la purga controlada de 80 minutos, tendrán 5 muestras de la siguiente manera:
Muestra 1: 1 hora antes de iniciar la purga (Minuto -60 de purga).
Muestra 2: al inicio de la purga (Minuto 0 de purga).
Muestra 3: 1 hora posterior al inicio de purga (Minuto 60 de purga).
Muestra 4: 2 horas posterior al inicio de purga (minuto 120 de purga).
Muestra 5: 3 horas posterior al inicio de purga (minuto 180 de purga).
Se analizará la cantidad de sedimentos en suspensión SST (mg/L o equivalente) y la distribución granulométrica (% o cantidad según rango de tamaño en micrómetros (µm) o equivalente).
Fuente: Datos del EIA / Tabla 6.3.15 y 6.3.16, Cap. 6 (Oficio 455-2021-SENACE-PE/DEAR)

Frecuencia de Monitoreo: Semestral en cada etapa del proyecto
Parámetros: Mercurio total, arsénico, cadmio, cromo, cobre, plomo y zinc.
Normativa Referencial: Valor ISQG (Estándares de la Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life).

d) Programa de monitoreo Hidráulico e Hidrológico

El administrado propone evaluar las características hidráulicas e hidrológica en el río Biavo y hacer el seguimiento al comportamiento del caudal ecológico, se evaluarán: **caudales diarios, considerando los parámetros hidráulicos, como la velocidad y tirantes del flujo de agua, el tipo de sustratos, las secciones hidráulicas y los coeficientes de Manning.** El monitoreo se realizará a través de sensores instalados in situ²⁰.

²⁰ Ítem 6.3.1.1.10 (Oficio 455-2021-SENACE-PE/DEIN)

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

En el caso de las quebradas Vaquerillo y Esperanza se hará el registro automático de los niveles para obtención de los caudales diarios a través de sensores instalados in situ²¹.

Cuadro N° 31: Ubicación de la estación de monitoreo hidráulico e hidrológico

Estación de Monitoreo	Estaciones	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18	
		Este	Norte
Etapa de Construcción			
HQ-01	Quebrada Vaquerillo	342870	9153077
HQ-02	Quebrada Esperanza	347956	9150232
Etapa de Operación			
H-02*	Zona Alta	350233	9148567
H-05*	Zona Media	342475	9152001
H-08*	Zona Baja	343405	9156588

*Estaciones de medición de caudal ecológico

Fuente: Datos del EIA, Tabla 6.3.26.1, Cap 6 (Oficio 455-2021-SENACE-PE/DEIN)

Adicional a ello, contempla 9 estaciones hidrobiológicas, teniendo que las estaciones H02 y H03 se encuentran aguas abajo y aguas arriba de la zona de barraje donde también se ubicará la escalera de peces. Cabe señalar que entre ambas estaciones no se ubica ninguna quebrada aportante al río Biavo. **La frecuencia de monitoreo será trimestral (cuatro veces al año, en los meses de transición y en los meses seco y húmedo).**

Cuadro 32: Monitoreo Caudal Ecológico y Remanente

Código de la estación de muestreo	Hábitat o ambiente acuático	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 18S		Altura (msnm)	Etapas		
		Este	Norte		Construcc.	Operación	Abandono
H-01	Río Biavo	351589	9146039	701	X	X	X
H-02	Río Biavo	350245	9148618	690	X	X	X
H-03	Río Biavo	347903	9149832	628	X	X	X
H-04	Río Biavo	342944	9148790	460	X		
H-05	Río Biavo	342799	9149322	417	X		
H-06	Río Biavo	342336	9152127	357	X	X	X
H-07	Río Biavo	342411	9154325	343	X	X	X
H-08	Río Biavo	343415	9156646	331	X	X	X
H-09	Quebrada Vaquerillo	342870	9153077	372	X	X	X

Fuente: Datos del EIA, Tabla 6.3.35 y Tabla 6.46 Cap 6 (Oficio N° 455-2021-SENACE-PE/DEIN)

Se debe tener en cuenta que la definición del caudal ecológico del proyecto CH Alto Biavo ha sido propuesta y aprobada bajo los lineamientos para determinación de caudal ecológico según la RJ N° 154-2016-ANA, al ser el proceso anterior a la publicación de la R.J. N° 267-2019-ANA.

Es importante mencionar que el método de cálculo del caudal ecológico en ambas Resoluciones Jefaturales mencionadas es lo mismo, por lo que con la nueva RJ N° 267-2019-ANA no se tiene impacto en el resultado de caudal ecológico obtenido.

²¹ Señalado en el PDF Carta Gerb_AMB_020_2021 (Oficio 455-2021-SENACE-PE/DEIN)

El administrado tomará en cuenta que, para la evaluación del caudal ecológico, la evaluación se realizará considerando tramos u otra metodología acorde a la normativa vigente

VII) DE LA OPINIÓN EMITIDA POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE, A TRAVÉS DEL OFICIO N° 299-2021-MINAM/VMGA/DGPIGA

Mediante Oficio N° 174-2021-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA emite la **Opinión Técnica No Favorable** al EIAd del proyecto Central Hidroeléctrica Alto Biavo.

Sin embargo, a pesar de que la ANA emitió su opinión definitiva al citado EIAd, de acuerdo al numeral 34.4 del artículo 34 del Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades Eléctricas aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2019-MINAM, el SENACE remitió con posterioridad información complementaria presentada por el Administrado, a través de los Oficio N° 105-2021-SENACE-PE/DEAR, Oficio N° 156-2021-SENACE-PE/DEAR, Oficio N° 180-2021-SENACE-PE/DEAR, señalando que los titulares de un proyecto de inversión pueden en cualquier momento del procedimiento, formular alegaciones, aportar los documentos u otros elementos de juicio, los que serán analizados por la autoridad, al resolver.” de conformidad con lo dispuesto en el numeral 172.1 del artículo 172 del TUO de la LPAG.

Frente a ello, el 26 de abril de 2021, mediante Oficio N° 602-2021-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA realizó la consulta a la Dirección General de Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente, sobre la evaluación de información complementaria remitida por SENACE con posterioridad a la emisión de la Opinión Definitiva de la ANA dentro del procedimiento de evaluación del EIAd del proyecto Central Hidroeléctrica Alto Biavo, para lo cual adjuntó el Informe Técnico N° 010-2021-ANA-DCERH/WQQ.

Así, el 20 de mayo de 2021, mediante Oficio N° 299-2021-MINAM/VMGA/DGPIGA, la Dirección General de Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente, a través del Informe N° 0427-2021-MINAM/VMGA/DGPIGA, concluyó que no existe disposición normativa en el TUO de la LPAG o en el RPAAE que impida al titular del proyecto Central Hidroeléctrica Alto Biavo de presentar información complementaria luego de recibida la opinión técnica no favorable de la ANA.

En este contexto, de acuerdo con lo señalado por el MINAM, la DCERH de la ANA, evaluará la Información complementaria remitida con posterioridad a la emisión de la opinión definitiva al citado EIAd.

VIII) DE LA EVALUACIÓN DE LAS INFORMACIONES COMPLEMENTARIAS REMITIDA POR EL SENACE CON POSTERIORIDAD. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DEL PROYECTO “CENTRAL HIDROELÉCTRICA ALTO BIAVO”:

8.1 Observación N° 1: En la descripción del proyecto:

- a) El administrado deberá señalar la distancia de cada componente, a los cuerpos de agua y/o faja marginal. Adicional a ello, deberá presentar la información a detalle, considerar mapas con fondos base de los servidores como por ejemplo BING.

Respuesta: En el ítem 2.7.2 (Ocupación de cauces), el administrado incorporó la Tabla 2.50 en donde se encuentran los componentes permanentes y temporales que formarán parte del proyecto y la distancia a la faja marginal (ejemplo, en el Plano FI-150-MT-002-2 se puede observar el DME7 está cerca de la quebrada Canchos); sin

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

embargo, no señala a que cuerpo de agua superficial le corresponde la distancia de la faja marginal señalado. La distancia de los componentes a la faja marginal sin indicar el cuerpo de agua superficial se encuentra señalados en el Cuadro N° 04 del presente informe.

No presentó la información a detalle considerando mapas de fondo y tampoco sustentó porque no lo consideró presentarlos, tomando en cuenta que el DME 7 se encuentra cercano al río Biavo y quebrada Canchos y parte del DME 9 se encuentra sobre la quebrada que no tiene nombre (ambos DME de acuerdo con el plano FI-100-GE-004-2). Para ambas quebradas no se determinó la faja marginal. Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

En la Información Complementaria, el administrado incorpora en la Tabla 2.51 del capítulo 2, la distancia de los componentes permanentes y temporales en relación con la faja marginal y el recurso hídrico. Adjunta los KMZ con las distancias de los componentes. En las imágenes se muestra el área de los DME 7 y DME 9



En las imágenes de la derecha se muestra la ubicación corregida del DME7 y DME9, cuya distancia a la faja marginal será de 27 m y 55 m respectivamente

Dicha información queda conforme; sin embargo, en relación a la distancia de los componentes a la faja marginal, a excepción de los DME, ningún otro componente fue materia por lo que la observación no fue absuelta; no obstante, dicha información fue modificada en la información presentada mediante oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR en comparación con la información presentada mediante Oficio 005-2021-SENACE-PE/DEAR. Como por ejemplo la distancia de la ventana de construcción N° 1 y N° 2 fue de 5 metros y 490 m respectivamente y ahora es de 5,0 y 0,0 metros respectivamente. Del mismo modo, la planta de agregados fue de 5,0 m y ahora es de 3,0 m. Presentar la justificación y verificar que los componentes se ubiquen fuera de la faja marginal.

Información remitida mediante Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado presenta la versión actualizada de la distancia de cada componente del proyecto (principal y auxiliar) con relación a la faja marginal, los mismos que se detallan en el Cuadro N° 04 del presente informe.

En ese sentido, de las informaciones complementarias remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR y Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR, se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- b) En relación con las vías de acceso, principal y secundarias, presentar un cuadro resumen de la ubicación de las vías de acceso que intercepten cuerpos de agua (permanentes o temporales) y las infraestructuras que instalarán (sea pontones, badenes u otros) Describir las medidas de manejo ambiental con la finalidad de evitar o minimizar los impactos en relación con el sistema de drenaje natural y/o calidad de agua.

Respuesta: El administrado amplió la información en relación con las vías de acceso, es así como en el ítem 2.5.2.2 presenta la ubicación de los accesos por tramos, el cuerpo de agua que cruzará y el tipo de infraestructura a instalar. El detalle se encuentra señalado en el Cuadro N° 06 del presente informe.

En la Tabla 2.44 (accesos que interceptan cuerpos de agua), existe una columna de “Aforos”, el cual no se indica los caudales; por otro lado, los aforos presentados en el Anexo 10.3 (disponibilidad hídrica), en el cuadro 9 del mencionado Anexo, no se indica todos los “Aforos” (AF-77 al AF-85 que son los mencionados en la Tabla 2.44) y el Af-38 corresponde a la Qda Baquerillo según la Tabla 2.44 y en el Cuadro 9 indica a la quebrada Araña.

No señalan si los accesos secundarios cruzan algún cuerpo de agua superficial. Por lo que la observación, no fue absuelta

Información Remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado corrige la Tabla 2.44 en donde corrigen las infraestructuras que instalarán en los cruces a las quebradas; del mismo modo, señalan que los accesos temporales no involucran cruce de quebradas u otro cuerpo de agua superficial y se ubica en el Cuadro N° 06 del presente informe.

Del mismo modo, señalan que los accesos secundarios no cruzan ningún cuerpo de agua.

En la página 6-16 del capítulo 6, señalan a infraestructuras a implementar en los cruces de las vías de accesos con quebradas y ríos, será badenes y pontones; sin embargo, en la Tabla 2.44 no se hace mención a pontones.

Información remitida mediante Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado corrigió y actualizó el capítulo 6, página 6-16 y en el ítem 6.2.1.12.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR y Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR, se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- c) En el ítem 2.4.1.1.1 (barraje y bocatoma), el administrado señala que sobre margen izquierda se ha previsto una escalera de peces que consta de un canal de concreto con pantallas de retención; al respecto, el administrado deberá presentar un esquema de la infraestructura señalada y de los componentes principales (barraje, bocatoma, entre otros). Del mismo modo deberá realizar una

descripción detallada sustentando que las características de diseño de la escalera de peces sean congruentes con la especie representativa (*Zungaro sp*) determinada por el administrado. En caso se evidencie reducción en la población de peces deberá presentar las medidas de mitigación.

Respuesta: Como medidas de mitigación se menciona que la titular promoverá el estudio de la población de peces en el área del proyecto y áreas colindantes. Dicho estudio tendrá como objetivo monitorear áreas de reproducción, colecta de hueveros y larvas para estudio, y finalmente comprender las preferencias de las especies, especialmente la más representativa (Zungaro). Con la realización de estos estudios, se podrá informar a las autoridades respecto a posibles acciones como sea de prohibir construcción de elementos en ciertas quebradas (que tienen preferencia para las especies), el control de las pescas o periodos de suspensión de pescas de la especie para la manutención de su equilibrio.

El administrado no presenta el esquema de la escalera de peces y de los componentes principales. Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

En el ítem 2.4.1.1.1 el administrado ha ampliado la información en relación con la escalera de peces y a la vez propone lineamientos del manejo de escaleras de peces, presentada como medida de mitigación en caso se verifique una afectación a las especies hidrobiológicas por efecto del caudal ecológico. Los lineamientos se encuentran en el Anexo 10.26, teniendo entre principales acciones:

1. Las actividades de mantenimiento y limpieza de la escalera de peces incluyen inspecciones visuales semanales para verificación de la existencia de obstáculos (plantas, animales muertos) que se pueden acumular especialmente en las aperturas verticales entre bahías. Dichos obstáculos pueden reducir o hasta bloquear el pase de los peces.
2. La escalera de peces y la tubería de caudal ecológico serán limpiadas semestralmente al inicio de cada temporada (húmeda y seca). Es apenas en dichas actividades que las dos compuertas de toma de agua de escalera de peces serán cerradas manteniéndose el caudal apenas en la tubería de caudal ecológico.
3. El mantenimiento de las compuertas de la escalera de peces y de la tubería del caudal ecológico se realizará una vez al año, en época de estiaje.

El administrado presenta el esquema de la escalera de peces señalados en la Imagen N°01 y 02 del ítem 3.3 del presente informe.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta

Observación Absuelta

- d) Para el canal de descarga, el administrado deberá señalar si las aguas turbinadas no generarán erosión al pie de descarga, indicando la velocidad de descarga y si contará con infraestructuras de protección. De ser el caso, evaluar el impacto y plantear medidas de manejo ambiental para minimizar la erosión por la descarga de las aguas turbinadas sobre el lecho del río Biavo.

Respuesta: El administrado menciona que con una velocidad de 0,38 m/s en el canal de descarga (con una avenida de 500 años de periodo de retorno) y en condición más desfavorable de 1,89 m/s para el caudal máximo turbinado de 100 m³/s, no generará erosiones; sin embargo, han previsto una protección de enrocado desde el pie de la

descarga hasta el encuentro con el río. No se considera impactos de erosión que el río ya tiene en su estado natural (sin proyecto). Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado decidió ampliar la información, señalando que el enrocado consiste en colocar rocas desde 0.6 m³ hasta 1.0 m³ en el talud, inicialmente se realiza una excavación en la parte inferior del talud donde se colocará la base de la estructura del enrocado, se perfilara el talud para colocar un geotextil sobre el cual se colocarán las rocas con un vacío no mayor del 30% entre roca y roca las cuales serán cubiertas con piedras de menor tamaño.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta

Observación Absuelta

- e) Para el caso de los DME señalado en el ítem 2.4.1.2.3, indicar el área y volumen de almacenamiento de cada DME. Por otro lado, de acuerdo a las pruebas realizadas, señalará si alguno de los DME almacenará material que genere drenaje ácido, de ser el caso, señalar el tratamiento y disposición final.

Se debe manifestar que el área del proyecto es altamente lluviosa y como también podrían existir otros factores como de deslizamientos, fenómenos geodinámicas y sismos, que serían posibles causantes de fallas en el diseño estructural de los DME, que al producirse se podrían afectar a fuentes de agua superficiales y manantiales. Por lo que el administrado deberá sustentar, con los cálculos de estabilidad de taludes, el diseño de factores de seguridad ante sismos, análisis de vulnerabilidad ante deslizamiento, diseño hidrológico de máximas avenidas y diseño hidráulico de las cunetas.

Se deberá demostrar que la escorrentía superficial a producirse a tiempo de retorno de 100 años, no producirá escorrentía suficiente que afectará los DME; caso contrario, el componente señalado deberá contar con canales de coronación (presentar características y diseños), y estructuras hidráulicas de conducción para evacuar la escorrentía generada. Del mismo modo, el administrado deberá indicar la ubicación de los puntos de descarga y el nombre del cuerpo receptor por cada DME.

Según a la imagen de Google earth se muestra que vías de acceso se superponen a componentes como el DME1, DME3, DME7, entre otros. Sustentar lo indicado o corregir.

Respuesta: El administrado presenta el área y volumen de almacenamiento de cada DME que contará el proyecto, cuyo detalle se encuentra en Cuadro N° 03 del presente informe. De acuerdo con los ensayos realizados, el material a acumularse en los DME no generará drenaje ácido de roca.

Con respecto a la hidrología e hidráulica; se presentan en el Anexo 10.9 de diseños de obras de drenaje, el cual se presenta la serie de precipitaciones máximas de la estación de Dos de Mayo, en la cual en el año 1980 presenta una precipitación máxima de 256.5 mm, el cual fue descartado como dato dudoso a través del método Water Resources Council, pero no presenta el procedimiento de la mencionada prueba, tampoco presenta la serie completa de máximas diarias de precipitación, por lo cual se señala que el descarte realizado a la precipitación máxima de 1980, no está debidamente sustentado.

De otro lado, el diseño hidráulico de las cunetas debería ser complementado con planos del diseño de ubicación, recorrido y puntos de desfogue, para este último,



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

no indicaron la ubicación de los puntos de entrega de las cunetas (para aguas pluviales) al cuerpo de agua superficial.

En relación a las vías de acceso que se superponen a los DME1, DME3, DME7 no indican nada.

Al ser una zona altamente lluviosa, el administrado no indica nada de las aguas que se infiltrarán en cada DME, tratamiento y disposición final al cuerpo receptor. Por lo que la observación, no fue absuelta.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

En el ítem 2.4.1.2.3, el administrado amplió la información y presentó los planos correspondientes en relación con los DME y las cunetas de coronación; sin embargo, en los planos no se aprecia el canal de descarga de cada DME, por lo que en los mismos planos deberán presentar a detalle la estructura de desfogue de las cunetas (que captan el agua de las precipitaciones) hacia las fuentes de agua.

Del mismo modo, señalan que el manejo del agua de lluvia de los DME se ha hecho mediante cunetas de coronación colocadas en la parte más alta de los DME y cunetas al pie ubicadas en la parte más baja de los rellenos que conforman los DME. Las cunetas de coronación recolectarán el agua de lluvia que escurra por las laderas y llegue al área del DME, esta agua es captada por la cuneta y es conducida hacia el punto de descarga.

También señalan el agua de lluvia que caiga directamente a los DME y pueda filtrar a través de él será captada por la cuneta inferior o de pie; previamente esta agua tendrá que pasar un pedraplén, que es un filtro de piedras protegido por un geotextil, con la finalidad de garantizar que el agua de floración no lleve material particulado hacia la cuneta inferior. El agua recolectada tanto por las cunetas superiores como por la cuneta inferior será entregada en los puntos bajos más aparentes y serán descargados directamente.

El administrado señala que estas aguas no son efluentes industriales porque no cumplen ninguna de las condiciones para ser calificados como tales. Indican que los efluentes industriales son desechos residuales producidos en los procesos industriales, además de las descargas causadas por diferentes usos del agua industrial, como los originados de las purgas de circuitos cerrados o semi-cerrados de la refrigeración, de recirculación de aguas de proceso, aguas de condensados, de limpieza de equipos y utensilios, de producción de vapor, los cuales son llevados a cualquier sitio fuera de la industria.

Con relación a lo señalado por el administrado, se debe tener en cuenta que las aguas pluviales, al ingresar a los DME (componentes complementarios o temporales) podrían ser modificadas, por ello, de acuerdo con la definición de aguas de escorrentía establecida en la Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA, si dichas aguas sufren modificaciones en sus características deben ser tratadas previamente a su disposición final y serán consideradas como aguas residuales. Ante lo señalado, si bien es cierto, el administrado propone un sistema de tratamiento para la retención de material particulado, no considera vertimientos en el cuerpo receptor de estas aguas y tampoco no contempla puntos de control por cada vertimiento realizado en cada uno de los DME. Por lo que tendría que presentar la evaluación del efecto de vertimiento de acuerdo con lo señalado en la R.J. N° 108-207-ANA.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Por otro lado, deberá verificar el término agua de floración y material particulado para el sistema que indican, ya que por ejemplo material particulado se emplea para la alteración o contaminación del aire.

Información remitida mediante Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR

De la precipitación máxima de 24 horas de la estación Dos de Mayo, en el Anexo 10.9 “Estudio de diseño de obras de drenaje DMEs”, ha presentado la justificación técnica correspondiente basado en el método de Water Resources Council y presenta el cálculo correspondiente de acuerdo a la metodología expresado en el libro de Hidrología Aplicada de Ven Te Chow, de donde se concluye que la precipitación máxima de 24 horas con valor de 256.5 mm debe ser corregido por el valor de 177.1 mm.

En el Anexo 10.9 “Estudio de diseño de obras de drenaje DMEs”, el Administrado también presenta los cálculos de máxima avenida de las microcuencas y/o laderas colindantes de interés que son intersecadas por los DME a lo largo de su emplazamiento, para lo cual ha considerado periodo de retorno de 100 años, un coeficiente de escorrentía de 0.4 y se ha utilizado la fórmula Racional por ser áreas inferiores a 1 Km².

Del mismo modo, en el Anexo 10.9, se presenta el diseño de las cunetas para un periodo de retorno de 100 años que evacuarán el escurrimiento superficial que discurre por las microcuencas, laderas colindantes y plataforma de cada DME. En el mencionado Anexo se precisa que se ha planteado 02 tipos de cunetas de Tipo I con un ancho de 1m, altura de 0.5 m y Talud de 1, y de Tipo II con un ancho de 1.30 m, altura de 0.6 m y Talud de 1 y para ambos una pendiente de 2%.

La captación de las precipitaciones que llegan a los taludes exteriores fuera del área de la plataforma de cada DMEs serán recolectadas a través de cunetas que llegarán a un punto de descarga que serán derivados al terreno natural las cuales no generarán erosión.

La captación de las precipitaciones que llegan a la plataforma de cada DMEs y que se infiltran serán recolectadas por las líneas de sub drenaje. Las aguas del sub drenaje llegaran a un punto de descarga donde se tendrá una estructura de dren de enrocado y cámara para disminuir la velocidad del flujo de agua para luego ser derivados a través del dispositivo de descarga con el uso de tuberías de HDP hacia los puntos de vertimiento en el río Biavo

Del mismo modo realizó la corrección del término “material particulado”

Información remitida mediante Oficio N° 455-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado presentó un cuadro resumen en donde se muestra por cada DME las coordenadas de ubicación de la descarga de las aguas pluviales y las coordenadas de ubicación de las aguas captadas del sistema de subdrenaje y vertidas en el río Biavo. Dicha información se encuentra detallada en el Cuadro 03 del presente informe.

Del mismo modo señalan que para los DME-1, DME-2, DME-3, DME-4, DME-5 y DME-8 que están conformados por varias áreas, el punto de recolección será en cada sub área para luego unirse y ser llevado a un solo punto de vertimiento en el río Biavo.”

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio N° 345-2021-SENACE-PE/DEAR, Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR y Oficio N° 455-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- f) En relación a las canteras señaladas en el ítem 2.4.1.2.2, el administrado deberá indicar el volumen de extracción de cada cantera y la infraestructura a ser habilitada para su explotación. En la página 6-23 señalan que *“durante la utilización de los equipos mecánicos para la extracción de los materiales en lechos aluviales, se evitarán los derrames (...)”*, por lo que deberá realizar la identificación, evaluación de impactos, así como las medidas de manejo ambiental, seguimiento y control. Tomar en cuenta los Lineamientos sobre la Autorización de Extracción de material de acarreo en Cauces Naturales aprobado con R.J. N° 423-2011-ANA.

Para el caso de la planta de agregados y concreto, la ubicación señalada en la Tabla 2.13 se refiere también a la cantera, por lo que y de acuerdo al literal a) de la presente observación, deberá presentar la poligonal de la ubicación de la planta de agregados y tomará en cuenta que esta no se encontrará en la faja marginal.

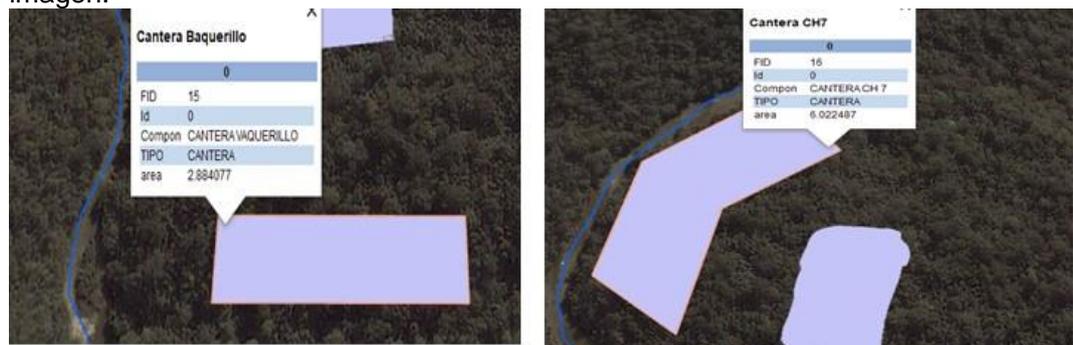
Respuesta: El administrado presenta el volumen a extraer por cantera. De acuerdo a la poligonal que las plantas de agregados que presentan en la Tabla 2.19 y de acuerdo al Anexo 10.12 señalan que el ancho de la faja marginal del río Biavo en el tramo de evaluación es de 10 m.

El estudio de delimitación de faja marginal se evaluó (Anexo 10.12 de la Información complementaria) en el tramo comprendido, 900m aguas arriba del punto de captación de la Central hidroeléctrica Alto Biavo hasta el Caserío Nuevo San Miguel, presentando una longitud de 22.8km.

En relación a la cantera, señalar la zona de extracción y puntos de accesos y salida del cauce (expresado en coordenadas UTM) de acuerdo a la R.J. N° 423-2011-ANA. Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

En el ítem 2.4.1.2.2, el administrado señala que las canteras son de tipo pluvial y roca y las áreas de cada cantera se encuentran en la Tabla 2.19 y en la siguiente imagen.



En el ítem 6.2.1.8, indican que durante la utilización de los equipos mecánicos (retroexcavadoras y volquetes) para la extracción de los materiales en lechos aluviales, se evitarán los derrames de aceites, lubricantes y combustibles.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- g) En el caso de la fuente de abastecimiento de agua de uso doméstico, en la página 2-74 señalan que la fuente de alimentación será los cursos de agua más cercanos, siendo la quebrada Vaquerillo y considerando que el proyecto contara con dos campamentos, el administrado deberá indicar la fuente de abastecimiento de



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

agua para cada campamento, del mismo modo, deberá indicar el número de trabajadores que albergará cada campamento en la etapa de construcción y operación y de acuerdo a eso, ratificará o replanteará la demanda requerida ($150 \text{ m}^3/\text{día}$ para la etapa de construcción y $4,8 \text{ m}^3/\text{día}$ para la etapa de operación). Deberá indicar el abastecimiento de agua para la etapa de abandono.

Señalar si la fuente de abastecimiento cuenta con disponibilidad hídrica y no habrá afectación a terceros.

En el ítem 2.7.1, en el abastecimiento de agua para uso doméstico indican que en los frentes de trabajo se contará con agua embotellada o un sistema de cloración de agua, al respecto, el administrado deberá definir la fuente de abastecimiento de agua y la demanda requerida en los frentes de trabajo, ya que al señalar un “sistema de cloración de agua”, existe una captación de agua superficial.

Respuesta: El administrado presenta el consumo de agua para uso doméstico para la etapa de construcción. La fuente de abastecimiento será la quebrada Vaquerillo (PC-1) para luego ser derivado a través de tuberías para ser tratados y almacenados en tanques de 10 000 galones, de los cuales se derivarán para el campamento N° 2, siendo este el campamento principal donde se alojarán los trabajadores (1000 personas para la etapa de construcción). Para el caso del Campamento 1, no especifica que instalaciones serán instaladas y que tipo de aguas residuales serán generadas, considerando que señalan que todos los trabajadores serán instalados en el Campamento principal.

Para la etapa de operación la demanda requerida será de $2,7 \text{ m}^3/\text{día}$; el punto de captación será el PC-1. Para la etapa de abandono, el abastecimiento de agua será a través de terceros (camiones cisterna).

El proyecto contará con una Planta de Tratamiento de agua Potable (PTAP) la cual dotará de agua potable a los campamentos, oficinas. Se dispondrá de dispensadores de agua purificada para ser utilizada para bebida de los trabajadores tanto en oficinas, áreas administrativas y frentes de trabajo.

En la etapa de operación, no indican el número de trabajadores el mismo que esté relacionado con el caudal de captación mostrados en la tabla 2.48.

No menciona de la disponibilidad hídrica de la fuente de captación (especialmente de la quebrada Vaquerillo) y afectación de terceros. Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El proyecto contará con cuatro puntos de captación, de los cuales, tres de ellos se ubicarán en el río Biavo (PC-2, PC-3 y PC-4) y uno en la quebrada Vaquerillo (PC-1).

El administrado actualizó el ítem 2.7.1 y en el Informe de levantamiento de observaciones señala que el Río Biavo en periodos de estiaje (agosto) P95, presenta caudales de $32,8 \text{ m}^3/\text{s}$. La Quebrada Vaquerillo en época seca presenta caudales de $18,5 \text{ l/s}$ (aprox $1\,554 \text{ m}^3/\text{día}$)²². Del mismo modo, el río Biavo no será afectado considerando que la disponibilidad es de aproximadamente $111,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

De acuerdo con el Cuadro N° 10 y Cuadro N° 11 del presente informe, se captarán $150 \text{ m}^3/\text{día}$ (aprox $0,002 \text{ m}^3/\text{s}$ ó $1,736 \text{ L/s}$), por lo que el caudal de captación de la quebrada Vaquerillo será menor al caudal estimado en época de estiaje ($18,5 \text{ L/s}$)

²² Datos señalados de la Tabla 4.3.40 (Estaciones de medición de caudal)

y el administrado señala que la quebrada Vaquerillo no tiene uso por parte del caserío más cercano debido a que existe una distancia de 10 km aprox.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- h) En el ítem 2.7.1, Uso Industrial, de manera textual señalan que la demanda estimada de agua de uso industrial para la etapa de construcción será de 9000 m³/mes (0,285 L/s); del mismo modo, en la Tabla 2-34 muestran que la demanda de agua requerida será de 3,4722 L/s. Al respecto, el administrado deberá presentar en la Tabla 2.36 la demanda de agua de uso industrial de todas las actividades que involucra la etapa de construcción, la fuente de captación (sea PC-2, PC-3 o PC-4) y caudal de captación por cada punto (L/s, m³/día y m³/año). La información solicitada también deberá ser presentada para las otras etapas del proyecto.

Respuesta: La fuente de abastecimiento de agua será el río Biavo, y de acuerdo a la Figura 2.52 presentan el caudal de captación (siendo 50 m³/día por cada punto, PC-2, PC-3 y PC-4); sin embargo, las actividades señaladas en la Figura no están acorde con lo mostrado en la Tabla 2.47 (demanda de uso de agua por actividad). Deben considerar todas las actividades que desarrollarán, indicar la demanda requerida por actividad y el punto de captación.

En la etapa de operación, señalan que el caudal captado para la humectación de accesos será de 20 m³/día y la fuente de agua será el río Biavo en el punto PC-4. Para la etapa de abandono, el abastecimiento de agua será a través de terceros. Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado actualizó la Tabla 2.47, la misma que se muestra en el Cuadro N° 09 del presente informe. En el Cuadro indicado, especifican las actividades y la demanda de agua para uso industrial requerida por cada actividad en la etapa de construcción. Para la etapa de operación, ratifican que la demanda requerida será de 20 m³/día para el riego de accesos y el punto de captación será el PC-4 con un sistema de bombeo.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- i) Se identificó incongruencias: Definir las coordenadas de ubicación entre lo señalado en el ítem 2.3 y la Tabla 4.2.1.

De acuerdo con lo solicitado en el literal g) de la presente observación, el administrado deberá uniformizar y corregir donde corresponda ya que, por ejemplo, el volumen de agua de uso industrial para la etapa de construcción señalado en la Tabla 2.30 (300 m³/día) difiere con lo señalado en la Tabla 5.11 (de 37 m³/día).

Respuesta: El administrado presentó las coordenadas de ubicación de los vértices del área del proyecto en la Tabla 2.17, la misma que se señala en la Tabla 4.2.1.

El administrado señala que actualizaron la Tabla 5.11 del Cap. 5; en dicha tabla señalan que en la etapa de construcción la demanda de agua requerida será de 67 m³/día, sin embargo, en la Tabla 2.47 la demanda señalada es de 150 m³/día, por lo cual deberá revisar y/o corregir donde corresponda. Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información Remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado corrigió y actualizó la Tabla 5.11, cuya información está acorde con los caudales requeridos y mostrados en el Cuadro N° 09 y Cuadro 11 del presente informe.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- j) Presentar un diagrama de flujo (apoyarse en esquemas o diagramas) por cada etapa (construcción, operación y cierre) que represente el manejo de las aguas desde su captación hasta su disposición final. En el balance debe considerarse en ingreso, manejo y disposición final, entre otros. El caudal se expresará en L/s, m³/día, m³/año.

Respuesta: El administrado ha presentado los esquemas del manejo de aguas de uso domésticos para la etapa de construcción y operación. Las aguas residuales domésticas tratadas serán descargadas en el río Biavo.

Para la Etapa de Construcción: 1) Campamento N° 01, PV-01(9,7 m³/día) y 2) Campamento N° 02, PV-04 (135,8 m³/día). Para la Etapa de Operación: Campamento N° 02, PV-04 (2,6 m³/día).

Para uso industrial, de acuerdo a la Figura 2.52, se contará con 4 puntos de vertimientos, cuyo cuerpo receptor será el río Biavo (PV-01; PV-02; dos puntos con el código PV-03), no se indica el caudal de vertimiento.

Cabe señalar que las actividades o componentes señalados en la Figura 2.52 difiere con la Tabla 2.47, por lo que no se muestra el manejo y disposición final de cada efluente a ser generado en la etapa de construcción. En la figura señalada no se muestra los caudales de vertimiento y del mismo modo, no se menciona y no se muestra el manejo y disposición de las aguas generadas en los DMEs. Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado corrigió los esquemas del manejo de las aguas domésticas e industriales con lo que contará el proyecto, las mismas que se encuentran reflejadas en las Imágenes N° 03, 04 y 05 del presente informe.

Para el caso de los DME y de acuerdo a lo señalado en la Observación 1e) cada DME debería de contar con su punto de vertimiento en el cuerpo receptor (ubicación UTM) y el caudal aproximado proyectado.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- k) Con relación a la disponibilidad hídrica para uso energético, el administrado deberá señalar la Resolución de acreditación de disponibilidad hídrica aprobada



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

que cuenta, considerando que en la reunión sostenida en SENACE, señalaron que ya contaban la aprobación de dicha acreditación.

Respuesta: La Resolución de aprobación de la acreditación de disponibilidad hídrica otorgado a Generación Eléctrica Río Biavo S.A.C. es la R.D. N° 014-2020-ANA/AAA-HUALLAGA.

Observación Subsana

- l) En los efluentes industriales generados en la etapa de construcción (ítem 2.8.3) hacen mención las aguas del lavado de agregados y agua de lavado de talleres y aguas de filtración proveniente de la perforación del túnel; al respecto el administrado deberá describir detalladamente el manejo (indicando el sistema de tratamiento) y disposición final (señalando el caudal de vertimiento por cada actividad) de los efluentes industriales generados en la etapa señalada.

En relación con las aguas de filtración, deberá indicar el caudal a ser tratado procedente del túnel, ventana 1 y ventana 2. El caudal de infiltración a ser presentados tendrá relación con lo solicitado en la Observación N° 7 y 8c). Del mismo modo y tomando en cuenta lo señalado en el literal d) de la presente observación señalar el caudal de efluente a tratar, sistema de tratamiento y disposición final (indicando cuerpo receptor y ubicación del punto de vertimiento).

Respuesta: En el ítem 2.8.3 el administrado describe el sistema de tratamiento de cada efluente generado.

En el ítem señalado hacen mención a la ubicación de la PTARI, sin señalar que efluente de que actividad serán derivados a las PTARIs, ya que en la Tabla 2.19 hay 4 PTARIs

En la página 2-140 (referente al ítem 2.8.3, Vertimientos) señalan a cuatro y cinco puntos de vertimientos, por lo que existen incongruencias.

En la Tabla 2-61 señalan a un efluente doméstico y 3 industriales, sin embargo, en la Figura 2.51 (Diagrama de flujo de uso de agua doméstica – Etapa de Construcción), se muestra dos puntos de vertimiento (PV-01 y PV-04) y para el industrial (Figura 2.52, Diagrama de flujo de uso de agua industrial) PV-01, PV-02, PV-03 y PV-03 (dos veces PV-03), tendiendo en total 4 puntos de vertimientos industriales.

Por otro lado, el proyecto involucra dos plantas de agregados, y en la Figura 2.52 solo hace mención a una planta y en el ítem 2.8.3 no hacen mención a ningún efluente o filtraciones de la Ventana N° 01 y ventana N° 02.

Existe muchas incongruencias presentadas en relación con los efluentes domésticos e industriales generados para el presente proyecto. Por lo que la observación, no fue subsana

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado realiza las correcciones en relación con los efluentes industriales y domésticos generados y tratados. Del mismo modo indican la ubicación de los puntos de vertimientos y el caudal a ser vertidos en el cuerpo receptor, los mismos que se detallan en el Cuadro N° 12 y Cuadro N° 13 del presente informe.

Para la etapa de operación, de acuerdo a la Imagen N° 05 del presente informe, se realizará el vertimiento de aguas residuales domésticas procedente del campamento principal, con un caudal de vertimiento de 2,6 m³/día (0,030 L/s).



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- m) Para el caso de efluentes domésticos, generados en el campamento principal, el administrado deberá presentar la memoria descriptiva del sistema de tratamiento, caudal máximo de vertimiento proyectado (L/s, m³/año) y el régimen de vertimiento. Del mismo modo, describirá el dispositivo de descarga.

Para el caso del campamento temporal, deberá presentar la información que se solicita para el campamento principal. Indicar la ubicación del punto de vertimiento en coordenadas UTM, WGS 84 y el cuerpo receptor del efluente tratado. En el caso de considerar la disposición de fluentes tratados en el suelo por infiltración, deberá presentar el test percolación y señalar la profundidad de la napa freática. O de considerar el reúso, deberá indicar la estructura de almacenamiento, conducción y sistema de distribución de aguas a reusar, área destinada al reúso, frecuencia de riego y volumen a emplear.

Respuesta: En el ítem 2.4.1.2.1.1 (Planta de tratamiento de aguas residuales), el administrado señala que para el campamento N° 01 se habilitará una planta de tratamiento de aguas residuales de modelo AP-200 y el punto de vertimiento de las aguas residuales tratadas será el PV-1. Para el campamento 2, en donde se habilitará dormitorios, el modelo del sistema será AP-500, con el punto de vertimiento PV-5. Ambos sistemas serán de tratamiento biológico de lodos activados de aireación prolongada.

Dicha información con relación a los puntos de vertimientos se contradice con lo señalado en la Tabla 2.61 (caudales de efluentes en cada punto de vertimiento) en donde se tiene cuatro puntos de vertimiento, de los cuales uno corresponde a efluente doméstico (PV-4) y tres a efluentes industriales (PV-1, PV-2 y PV-3).

El administrado no presenta información con relación al caudal máximo de vertimiento proyectado (L/s, m³/año) y el régimen de vertimiento. Del mismo modo, no presenta la descripción del dispositivo de descarga por cada vertimiento (industrial y doméstico).

Por lo que la observación, no fue subsanada

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado corrige y uniformiza la información en relación con los vertimientos, los mismos que se muestran en los Cuadros N° 12 y N° 13 del presente informe (Tabla 2.61 del Cap.2).

Cabe señalar que, para el caso de los efluentes domésticos, en el ítem 2.4.1.2.1.1 (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales) indican que la capacidad de tratamiento de la PTAR N° 01 y la PTAR N° 02 es de 30 m³/día (0,347 L/s – PV-5) y 150 m³/día (1,736 L/s – PV-4) respectivamente y de acuerdo a lo señalado en la Tabla 2.61 y en las Figuras que presentaron en las observaciones precedentes a ésta, el caudal de vertimiento de los efluentes domésticos serán para PV-4: 1,57 L/s y PV-5: 0,11 L/s; por lo que la empresa Generación Eléctrica Río Biavo SAC, tendrá en cuenta que el caudal de vertimiento que realizará, no será mayor a lo señalado en el Cuadro N° 12 y N° 13 del ítem 3.5 del presente informe y cualquier cambio en el incremento de caudal a lo señalado en la Tabla 2.61 (cap. 2), tendría que solicitar una modificación del IGA ante la autoridad competente.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- n) Presentar un cuadro resumen en donde se muestre el código del punto de vertimiento, ubicación (coordenadas UTM, WGS-84), caudal máximo de vertimiento, tipo del efluente (doméstico o industrial) y cuerpo receptor del efluente tratado para cada etapa del proyecto.

Respuesta: El administrado señala que la información fue ampliada en el Plano FI-100-GE-004, sin embargo, dicho plano no fue ubicado. El administrado no presentó en el capítulo 2 lo solicitado y las observaciones anteriores no fueron absueltas.

Por lo que la observación, no fue subsanada

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado presenta el Plano FI-100-GE-004 en donde se muestra todos los componentes. En relación con el caudal máximo de vertimiento por tipo de efluente, se presenta en la Tabla 2.61, los mismos que se detallan en los Cuadros N° 12 y N° 13 del presente informe.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- o) Según el Plano FI-150-MT-002-2 y FI-150-MT-008-2 se muestra que el DME 7 y DME 4C respectivamente se ubicarán sobre una quebrada y/o faja marginal. Por otro lado, según el plano PC-01, uno de los vértices del DME-7 se encuentra en el río Biavo. Al respecto, el administrado deberá presentar la información en donde sustente que los componentes señalados no se ubican en cuerpos de agua superficial, caso contrario deberán ser reubicados.

Considerando que en el capítulo de impactos hacen mención a la “alteración de la calidad de agua superficial y *de los bienes asociados*”, al respecto y en relación de los bienes asociados, el administrado deberá presentar la delimitación de la faja marginal considerando que no realizaron la descripción del impacto en relación a los bienes asociados.

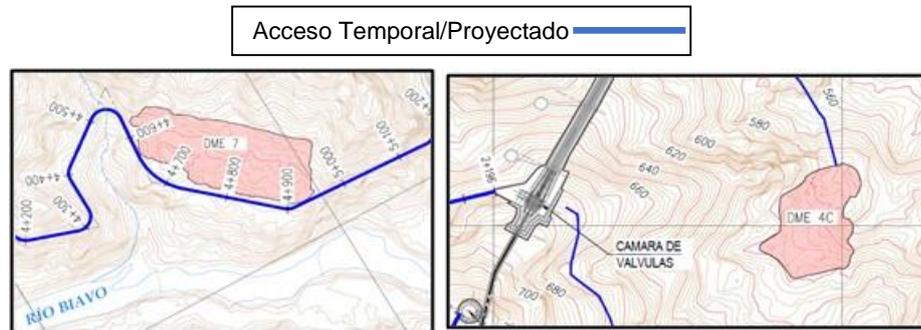
Respuesta: Los planos contienen comentarios tanto del titular del proyecto como de la consultora por lo que no se aprecia la información a ser requerida, por lo que podría no ser la versión final.

Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información Remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado amplió y reformuló el Plano FI-100-GE-004, y aprecia la poligonal de todos los componentes del proyecto y la distancia a los cuerpos de agua. Del mismo modo en el Plano FI-150-MT-002-2 se aprecia que el DME 7 no se ubica sobre un cuerpo de agua superficial ni en la faja marginal.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”



En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- p) En el ítem 6.2.1.2 (programa de manejo de material excedente) hacen mención a medidas de mitigación para suelo orgánico (Topsoil), sin embargo, este componente no fue descrito en el capítulo 2, por lo que el administrado deberá definir si el proyecto contará con el componente señalado, de ser el caso, presentará la ubicación (vértices en coordenadas UTM, WGS 84) y distancia a cuerpos de agua y faja marginal.

Respuesta: El administrado señala que el suelo orgánico será colocado temporalmente en cada DME y para proteger de las lluvias se colocará geotextil en la base y se cubrirá con geomembrana. En el capítulo 6, página 6-9 señalan: *El material orgánico retirado será almacenado en depósitos de topsoil para ser utilizado posteriormente durante el retiro de los componentes temporales.* El titular no ha precisado y/o corregido la lista de componentes del proyecto, según lo aclarado.

Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado aclara que el acopio temporal del suelo orgánico será de acuerdo con el avance de la construcción, iniciándose por el DME-9, DME-8, DME-7 y así sucesivamente, una vez que el DME-9 haya llegado a su capacidad máxima se cubrirá con una capa de topsoil de 20 cm el cual ocurrirá con cada DME y con cada área temporal a reforestar progresivamente.

El volumen del suelo orgánico será producto de las áreas impactadas con un espesor promedio de 10 cm y serán colocadas temporalmente en cada DMEs, debido a que es un material fino y para evitar la afectación de las lluvias se colocará geotextil en la parte de la base y se cubrirá con una geomembrana.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- 8.2 Observación N° 2:** En inventario de las fuentes de agua, deberá incorporar las quebradas Yacusisa, Canchos, quebrada Raquina (esta última señalada en la Tabla 4.3.32) y demás quebradas S/N que se muestran en el Plano LBF-07, por lo que

dicha información deberá ser incorporada en la Tabla 4.3.20 y señalar el régimen del cuerpo de agua superficial.

Para el inventario de fuentes de agua subterránea, el administrado deberá uniformizar y corregir donde corresponda, ya que lo presentado en la Tabla 4.3.46 difiere en relación a lo presentado en el Cuadro 10 del Anexo 10.3 (Estudio Hidrológico – Acreditación de disponibilidad Hídrica) y lo del ítem 6.1.2 Del Anexo 10.5.

Respuesta: El administrado no actualizó la información de la Tabla 4.3.26 (inventario de fuentes de agua superficial), presentado en el capítulo 4 de la LBA, ya que es la misma a la información que originó la observación.

Con relación al periodo donde realizaron el inventario de fuentes de agua, en el ítem 4.3.5.2.3 señalan que fue realizado entre el 6 al 21 de agosto del 2018 y en el anexo 10.10, ítem 4.5 (inventario de fuentes de agua), indican que fue realizado en noviembre de 2019 y setiembre de 2020.

Con relación al inventario de agua subterránea que presentan en el Anexo 10.10, Tabla 4-21 difiere con lo señalado en el Cuadro 10 del Anexo 10.3 (Estudio Hidrológico – Acreditación de disponibilidad Hídrica).

Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado uniformiza toda la información y de acuerdo con el ítem 4.5 (inventario de fuentes de agua) del Anexo 10.10 realizaron el inventario en noviembre 2019 y setiembre del año 2020. En la Tabla 4.3.40 del capítulo 4, presentan el inventario de fuentes de agua superficial y los caudales registrados en ambas temporadas. El Inventario de agua superficial se encuentran señalados en el Cuadro N° 15 del presente informe.

En relación con el inventario de fuentes de agua subterránea, presentaron la ubicación de trece puntos de agua subterránea, señalados en la Tabla 4.21 (Ubicación de puntos identificados como agua subterránea) del Anexo 10.10. En el Cuadro 4 (inventario de fuentes de agua subterránea) del Anexo 10.3 (estudio de disponibilidad hídrica) se encuentran tres puntos de agua subterránea, los mismos que forman parte del inventario del Anexo 10.10. En el Cuadro N° 16 del presente informe se encuentra el detalle de la información señalada.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

8.3 Observación N° 3: De la Hidrología, el administrado deberá:

- a) Deberá complementar los aspectos climáticos, con la clasificación climática del área de interés del proyecto según la clasificación de SENAMHI.

Respuesta: En el ítem 4.3.5.2 sobre aspectos climáticos, se presenta la descripción de la clasificación climática en el área del proyecto, considerando las cuencas y sub cuencas existentes, presentando así, hasta cuatro tipos de clima: 1) A(r)A' H4: Zona de clima cálido muy lluvioso, con precipitaciones abundantes en todas las estaciones del año, con humedad relativa calificada como muy húmeda; 2) B(r)A' H4: Zona de clima semicálido muy lluvioso, con precipitaciones abundantes en todas las estaciones del año, con humedad relativa calificada como muy húmeda; 3) B(i)A' H3: Zona de clima cálido, lluvioso, con lluvia



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

deficiente en invierno, con humedad relativa calificada como húmeda y 4) C(o,i,P)A' H3: Zona semiseca, cálida, con deficiencia de lluvias en otoño, invierno y primavera, con humedad relativa calificada como húmeda. Corresponde este tipo climático a los lugares siguientes: San Ignacio, Jaén, Chontalí, Bagua, Río Marañón, Tarapoto, Río Huallaga, Río Biavo.

Observación Subsanada

- b) El área se encuentra ubicado en la vertiente del Atlántico, por lo tanto, se podría asumir la hipótesis que el clima podría tener influencia de la temperatura superficial del mar (TSM) del Atlántico Tropical, Atlántico Norte y Atlántico sur. Así mismo, en la región del Pacífico ecuatorial, podría existir relación con la región Niño 3.4 y la región Niño 1+2, por lo que el administrado deberá presentar el análisis de teleconexiones (correlaciones directas o inversas), con los indicadores oceanográficos y climáticos, con la precipitación y las temperaturas de las regiones oceanográficas mencionadas.

Respuesta: El administrado no realizó el análisis de teleconexiones (correlaciones directas o inversas), con los indicadores oceanográficos y climáticos, con la precipitación y las temperaturas de las regiones oceanográficas mencionadas.

Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

En el Anexo 10.27 se desarrolla el análisis de teledetección, en la cual se describe la correlación entre los índices climáticos como el ONI e ICEN, en la cual se observa valores muy bajos, por lo que no es necesario desarrollar medidas adicionales ante fenómenos climáticos como La Niña y El Niño.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- c) No se ha realizado análisis de máximas de precipitaciones en máximas en 24 horas (mm), puesto que se presenta una red de estaciones de precipitación existentes hasta la ubicación de la bocatoma proyectada. En consecuencia, se debe de presentar los procedimientos de ajuste de gráficos y estadísticos de las distribuciones de probabilidad por estación, con datos de máximas de 24 horas, pruebas de ajustes, selección más adecuada de la distribución de probabilidad, por estación, determinación de máximas de precipitación a tiempos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100, 250 y 500 años, por estación. Asimismo, determinar las curvas Intensidad, Duración, Frecuencia.

De acuerdo a lo solicitado, Uniformizar la información presentada en el ítem 4.3.5.2.1 (precipitación) y lo señalado en la página 4-154.

Respuesta: El administrado no presentó los procedimientos y las metodologías empleadas del análisis de máximas precipitaciones.

Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

En el Anexo 10.22 se desarrolla la precipitación máxima en 24 horas, en las estaciones Campanilla, Nuevo Lima, Pachiza, Dos de Mayo, Tanant, Aucayacu,



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

La Unión, El Moronal y Contamáná, la selección del modelo de ajuste se ha realizado por el método de máxima verosimilitud y el criterio de selección fue de información Bayesiana (BIC), en la Tabla 7 de del anexo señalado (Cuadro N° 14-A del presente informe), se presenta las precipitaciones por estación y por tiempos de retorno señalados y en la Tabla 8 se observan a nivel de cuencas.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- d) En el modelamiento realizado por el método de Lutz Scholz, deberá justificarse por qué se utilizó este modelo para la zona de la selva, puesto que el modelo fue ideado, para zonas de sierra. Presentar los procesos de calibración y validación, considerando que se tiene 22 de años de registro en la estación Biavo (se podrían utilizar 15 años para la calibración y 7 años para la validación), así mismo, se solicita presentar estadísticas de eficiencias para ambos procesos.

Del mismo modo, deberá comparar gráficamente los caudales simulados y/o generados en la ubicación de la bocatoma proyectada, con caudales aforados, y deberá presentar los archivos digitales y editables del modelo hidrológico utilizado.

Respuesta: El administrado no presentó el análisis sobre los procesos de calibración y validación del modelo empleado. Señalan que el valor del Coeficiente de NASH es de 0.62, ya señalado en la acreditación hídrica.

Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

En el Anexo 10.28 se muestra la calibración y validación del modelo hidrológico, con información observada de las estaciones implementada por la propia empresa, cuyas especificaciones se presentan en el anexo 10.30, La calibración tiene el periodo de 1995 – 2009 de 15 años y la validación 2010 – 2016 de 07 años el coeficiente de NASH en la calibración y validación es de 0.6, las cuales son valores muy aceptables.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- e) Se ha presentado el cálculo de máximas avenidas con el método envolvente de Creager, ésta es utilizada en cuencas que no existen datos de caudales y de precipitación. El administrado deberá utilizar un método adecuado de precipitación escorrentía para el cálculo de máximas avenidas y presentar los archivos digitales y editables del modelo de simulación a ser utilizado.

Respuesta: El administrado sustentó la utilización del método de Creager, puesto que para cuencas que no tienen mediciones hidrométricas, en especial la zona de la selva del país, método no pierde validez hasta la actualidad, puesto que la gran mayoría de los análisis para proyectos de inversión en esta zona del país, razón por la cual es aceptable el sustento realizado.

Observación absuelta

- f) Del caudal ecológico, el administrado deberá justificar los procedimientos y definir los criterios para definir al Zungaro como especie hidrobiológica de interés. Presentar los archivos digitales y editables del modelo de hábitat utilizado. El administrado deberá tomar en cuenta los lineamientos establecidos en la R.J. N° 267-2019-ANA. Adicional a ello, deberá indicar si el proyecto no afectará la vía fluvial que emplean las poblaciones del área de influencia del proyecto.

En el tramo entre la bocatoma proyectada y el punto de devolución, según los planos y los gráficos presentados, tributan al río Biavo siete (07) quebradas, estas deben de influenciar de alguna manera en el régimen hidrológico en este tramo, por lo que deberá presentar el cálculo de caudales de contribución.

Presentar el Programa de monitoreo hidrológico e hidráulico, siguiendo el criterio de establecer estaciones hidrométricas de forma permanente, en la cual mínimamente se midan caudales diarios y en la cual se tengan bien definidos los parámetros hidráulicos, como la velocidad, tirantes del flujo de agua, el tipo de sustratos, las secciones hidráulicas y los coeficientes de Manning, estas deben de coincidir con los puntos de monitoreo hidrológico, preferentemente ubicados aguas arriba de la ubicación de la bocatoma proyectada, aguas abajo de la bocatoma proyectada, aproximadamente a la mitad del tramo entre la bocatoma y del punto de devolución del agua utilizada, aguas arriba del punto de devolución y aguas abajo del punto de devolución.

Presentar el plan de monitoreo hidrobiológico, los cuales deben estar definidos por los mismos puntos de monitoreo hidrológicos, en las cuales se realice el muestreo de especies hidrobiológicas, cuatro veces al año, en los meses lluviosos, en los meses de transición y en los meses secos.

Respuesta: Se presenta en el Estudio de Caudal Ecológico y en el capítulo 4.1.5 de dicho estudio se explica que se ha usado el Zungaro sp por ser la especie que se encuentra en la cima de la cadena alimenticia y actúa como especie sombrilla para las demás especies hidrobiológicas, pero de otro lado, en el capítulo 6, en la Tabla 6.2.5 se presenta caudales ecológicos de forma mensualizada, estos valores no están sustentados en el estudio de caudal ecológico y en la simulación de hábitat realizada.

Con relación al régimen hidrológico, por los caudales de las quebradas (07) que tributan al río Biavo, el administrado no presentó el análisis de los caudales de contribución.

En relación al programa de monitoreo hidrológico e hidráulico solicitado, indican que se realizará en los puntos H-02, H-05 y H-08 con una frecuencia semestral, siendo los mismos puntos donde se considerados para modelar y determinación del caudal ecológico, sin embargo se solicitó estaciones hidrométricas permanentes con la finalidad que permitan obtener caudales diarios, al respecto no se menciona nada en los planes de monitoreo de caudal ecológico, puesto que una medición semestral no tiene un valor para fines operacionales de caudales ecológicos en ríos.

Con relación al plan de monitoreo hidrobiológico presentado en la Tabla 6.54, cuya frecuencia es de manera semestral, siendo lo solicitado cada cuatro meses. Del mismo modo tomará en cuenta las consideraciones establecidas en la normativa ambiental vigente con relación al programa de monitoreo.

Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

En el Anexo 10.4 se detalla el estudio de Caudal Ecológico y en el anexo 10.29 se presenta las contribuciones de las quebradas que contribuyen al río principal, en la cual se encuentra mejor sustentado siendo el siguiente cuadro el caudal ecológico

	Caudal Ecológico mensualizado (m ³ /s)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Caudal Ecológico	14.6	16.5	16.4	14.2	9.6	6.8	5.0	4.4	5.7	9.8	14.1	13.7	10.9

Además, presentan tres puntos de monitoreo hidráulico; H-02, ubicado antes de la estructura de captación, H-05A, ubicado antes del punto de devolución, y el H-08 ubicado aguas abajo del punto de devolución. Dichos puntos no se ubican en el programa de monitoreo.

Las estaciones de monitoreo deberán contemplar como mínimo y de forma permanente, aguas abajo del punto de captación e inmediatamente aguas arriba del punto de devolución, con la finalidad del realizar el monitoreo diario y permanente del caudal ecológico y especies hidrobiológicas

Información remitida mediante Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR

En el Anexo 10.4 Estudio de Caudal Ecológico, se explica que se ha usado el *Zungaro sp* por ser la especie que se encuentra en la cima de la cadena alimenticia y actúa como especie sombrilla para las demás especies hidrobiológicas²³.

Por otro lado, el poblado de San Miguel, es el más cercano al punto de devolución que se encuentra a aproximadamente a 10 km aguas abajo y que no hay más poblados aguas arriba dentro del área del proyecto. Además, el tramo del río entre la bocatoma y el punto de devolución es un tramo de alta pendiente. Por estas razones no se está aprovechando esta parte del río como vía fluvial.

En el ítem 6.3.1.1.10 Monitoreo hidráulico e hidrológico, para garantizar el cumplimiento del caudal ecológico, el Administrado propone la evaluación de caudales diarios, considerando los parámetros hidráulicos, como la velocidad, tirantes del flujo de agua, el tipo de sustratos, las secciones hidráulicas y los coeficientes de Manning, en el río Biavo en las estaciones H-02, H-05 y H-08, las cuales serán permanentes, de modo que se tendrán registros diarios. Las estaciones antes descritas son las mismas que se han empleado para modelar y determinar el caudal ecológico. La ubicación de las estaciones de monitoreo hidráulico e hidrológico se encuentran señalados en el Cuadro N° 31 del presente informe.

Del mismo modo, el administrado considera monitoreo hidrobiológico o de acuerdo al ítem 6.2.2.8, monitoreo de “caudal ecológico y remanente” (ver Cuadro 32 del presente informe) en cada etapa del proyecto con una frecuencia trimestral (cuatro veces al año, en los meses de transición y en los meses seco y húmedo).

²³ En el enlace se encuentra el Modelo de Habitat utilizado
<https://www.dropbox.com/s/89qf83uemo3af3y/Anexo%2010.4%20Insumos%20Caudal%20Ecologico%20%20A.xls?dl=0>

Se hace la precisión que la definición del caudal ecológico del proyecto CH Alto Biavo ha sido propuesta y aprobada bajo los lineamientos para determinación de caudal ecológico según la RJ N° 154-2016-ANA, al ser el proceso anterior a la publicación de la R.J. N° 267-2019-ANA.

No obstante, el anterior, es importante referir que el método de cálculo del caudal ecológico en ambas Resoluciones Jefaturales mencionadas es lo mismo, por lo que con la nueva RJ N° 267-2019ANA no se tiene impacto en el resultado de caudal ecológico obtenido.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR y Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- 8.4 Observación N° 4:** Del manejo de sedimentos, en el artículo 89° del reglamento para la protección ambiental en las actividades eléctricas, manifiesta que “la purga de los sedimentos naturales asociados al agua utilizada para la actividad de generación hidroeléctrica debe ser programada en función a la capacidad de dilución y transporte del cuerpo receptor, así como de otras variables relevantes. La frecuencia, volumen y modo en el que se realiza la purga debe estar determinada y sustentada en el Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario, en cumplimiento de las regulaciones sobre la materia. Si bien la purga de sedimentos no es considerada como agua residual o efluente, sus características fisicoquímicas deben ser monitoreadas a efectos de hacer seguimiento a la calidad del agua, según lo establecido en los compromisos previstos en el Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario aprobado”.

- a) El administrado ha presentado un estudio de dispersión de sedimentos y aguas turbinadas, en el cual se manifiesta que solo se va a purgar en épocas secas, cuando el caudal del río sea superior a $69 \text{ m}^3/\text{s}$, para cumplir el ECA de los Sólidos Suspendidos Totales (SST). Al respecto, los caudales mayores a $69 \text{ m}^3/\text{s}$, según el balance hídrico, ocurrirían de octubre a mayo, prácticamente en la época húmeda, sustentar o corregir donde corresponda.

Respuesta: El administrado señala que, de acuerdo con el Estudio de Disponibilidad Hídrica, según el Cuadro 36: “Balance Hídrico - Disponibilidad Hídrica mensual (m^3/s)”, se presenta los caudales promedios mensuales del río (Qoferta). Si se calcula el caudal promedio desde mayo a octubre sale un promedio de $69 \text{ m}^3/\text{s}$. El caudal de descarga de purga que se está considerado para el modelamiento es de $30 \text{ m}^3/\text{s}$, la duración de purga es de 80 min por evento y la frecuencia es eventual (controlada o avenida extrema) de acuerdo a lo establecido en el capítulo 5.3 del Modelo de Dispersión de Aguas Turbinadas y Sistema de Purga de Sedimentos. Con el fin de asegurar el caudal suficiente para la ejecución de una purga de sedimentos, se usará el agua almacenada en el reservorio del proyecto para no depender exclusivamente de la disponibilidad del caudal natural del río.

La purga se realizará con agua del río más la descarga del reservorio proyectado este caudal deberá de ser igual o superior a los $30 \text{ m}^3/\text{s}$.

Observación Subsanaada

- b) Por otro lado, según el modelo de simulación, las condiciones de turbidez del agua son de épocas secas, no se ha realizado muestreos de sedimentos, ni simulaciones en épocas húmedas. Del mismo modo, el estudio obvió que existan sedimentos de fondo o de arrastre, la que podrían contribuir en los impactos de la purga sobre el cuerpo de agua. De acuerdo a lo señalado, el administrado deberá presentar el estudio detallado de transporte de sedimentos de fondo y en suspensión

debidamente validadas con mediciones realizadas en campo y simulaciones de la capacidad de dilución del río Biavo en el tramo destinada a la purga, como también un estudio bien sustentado de dilución de la purga en el cuerpo de agua y un plan de purgas de sistema hidroeléctrico. De acuerdo a lo realizado, señalar en qué condiciones se va realizar la purga, meses de año probables, frecuencia. Del mismo modo, deberá incorporar dos estaciones de control de sedimentos, siendo unas aguas arriba de la bocatoma proyectada, en el área del embalse y otra agua abajo del punto de descarga del agua. Para estos dos puntos adicionales, la frecuencia de monitoreo será como mínimo mensual y en los días que se realice la purga.

Describir el manejo de acumulación de sedimentos en el barraje.

Respuesta: El administrado señala los parámetros para que no afecte al recurso hídrico, sin embargo, no presenta el plan de purgas el cual sea verificable y sea monitoreado.

Por lo que la observación, no fue subsanada

Información Remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

En el Anexo 10.25 presentan el Plan de Purgas, que concuerda con los estudios de transporte de sedimentos presentado, el cual tendrá las siguientes características:

- Capacidad de almacenamiento de sedimentos del sistema: 60 ton
- Volumen de sedimentos liberados por evento de purga: 15 ton
- Caudal de purga: 30,39 m³/s
- Tiempo de purga: 80 min
- Volumen de purga: 146x10⁶ L
- Concentración de flujo de purga de SST: 190,3 mg/L

Con las siguientes suposiciones²⁴:

- Caudal promedio del río (época seca): 69,61 m³/s
- Concentración natural de SST en el río Biavo: 0,087 g/L
- Frecuencia de purga: eventual
- Concentración de SST en la purga de sedimentos: 0,19 g/L
- Tamaño de partícula: 0,0001 m. Se ha determinado que el diámetro promedio de los
- sedimentos en el río Biavo es menor a 0,1 mm.
- Densidad media de sedimentos: 2,62 mg/L
- Longitud del tramo de evaluación: 3.2 km

Del modelamiento se establece que la purga de sedimentos (proceso que corresponde a un escenario no esperado durante la operación normal de la central y que tiene poca probabilidad de ocurrencia), se realizará cuando el sistema alcance una capacidad de 15 Tn y cuya descarga controlada ocurrirá durante 80 minutos.

Considerando la concentración del flujo liberado y las concentraciones basales del río, no habrá impactos ni cambios apreciables en la calidad de agua, ya que la variación generada es compatible con los cambios naturales, respecto a SST, del río Biavo.

Los cambios que ocurrirían son acotados en magnitud (140 mg/L, menor al ECA establecido de 400 mg/L), extensión (menos de 100 m) y en tiempo (menos de 2 minutos). Además, no se espera cambios relevantes respecto a otros parámetros que puedan requerir un modelamiento para concluir sobre la no significancia de los

²⁴ La purga controlada de sedimentos fue simulada usando el modelo IBER

cambios que podrían generar. Cabe señalar que en el Anexo 10.2 (Estudio de dispersión de sedimentos y agua turbinada), se indica que el río Biavo cuenta con la categoría 1-A2, sin embargo, no establece como parámetro la evaluación de sólidos suspendidos totales (SST) y la descarga de sedimentos está relacionada directa y principalmente con los SST, por lo que de manera referencial optaron en realizar la comparación con la categoría 4 (Ríos de la selva) el cual si incluye los SST. Del mismo modo, aguas arriba de la categoría asignada con R.J. N° 056-2018-ANA, el río Biavo es clasificado con la categoría 4. Adicional a ello, el pueblo de San Miguel se ubica a 20 km de distancia del barraje.

El administrado indica que el plan de purga puede variar en función de los resultados del monitoreo de sedimentos en suspensión y de los sedimentos acumulados directamente aguas arriba del baraje de la C.H.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- 8.5 Observación N° 5:** De la operación del embalse, el administrado presenta cinco escenarios de simulación para la operación del embalse a nivel horario, el primer escenario se dará cuando los caudales derivados para la producción hidro energética sean igual al caudal de diseño (100 m³/s), en épocas húmedas, lo cual serian en los meses de noviembre a abril. Los tres escenarios siguientes serian de la época seca, siendo un escenario cuando se utilice en los horarios puntas de demanda de siete horas se utilice agua del embalse; el otro escenario es del llenado del embalse en 17 horas; el otro escenario siendo el crítico de la época seca cuando no exista agua suficiente en el embalse para cubrir la demanda hidroenergética. Al respecto, el administrado deberá presentar la elaboración de un modelo de simulación de operación del embalse horario, que simule claramente los escenarios, en qué condiciones cada escenario sucedería y que reflejen el uso real del agua.

Por otro lado, en el capítulo 5, el administrado señala “(...) que el embalse no inundará áreas que el río por su fluctuación natural no inunda. Al respecto, el administrado deberá presentar la simulación respectiva u otra información que sustente lo indicado.

Respuesta: El administrado presenta un archivo (Anexo 10.5) en la cual se simula la operación del uso del agua a nivel horarios con tres escenarios de simulación para la operación del embalse en base de caudales que formaron parte del estudio de disponibilidad hídrica.

Cuando el caudal del río sea menor que el caudal instalado (100m³/s) más el caudal ecológico (variable entre 4,4m³/s y 16,5m³/s) que el proyecto puede operar haciendo uso del reservorio existente.

Los escenarios planteados en el Anexo son:

Escenario A: Caudales en el río superiores al caudal a desviar más el caudal ecológico.

Escenario B: Caudales en el río inferiores al caudal a desviar más el caudal ecológico, pero la generación corre las 24 horas del día.

Escenario C: Caudales en el río inferiores al caudal a desviar más el caudal ecológico, ninguna generación en vacío, en hora punta, la máxima capacidad no es alcanzada.

Del mismo modo, en el ítem 2.4.2.2 (Operación y mantenimiento), plantea el plan operativo del embalse de regulación horaria, el cual contempla 5 escenarios, los mismos que se encuentran detallados en el Programa de Manejo Ambiental del Embalse señalado en el ítem 6 del presente informe.

Observación Absuelta

- 8.6 Observación N° 6:** En las estaciones de muestreo de calidad de agua indicada en la Tabla 4.2.32, consideraron al río Biavo y a la quebrada Vaquerillo por tener incidencia directa de las actividades del proyecto. Considerando lo solicitado en la Observación 1a) y 1i), de involucrar otros cuerpos de agua, deberá ratificar o incorporar puntos de muestreo. Para el caso de las estaciones CAS-10 y CAS-11 deberá señalar el nombre del cuerpo de agua.

De los puntos establecidos para determinar la calidad de sedimentos, el administrado deberá incorporar un punto en la quebrada Vaquerillo por encontrarse en su área la cantera Vaquerillo y el DME 4. Del mismo modo incorporará un punto aguas abajo del DME 9.

Con relación a los resultados del análisis realizado a las muestras de calidad agua subterránea, el administrado deberá señalar la norma referencial que emplearon para determinar si las concentraciones de los parámetros evaluados se encuentran dentro de la norma señalada.

Respuesta: El administrado se ratifica en la evaluación de los 11 puntos de muestreo realizado como parte de la línea base ambiental.

Las estaciones CAS-10 y CAS-11 señalan (en el cuadro resumen de respuesta a las observaciones) que son cuerpos de agua estancadas producto de las lluvias, nombrados como cuerpos estancados 1 y 2; sin embargo, esa información no se muestra en la Tabla 4.3.30 (ubicación de las estaciones de muestreo de calidad de agua).

En relación a la incorporación de puntos de calidad de sedimentos quebrada Vaquerillo por encontrarse en su área la cantera Vaquerillo y el DME 4 y de la incorporación de un punto aguas abajo del DME 9, indican que será incorporado en el plan de monitoreo de sedimentos, sin embargo, dicha información no fue incorporada en el Cap. 6 (Plan de vigilancia ambiental), Tabla 6.3.15, es la misma del archivo donde se planteó las observaciones.

En relación al agua subterránea, señalan que la norma de referencia empleada para el análisis será con la OMS; al respecto, los estándares de la OMS están referidos a la calidad para agua de consumo previo tratamiento. El administrado debe considerar que toda la información debe estar contemplado en los capítulos principales del IGA.

Por lo que la observación, no fue subsanada.

Observación No Subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado señala que las estaciones CAS-10 y CAS-11 son aguas estancadas, dicha información fue incorporada y se muestra en el Cuadro N° 17 del presente informe.

Para el caso de los sedimentos, el administrado señala que en la etapa de monitoreo se ha incluido la estación **PM6 - CASE-N para el DME 9** y **PM8 - CASE-09 para la cantera Vaquerillo y DME4**; sin embargo, de acuerdo a la ubicación de las estaciones propuestas en la Tabla 6.3.15 y en el Mapa MF-01 (mapa de estaciones de monitoreo de sedimentos y calidad de agua y sedimentos), ubicado en el Capítulo 6, la estación

PM6-CASE-N no se ubica aguas abajo del DME 9 y no se presenta ninguna estación de monitoreo de sedimentos.

Para el caso de la evaluación de los manantiales, determinaron que de acuerdo con los valores determinados por la OMS estos no son aptos para consumo humano y al no tener una norma en relación a la evaluación de la calidad de agua subterránea, queda conforme este punto.

Información remitida mediante Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado corrige y amplía dos estaciones para el programa de monitoreo de sedimentos, siendo un punto aguas abajo del DME (PM10-CASE-11) y un punto aguas arriba de la zona del embalse (PM9-CASE-10)

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR y Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

8.7 Observación N° 7: De la hidrogeología

- a) Respecto al Anexo **10.5 ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO**, lo más resaltante es la construcción del túnel de aducción que se prevé atravesará zonas con presencia de agua subterránea, en ese sentido, el administrado ha evaluado factores como niveles de saturación, direcciones de flujo, localización de zonas de recarga y descarga y la permeabilidad del medio en que se transmite el agua subterránea por medios indirectos en base a estudios geofísicos, lo que no hace posible determinar el descenso del nivel piezométrico en la construcción del túnel. Cabe indicar que no se ha hecho ninguna perforación de investigación en todo el trayecto de 6,970.00 m.

Al respecto el administrado deberá hacer investigaciones directas basadas en perforaciones de pozos y piezómetros en todo el trayecto del túnel para determinar las características hidrogeológicas profundas, parámetros hidrodinámicos de los estratos y de la roca del proyecto (pruebas de permeabilidad), con el objeto de determinar los valores en función del estado del macizo rocoso (masivo, poco fracturado hasta muy fracturado), Valoración de la carga hidráulica y su variabilidad (monitoreo piezométrico), observación del descenso del nivel piezométrico y conseguir mayor precisión en el cálculo de los caudales de infiltración en todo el trayecto, y de esta manera determinar con certeza la afectación del túnel a las aguas subterráneas, en su área de influencia.

Asimismo, realizará estudios sobre la existencia de fuentes de agua, manantiales, filtraciones, captaciones de agua, etc., que puedan ser alterados por la construcción del túnel, con el objeto de valorar antes del inicio de la construcción el estado de los recursos hídricos. Caracterización físico-química de los manantiales, aguas superficiales, análisis del uso de los recursos hídricos (agrícola, privado, etc.)

Debido a la falta de pozos y piezómetros en el área de estudio no es posible determinar la afectación del descenso del nivel piezométrico en la construcción del túnel de aducción y a la vez obtener mayor precisión en el cálculo de los caudales de infiltración debido a que se necesita caracterizar con mayor exactitud los parámetros hidrodinámicos del acuífero para lo cual las pruebas hidráulicas como Packer Test, Slug Test y pruebas de bombeo a caudal



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

constante permitirían cuantificar los parámetros hidráulicos en las formaciones geológicas donde se proyecta las obras de construcción.

Respuesta: El administrado indica que actualizó el Anexo 10.10 (estudio Hidrogeológico) no realizando perforaciones de piezómetros en el trayecto del túnel. En la actualización del estudio hidrogeológico, fue realizada y deducida de las investigaciones de carácter geológico, geofísico, geotécnico e hidrológico, determinando la presencia de tres (3) capas georesistivas. La primera capa está conformada por materiales cuaternarios ligeramente húmedos con presencia de finos (arcillas y limos) y una zona saturada por debajo de los 13 m. La segunda capa está conformada por materiales de roca blanda intensamente fracturada en estado saturado debido a la dinámica del flujo en las fracturas, La tercera capa está conformada por el basamento rocoso, en base a lo cual ha deducido la probable conformación hidrogeológica de la zona del trazo del túnel, conceptualizando tres unidades hidrogeológicas la primera unidad hidrogeológica del cuaternario conformado por los depósitos aluviales y depósitos coluviales con un espesor variable de 6 m en escarpas y de 30 a 50 m en zonas de planicies, mientras que la segunda unidad hidrogeológica está formada por las areniscas y limo arcillitas intensamente fracturada cuyo espesor varía de 26 a 80 m y la tercera unidad hidrogeológica está formada por el basamento rocoso. Con las investigaciones geofísicas y geotécnicas ha deducido la ubicación del nivel estático entre 8 a 12 m en la zona de las obras de captación, de 7.3 a 18 m en todo el eje del túnel de 6.97 km, mientras que en la zona de tubería forzada el nivel varía de 8 a 13 m y en la casa de máquinas de 11.2 m de profundidad con respecto al terreno. Con metodologías indirectas (de Goodman y de Heuer), el administrado ha determinado el cálculo de infiltración cuyo caudal esperado durante la construcción del Túnel de aducción se encuentra entre 257.4 -369.5 l/s.

El administrado señala que debido a la falta de pozos y piezómetros en el área de estudio no es posible determinar la afectación del descenso del nivel piezométrico en la construcción del túnel de aducción y a la vez obtener mayor precisión en el cálculo de los caudales de infiltración debido a que se necesita caracterizar con mayor exactitud los parámetros hidrodinámicos del acuífero para lo cual las pruebas hidráulicas permitirían cuantificar con mayor precisión los parámetros hidráulicos en las formaciones geológicas donde se proyecta las obras de construcción, para lo cual manifiestan que construirán piezómetros donde realizaran las pruebas e investigación necesarias, los cuales se muestran en el Cuadro N° 14 del presente informe.

Asimismo, el administrado manifiesta que el túnel será revestido de concreto en su totalidad para revertir posibles impactos por la construcción durante la etapa de operación, sin embargo, en el presente estudio no consta el diseño de dicha impermeabilización de la infraestructura.

De acuerdo con lo señalado, las perforaciones y piezómetros proyectados y la descripción de la impermeabilización del túnel de conducción no fueron incluidos como parte de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) que es donde se incluyen los mecanismos y acciones para la implementación de las actividades y compromisos a los que está obligado a cumplir el titular del proyecto durante su periodo de duración.

Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

El administrado actualizó el Anexo 10.10 (Estudio hidrogeológico) e incorporó plano de ubicación de perforaciones y piezómetros los cuales serán ejecutados antes de la construcción del túnel.

Del mismo modo, identificaron los potenciales impactos que podría generar la construcción del túnel en sus diferentes etapas. Del mismo modo, indican que el túnel será revestido de concreto en su totalidad. Asimismo, señalan que de acuerdo con el inventario de fuentes de agua realizado en la zona de estudio no se presenta usuarios de agua subterránea que pudiera verse afectado por la construcción y operación del proyecto debido a los cambios de niveles de agua. Respecto a los manantiales y quebradas identificadas, se prevé que no habría afectación al flujo de agua que presentan, por su ubicación en las cumbres.

El titular manifiesta que se ejecutarán las investigaciones requeridas para un modelo hidrogeológico detallado y para la ingeniería de detalle, se tendrá información sobre los niveles de agua y su observación de cambios en el tiempo; así como también obtendrá los parámetros hidrogeológicos a partir de pruebas hidráulicas en 7 piezómetros proyectados, los mismos que se detallan en el Cuadro N° 19 del presente informe. Todas las medidas fueron incluidas en el capítulo de estrategia de manejo ambiental, las mismas que se encuentran señaladas en el numeral 4) del capítulo 6 del presente informe.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- b) En el ítem 6.1.2 Inventario de fuentes de Aguas Subterránea del Anexo 10.5, el administrado menciona que las fuentes de agua subterránea evaluadas pertenecen a manantiales, filtraciones y cochas, siendo un total de 16 cuerpos de agua inventariados (11 manantiales, 2 filtraciones y 3 cochas).

El administrado debe presentar la información respecto a estas 16 fuentes de agua, y/o complementar el inventario de fuentes de agua, donde debe de considerar la información siguiente: Nombre de la fuente. Ubicación de la fuente (coordenadas UTM WGS84 y zona correspondiente del punto central de la fuente). Dimensión de las características de la fuente (puntual, área y/o longitud). Estimación de los caudales indicando la fecha de medición, régimen y el método de medición. Identificación de la clase (primario, poblacional y productivo) y tipo de uso de agua. Vista fotográfica. Tomar como referencia la Guía para realizar inventarios de fuentes naturales de agua superficial aprobada con Resolución Jefatura! N° 319-2015-ANA. Incluir un mapa de la ubicación del inventario de fuentes de agua; adjuntar la información digital para verificar la información (archivos KMZ, CAD o GIS).

Respuesta: El administrado indica que actualizó la información correspondiente, sin embargo no señala en que ítem, capítulo y/o anexo se ubica la información que actualiza; sin embargo evaluando el estudio hidrogeológico, en lo que corresponde la inventario de fuentes de agua subterránea, en época húmeda y seca, dentro del área de estudio propuesto, ha identificado 3 puntos inventariados, un manantial y dos fuentes de agua de infiltración, sin embargo en el estudio original presentado indicó sobre la presencia de 16 cuerpos de agua inventariados (11 manantiales, 2 filtraciones y 3 cochas), explicar que ha pasado con ellas si se han secado o que ha ocurrido, porque han disminuido de 16 a 3. Adicional a ello, se toma en cuenta las contradicciones señaladas en la Observación N° 2.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Por lo que la observación no fue subsanada

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado corrige y actualiza el inventario de fuentes de agua subterránea identificadas en el área del proyecto, los mismos que se detallan en el Cuadro N° 16 del presente informe. El administrado indica que en 6 manantiales tienen flujo cero y otros se ubican alejados de los componentes del proyecto en relación al área de impacto directo a estos cuerpos de agua.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- c) El administrado no ha realizado un modelo numérico el cual debe estar basado en la información obtenida en campo a través de investigaciones con perforaciones de piezómetros, geología, parámetros hidrodinámicos del acuífero mediante pruebas hidráulicas en las formaciones geológicas, así como inventarios de fuentes de aguas subterráneas detallado; por lo que deberá realizar un modelo numérico basado en la información de campo, con la finalidad de obtener las variaciones del nivel piezométrico y los caudales de filtraciones, que se producirán con la perforación del túnel, y las variaciones de las fuentes de agua alimentadas por el agua subterránea en la zona de influencia de esta estructura.

Respuesta: El administrado manifiesta el modelo numérico detallado será ejecutado por Generación Eléctrica Río Biavo S.A.C. antes de la construcción del túnel, durante los estudios de ingeniería de construcción que forma parte de la etapa de construcción, asimismo indica que el túnel será revestido en su totalidad así que se espera revertir cualquier posible impacto hidrogeológico durante la etapa de operación, al respecto se indica que dichas acciones no fueron consideradas en la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA), a través de la descripción del manejo de aguas de filtración (en donde se considere el revestimiento del túnel), tratamiento y disposición final de las aguas de filtración generadas (señalando un caudal aproximado el cual tenga congruencia con el estudio hidrogeológico y la información del Anexo 10.1)

Por lo que la observación no fue subsanada

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado manifiesta que el modelo numérico detallado será ejecutado por Generación Eléctrica Río Biavo S.A.C. antes de la construcción del túnel, durante los estudios de ingeniería de construcción que forma parte de la etapa de construcción, con la finalidad de obtener la variabilidad de la napa y los caudales de drenaje, conforme se va profundizando la construcción del túnel, a partir de la interacción de las distintas unidades hidrogeológicas con características hidrogeológicas propias. Las medidas de manejo ambiental se encuentran detalladas en el numeral 4) del capítulo 6 del presente informe.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- d) No se ha determinado las fuentes de agua subterránea que se verán afectadas directamente con la puesta en marcha de la construcción de la C. H. Río Biavo sobre todo el túnel, al alterar el flujo de agua subterránea. En este aspecto, el administrado deberá de presentar, de ser el caso, la evaluación de la afectación de los flujos base que se verán alterados por la construcción del túnel de aducción (acompañar con cortes mostrando la ubicación del túnel, fuentes de agua superficial, entre otros). De acuerdo con lo desarrollado, deberá presentar las medidas de mitigación y/o compensación para que no se perjudique a los usuarios de agua de las fuentes alteradas, de haberlas.

Respuesta: El administrado no demuestra que las fuentes mencionadas como los manantiales quebrada Esperanza, quebrada Coconal, no serán alteradas en la etapa de construcción y operación del túnel de conducción y eso solo puede demostrar con investigaciones y mediciones en campo, y para cumplir con lo planteado deberá el administrado, incluir el compromiso en la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) que es donde se incluyen los mecanismos y acciones, considerando el escenario de mayores consecuencias, porque de acuerdo a lo indicado en el estudio hidrogeológico (Anexo 10.1) el cálculo de infiltración esperado durante la construcción del Túnel de aducción se encuentra entre 257.4 -369. 5 l/s, caudales que podrían alterar las fuentes superficiales, cabe indicar que esta situación es condicional porque está sujeta a la ocurrencia de dichos impactos.

Por lo que la observación no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado actualizó el Anexo 10.10 (Estudio Hidrogeológico -A) y de acuerdo con la sección hidrogeológica conceptual (Mapa 15 del estudio hidrogeológico) y el modelo hidrogeológico 3D (Mapa 16 del estudio hidrogeológico) el túnel de aducción se ubica sobre la unidad hidrogeológica de las areniscas y limoarcillitas levemente fracturadas, entre las cotas 692.6 msnm a la entrada y 667.8 msnm a la salida; donde el agua subterránea que entrará en contacto con el túnel proviene del acuícludo confinado, que además, de acuerdo a la balance hídrico es recargado por la recarga profunda; por lo tanto, los manantiales af-34 y af-35 no se verán afectados, dado que su recarga es principalmente del flujo base almacenada en las unidades hidrogeológicas de los cuaternarios y la unidad de areniscas y limo arcillitas muy fracturadas, los cuales son los acuíferos poco profundos (ubicados en la parte superior del túnel).

Del inventario de fuentes de agua subterránea realizado en época seca y húmeda se pudo verificar que dentro del área de influencia del túnel solo los manantiales Wauto (AF-35) y cangrejo cojo (AF-37) presentaron un caudal en ambas épocas. El resto de los puntos inventariados en ambas épocas no presentaron caudal, encontrándose seco durante la época seca y húmeda.

Respecto a la afectación a las aguas superficiales, tales como la quebrada Esperanza donde aguas arriba en su formación de cabecera, desde la vista en planta se observa la superposición con sus afluentes quebrada Túnel, quebrada Coconal y quebrada Esperanza; no obstante, la vista transversal del túnel (mapa 15 del estudio hidrogeológico) se aprecia que el túnel en estos sectores se encuentra a una profundidad entre 154 y 188 m desde el nivel del terreno; en consecuencia la construcción del túnel que es perpendicular a las quebradas, se espera que la afectación al caudal base de las mismas sea poco significativo.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

De acuerdo con el ítem de Precipitación, del estudio Hidrogeológico la precipitación de la cuenca hasta la estación Biavo, varía entre 80 (junio) y 264 (febrero) mm; con una precipitación promedio anual de 2130 mm/año; lo cual demuestra una elevada recarga por lluvia, siendo así un potencial factor para mitigar cualquier impacto sobre el agua superficial y subterránea, en caso se presenten de forma real.

De acuerdo a lo mencionado respecto al análisis de impacto al agua subterránea y a las aguas superficiales por efecto de la construcción y operación del túnel, considerando además que, en la zona de estudio no se ha identificado usuarios de agua, las medidas de mitigación y/o compensación serán ejecutados en caso se presente disminución extrema de caudal en las quebradas mencionadas, siendo las medidas:

1. Reponer el flujo disminuido de las quebradas hasta lograr el caudal base respectivo. La reposición en la quebrada Vaquerillo será a partir de un canal de derivación desde la salida del túnel y previo a la tubería de fuerza.
2. La reposición de la quebrada Esperanza, será realizado mediante la descarga de un canal que tendrá la captación en el río Biavo, en un caudal que permita mantener el caudal base de la quebrada Esperanza.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

8.8 Observación N° 8: Para la evaluación del impacto:

- a) De acuerdo con lo solicitado en la Observación 1 l, m y n) el administrado deberá presentar la evaluación del efecto de vertimiento y la extensión de zona de mezcla por cada punto de vertimiento. Para la presentación de dicha información tomará en cuenta la Guía para la determinación de la zona de mezcla y evaluación del impacto de un vertimiento de aguas residuales tratadas a un cuerpo natural de agua, R.J. N° 108-2017-ANA.

Respuesta: En el documento de “Respuestas observación ANA”, el administrado solo indica que elaboraron el estudio solicitado, sin señalar el ítem, capítulo y/o Anexo donde se ubique la información solicitada en la observación.; sin embargo, en la búsqueda de la información se tiene el Anexo 10.7 (capacidad dilución), no conteniendo la evaluación del efecto de vertimiento y extensión de zona de mezcla solicitado. Por otro lado, cabe señalar que de acuerdo con la información presentada en el Anexo 10.1 (cálculo de infiltración esperado durante la construcción del Túnel de aducción se encuentra entre 257.4 -369.5 l/s), dichos caudales se tomarían en cuenta para la evaluación del efecto de vertimiento excepto que demuestre que los caudales serán menores a lo indicado.

Considerando que las observaciones planteadas con relación a los efluentes que generará el presente proyecto no fueron levantadas.

Por lo que la observación, no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado adjunta el Anexo 10.7 en donde presenta la evaluación del efecto de vertimiento, para lo cual consideró el caudal máximo de cada punto de vertimiento industrial y doméstico).

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Para el cuerpo receptor (río Biavo) emplearon la información en base a una serie histórica empleada en el estudio hidrológico para la acreditación de disponibilidad hídrica para los vertimientos PV-1, PV-2 y PV-5 (caudales mínimos mensual del periodo 2013 – 2017 fue de 33 m³/s, equivalente a 33000 L/s ó 2851200 m³/día); mientras que para los vertimientos PV-3 y PV-4 emplearon información de aforo medido en época de estiaje (07 de junio 2018), siendo el caudal (Q_{RH}, crítico) de 67,52 m³/s (67520 L/s ó 5833728 m³/día).

Para el caso de los efluentes industriales tratados (PV-1, PV-2 y PV-3) estos solo serán vertidos en la etapa de construcción. En la etapa de operación y mantenimiento no se generarán efluentes industriales.

Para la evaluación del efecto de vertimiento, para la PTARI que tratará las aguas de infiltración, el administrado debe considerar el caudal señalado en el Anexo 10.1 (cálculo de infiltración esperado durante la construcción del Túnel de aducción se encuentra entre 257.4 -369. 5 l/s) ya que no fueron incluidas tal como se muestra en la Tabla 2.61 ó Tabla 6.18, caso contrario sustentar la no inclusión de esos caudales para la evaluación del efecto de vertimiento.

Si bien es cierto, de acuerdo con la evaluación del efecto de vertimiento para los efluentes industriales presentados en el Anexo 10.7 no alterarán la calidad de agua superficial, para el caso de las aguas de filtración que se generen por la construcción del túnel, derivadas a la PTARI y considerando la mineralogía de la zona; adicional a los parámetros señalados en la R.D. 008-97-EM/DGAA, tomar en cuenta también para la evaluación del efecto de vertimiento, de manera referencial, los parámetros (metales totales) considerados en el D.S. N° 010-2010-MINAM.

Para el caso de los efluentes domésticos tratados, en el ítem 5.1.2 del Anexo 10.7, presentan la ubicación de los puntos de vertimientos para la etapa de construcción y operación (PV-4 y PV-5). Del mismo modo, en el capítulo 6, página 6-37, indican que los efluentes domésticos para la etapa de construcción y operación contará con PTARd; sin embargo, de acuerdo con la Figura 2.50 (diagrama de flujo de uso de agua doméstica – **etapa de operación**) del capítulo 2, solo se muestra que el campamento principal será el que genere efluentes y vertimientos domésticos en esa etapa; del mismo modo, en la página 2-86 señalan que el régimen de vertimiento será continuo.

En la página 2-150, textualmente indican que “*los residuos líquidos industriales y domésticos el control serán gestionados por una empresa autorizada, que contará con todas las autorizaciones legales vigentes para su actividad. Estos efluentes de clase doméstica e industrial serán intermitentes*”; asimismo, en la misma página también señalan que “*con respecto al uso del recurso agua, del río Biavo, aguas abajo del punto de vertimiento intermitente (...)*”

En el cuadro 11 del Anexo 10.7 presentan los caudales críticos de las aguas residuales domésticas, los mismos que se presentan en el siguiente cuadro

Tipo de efluente	Punto de Vertimiento	Caudal crítico (m ³ /s)	Caudal crítico (m ³ /d)	Componentes	Etapas
Doméstico	PV-4	0,00347	300	• Obras permanentes • Áreas auxiliares (temporales)	Construcción
		0,00006	5,40	• Obras permanentes • Áreas auxiliares (temporales)	Operación
	PV-5	0,00347	300	• Obras permanentes • Áreas auxiliares (temporales)	Construcción
		0,00006	5,40	• Obras permanentes • Áreas auxiliares (temporales)	Operación

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Sin embargo, de acuerdo con lo señalado en el ítem 2.4.1.2.1.1 (Planta de tratamiento de aguas residuales), señalan que para el Campamento N° 1 y Campamento N° 2, la capacidad de tratamiento de la PTAR N° 01 (PV-5) y PTAR N° 02 (PV-4) será de 30 m³/día y 150 m³/día respectivamente. Del mismo modo, en la Tabla 2.61 señalan el caudal pico a verter para la PV-4 y PV-5 será de 1,57 L/s (135,8 m³/día) y 0,11 L/s (9,8 m³/día) respectivamente, por lo que los caudales del Cuadro 11 del Anexo 10.7 no se ajusta a la información presentada en el capítulo 2. Adicional a ello, se observa las incongruencias en relación a los caudales de vertimiento indicados en los capítulos del Estudio Ambiental, como, por ejemplo:

Punto de vertimiento	Cuerpo receptor	Tipo de Efluente	Caudal Pico Para Verter Qv (l/s)	Caudal del Cuerpo Receptor Q _{75%} (l/s)	Caudal del Cuerpo Receptor Q _{95%} (l/s)	Incidencia (Qv/Q _{75%})	Incidencia (Qv/Q _{95%})
PV-1	Río Biavo	Industrial	0.28	106 900	92 000	0.00000262	0.00000304
PV-2	Río Biavo	Industrial	0.28	106 900	92 000	0.00000262	0.00000304
PV-3	Río Biavo	Industrial	1.12	106 900	92 000	0.00001048	0.00001217
PV-4	Río Biavo	Doméstico	1.57	106 900	92 000	0.00001469	0.00001707
PV-5	Río Biavo	Doméstico	0.11	106 900	92 000	0.00000103	0.00000120
Total			3.36	106 900	92 000		

Punto de vertimiento	Cuerpo receptor	Tipo de Efluente	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 18S		Caudal Pico Para Verter Qv (l/s)
			Este	Norte	
PV-1	Río Biavo	Doméstico	342 687	9 153465	1.68
PV-2	Río Biavo	Industrial	348 079	9 149 951	0.8102
PV-3	Río Biavo	Industrial	342 481	9 152 530	0.8102
PV-4	Río Biavo	Industrial	343 262	9 156 567	0.8102
PV-5	Río Biavo	Doméstico	350 266	9 148 543	0.11
Total					4.22

De acuerdo con la evaluación del efecto de vertimiento, los efluentes tratados domésticos e industriales no alterarán la calidad del río Biavo; sin embargo, no se tiene claro el caudal de vertimiento y el régimen de vertimiento que tendrá cada punto de vertimiento.

Los valores de la estación CAS-06 (Cuadro 10 del Anexo 10.7) de acuerdo con el Informe de ensayo que señalan, estos corresponden a la estación CAS-09. Del mismo modo, indicará en que reporte de informe se encuentra los resultados del parámetro DQO, ya que este no se encuentra en los informes de ensayo señalados.

Información Remitida mediante Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR

Presentaron en Anexo 10.7 y para la evaluación del efecto de vertimiento, los datos empleados de caudal para el cuerpo receptor (río Biavo) fue la información en base a una serie histórica disponible en el estudio hidrológico para la acreditación de disponibilidad hídrica para los vertimientos PV-1, PV-2, PV-5, PV-6 y PV-7 (caudales mínimos mensual del periodo 2013 – 2017 fue de 33 m³/s, equivalente a 33000 L/s ó 2851200 m³/día, Ver Cuadro N° 21); mientras que para los vertimientos PV-3, PV-4, PV-8, PV-9, PV-10 y PV-11 emplearon información de aforo medido en época de estiaje (07 de junio 2018, el caudal (QRH, crítico) es de 67,52 m³/s (67520 L/s ó 5833728 m³/día, Ver Cuadro N° 21-A). Del mismo modo para los vertimientos PV-12, PV-13 y PV-14 emplearon información de aforo medido en época de estiaje (08 de agosto 2020), siendo 13,45 m³/s o 13450 L/s (Ver Cuadro N° 21-B).



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Todos los efluentes industriales tratados serán vertidos en la etapa de construcción. En la etapa de operación y mantenimiento no se generarán efluentes industriales. Para el caso de los efluentes domésticos tratados provenientes del campamento auxiliar, solo realizará vertimientos en la etapa de construcción, mientras que los efluentes tratados del campamento principal estarán operativos en la etapa de construcción y operación. El cuerpo receptor de todos los vertimientos generados por el proyecto será el río Biavo.

Para el caso de las aguas de filtración que se generen por la construcción del túnel, derivadas a la PTARI (PV-1, PV-2 y PV-3) y considerando la mineralogía de la zona; adicional a los parámetros señalados en la R.D. 008-97-EM/DGAA, el administrado realizó la evaluación del efecto de vertimiento de los parámetros (metales totales) considerados en el D.S. N° 010-2010-MINAM.

Del mismo modo, las aguas producto de las precipitaciones que concurren en la plataforma de los DMEs contarán con un esquema de sub drenaje independiente a las aguas superficiales, a través de líneas de drenes de enrocado envueltos en geotextil los cuales serán recolectadas, tratadas y posteriormente descargadas a través de una tubería hacia el río Biavo, el administrado realizó la evaluación del efecto de vertimiento que tendrá cada DME, cabe señalar que de acuerdo a los análisis realizados, los materiales que serán dispuestos en los DME no son generadores de drenaje ácido.

Por cada vertimiento realizado presentaron la extensión de zona de mezcla los cuales se detallan en el Cuadro N° 20 del presente informe.

Información Remitida mediante Oficio N° 455-2021-SENACE-PE/DEAR

El dispositivo de descarga de cada vertimiento será tuberías de 4” y 6” cuyo detalle se muestra en el Cuadro 20-1 del presente informe.

La empresa Generación Eléctrica Río Biavo S.A.C. señala que para los PV-1, PV-2 Y PV-3 provenientes de aguas industriales no ocasionaran ninguna restricción a nivel de construcción. Cabe señalar que el PV-3 (ver imagen 03 del presente informe) contempla a dos PTARI.

Para el caso del PV-5 provenientes de aguas domesticas del campamento 1, si bien es cierto el punto de vertimiento se encuentra aguas arriba a una distancia de 1050 m, la cota de la planta de tratamiento se encuentra por encima del punto de vertimiento por lo cual el sistema será a gravedad sin la necesidad de utilizar bombas. Este vertimiento solo está en funcionamiento en la etapa de construcción.

Del mismo modo, señala que los vertimientos PV-6, PV-7, PV-8, PV-9, PV-10, PV-11, PV-12, PV-13 Y PV-14 provenientes de los DMEs serán descargados al río Biavo sin restringir la construcción de las estructuras.

En el capítulo 2 indica que para los DME-1, DME-2, DME-3, DME-4, DME-5 y DME-8, que están conformados por varias áreas, el punto de recolección será en cada subárea para luego unirse (sistema de tratamiento) y ser llevado a un solo punto de vertimiento en el río Biavo.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR, Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR y Oficio N° 455-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- b) Según lo solicitado en la Observación 4b) y 5, el administrado deberá replantear o ratificar la evaluación de los impactos sobre el recurso hídrico.

Respuesta: Considerando que para la observación 4b) deberá presentar el plan de purgas y la observación 5 fue absuelta.

Por lo que la observación no fue absuelta.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado actualiza la evaluación de impactos en relación con la alteración de la calidad de sedimentos, señalando que el embalse no inundará ni afecta la faja marginal. De acuerdo al Plan de Purgas se tiene que la la concentración del flujo liberado y las concentraciones basales del río no habrá impactos ni cambios apreciables en la calidad de agua, ya que la variación generada es compatible con los cambios naturales, respecto a SST, del río Biavo.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- c) De acuerdo con lo señalado en el Anexo 10-1 (informe de Geología y geotecnia) se indica que el caudal esperado durante la construcción del Túnel de aducción se encuentra entre 257,4 L/s a 369,5 L/s, los cuales estarán condicionados por la presencia de fracturas conectadas hidráulicamente. Al respecto y considerando la composición geológica, deberá indicar el sistema de tratamiento y disposición final para el flujo de agua que se espera en la etapa señalada. Adicional a ello y de acuerdo a lo solicitado en la Observación N° 7, el administrado deberá replantear la evaluación del impacto en relación a la “cantidad de agua subterránea”. Plantear medidas de manejo ambiental y/o compensación de ser el caso. El administrado tomará en cuenta que de acuerdo con lo indicado en el ítem 7.2 (Recomendaciones del informe de Geología y Geotecnia) el consultor recomienda perforaciones diamantinas en la captación, chimenea, tubería forzada, casa de máquinas y túnel. En este último componente textualmente señala: *“Se recomienda actualizar el estudio hidrogeológico e implementar un modelo numérico una vez realizadas las perforaciones. El modelo numérico permitirá obtener la variabilidad de la napa y los caudales de drenaje, conforme se va profundizado la construcción del túnel, a partir de la interacción de las distintas unidades hidrogeológicas con características hidrogeológicas propias. Los diferentes escenarios de simulación, permitirá calcular en órdenes de magnitud, los impactos a las fuentes de agua subterránea y superficial que generaría el drenaje masivo”.*

Respuesta: El administrado señala que no se afectará el nivel freático y no amerita realizar la evaluación del impacto en relación a la “cantidad de agua subterránea”; sin embargo, el Anexo 10.1 se hizo mención a un caudal esperado entre 257.4 -369. 5 l/s. y considerando que señalado en la observación N° 7, deberá sustentar técnicamente lo señalado.

Por lo que la observación no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado reevaluó el impacto en relación con la posible afectación a la “cantidad de agua subterránea”. Para esto, toma en cuenta la geología local e indica que la hidrodinámica del flujo subterráneo está caracterizada por dos acuíferos presentes en la zona. El primer acuífero superficial irregular y

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

gobernado por la recarga de las precipitaciones en el área (este acuífero se encuentra en toda el área de estudio). El mayor flujo subterráneo se presenta desde la zona de captación hasta aguas arriba de la cuenca de la quebrada Esperanza (ubicado aguas debajo de la obra de captación), mientras que en la zona donde se instalará la tubería forzada y la casa de máquinas, los espesores se reducen debido a la pendiente abrupta del terreno.

El segundo acuífero presente en la zona es de naturaleza profunda cuyo flujo subterráneo esta recargado por la infiltración directa del flujo del acuífero superficial en las zonas de mayor depresión y menor pendiente como los que se observan en los kilómetros Km 1+500 a 2+700 de la línea de proyección del túnel de aducción y principalmente su recarga proviene del flujo regional profundo que circula a través del medio fracturado del basamento rocoso de la montaña.

El administrado señala que el túnel de aducción será revestido completamente con concreto y el flujo de agua subterránea continuará su curso por zonas adyacentes. La afectación será mínima o no se generará abatimiento del nivel freático por la construcción del túnel (la zona del túnel no afectará quebradas existentes y fuentes de aguas subterráneas ubicadas mayormente en la cumbre.

Del mismo modo, no se identificó otras actividades que pueda afectar el recurso hídrico subterráneo, por lo que no se presenta un impacto acumulativo y sinérgico.

De acuerdo con la evaluación realizada, en la etapa de construcción el impacto será negativo de significancia moderada.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- d) Teniendo en cuenta las observaciones previas, deberá verificar y/o reajustar las medidas de manejo ambiental relacionadas con el recurso hídrico y bienes asociados.

Respuesta: En la Tabla 6.8, en lo que corresponde a la etapa de operación, señalan que quedará prohibido dejar montículos o desmontes en el cauce del río Biavo, los desmontes deberán ser trasladados a los DME más cercanos. Existe contrariedad a lo señalado, ya que en el capítulo 2 indican que los DME solo será habilitado para la etapa de construcción.

En relación con el manejo de áreas de préstamo, canteras, no presentaron las medidas en relación al recurso hídrico.

En el ítem 6.2.1.13, para la etapa de construcción señalan que el abastecimiento de agua será a través de terceros. En relación al procedimiento para el manejo de efluentes (ítem 6.2.1.11), tomando en cuenta que dicho manejo no fue presentado por cada etapa, considerando las contradicciones encontradas en el Capítulo 2.

Considerando que el administrado no subsanó las observaciones precedentes, la información solicitada y las medidas de manejo ambiental señalado en el capítulo correspondiente, tendría que ser reformulada.

Por lo que la observación no fue subsanada.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

Para el caso de canteras, se presenta las medidas a tomar en cuenta, las mismas que se encuentran detalladas en el numeral 8 del ítem 6 del presente informe.

En el capítulo 6 realizan la corrección y el abastecimiento de agua será de la quebrada Vaquerillo y el río Biavo

El administrado reajustó las medidas en relación con el recurso hídrico, para lo cual, entre otros aspectos, incluyó medidas para el manejo de aguas subterránea, en donde como medidas de mitigación (en caso se presente disminución extrema del caudal en las quebradas señalan: 1) Reponer el flujo disminuido de las quebradas hasta lograr el caudal base respectivo. La reposición en la quebrada Baquerillo será a partir de un canal de derivación desde la salida del túnel y previo a la tubería de fuerza y 2) La reposición de la quebrada Esperanza, será realizado mediante la descarga de un canal que tendrá la captación en el río Biavo, en un caudal que permita mantener el caudal base de la quebrada Esperanza. Para este caso, de aplicar esas medidas, y como medio de verificación si se altera el caudal base, deberá señalar la instalación de una estación hidrométrica en cada quebrada mencionada.

Con relación al manejo de efluentes, el administrado no tiene claro el caudal de vertimiento por punto y régimen de vertimiento, tal como se indica en la observación 8a).

Con relación a los DME, en la Tabla 6.8, etapa de operación, aún mencionan que los desmontes deberán ser trasladado a los DME más cercanos. Deberá ser corregido donde corresponda.

En el ítem 6.2.1.16, presentan el programa de manejo del embalse y para la etapa de operación presentan 5 escenarios, para este caso, sería bueno que dicha información sea uniformizada con lo señalado en la página 2-119 del capítulo 2 para un buen entendimiento del programa señalado. Por otro lado, en el ítem 6.2.1.16, se solicita que aclare los 3 m³/s que señalan, ya que el caudal ecológico indicado en la acreditación de disponibilidad hídrica en época de estiaje es de 4,4 m³/s.

Información remitida mediante Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado actualizó las medidas de manejo ambiental y uniformiza el caudal de vertimiento por punto y el vertimiento será de régimen continuo. Del mismo modo, los DME serán empleados solo en la etapa de construcción.

Para el programa del manejo del embalse, el administrado describe los 5 escenarios los mismos que están acorde con el Plan Operativo del Embalse descrito en el capítulo 2. Del mismo modo, precisan que a fin de mantener en todo momento el caudal ecológico, que varía entre 4,4 m³/s y 16,5 m³/s, se instalará una tubería ubicada por debajo de la misma escalera, la cual transporte el excedente del caudal requerido por la escalera de peces

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR y Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

8.9 Observación N° 9: Del programa de monitoreo:

- a) Para el programa de monitoreo, el administrado deberá considerar un punto de monitoreo en el área del embalse y un punto de monitoreo aguas abajo del DME 6 y de la cantera CH 7 y un punto de monitoreo aguas abajo del DME 7 y DME

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

8A8B. La estación PM6-CAS N deberá ser reubicado aguas arriba, antes de la confluencia con la quebrada Vaquerillo.

Respuesta: La Tabla 6.3.2 del Capítulo de Plan de Vigilancia es el mismo del archivo original donde se originó las observaciones, por lo que no se aprecia los puntos que tomaron en consideración según la observación planteada. La estación que se le solicitó que la reubiquen tampoco fue incluida.

Por lo que la observación no fue subsanada.

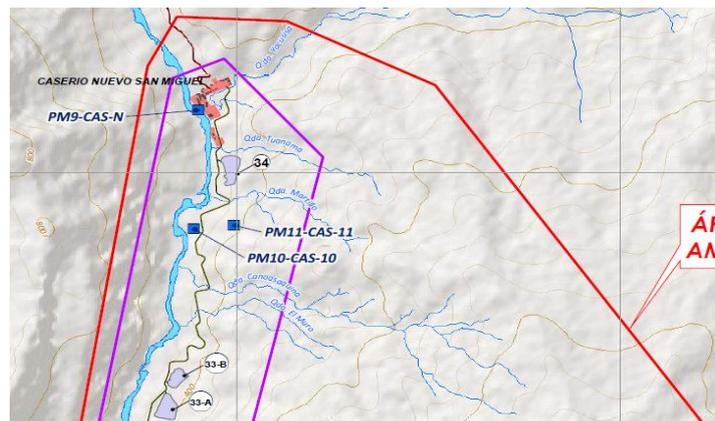
Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado incorporó estaciones de monitoreo y en el informe de levantamiento de observaciones, textualmente señalan:

Aguas abajo del DME 6, DME7, DME 8 y cantera CH7: PM9-CAS-N

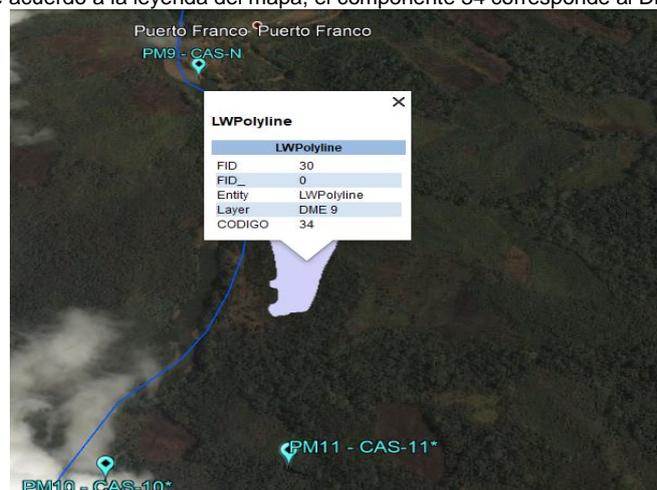
Área del embalse: Estaciones PM1 - CAS-01 y PM2 - CAS-02.

Sin embargo, la estación la estación PM9-CAS-N está ubicado aguas abajo del DME 9, tal como se aprecia en las siguientes imágenes



Fuente: Plano MF-01, Mapa de estaciones de monitoreo de calidad de agua y Sedimentos (Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR)

De acuerdo a la leyenda del mapa, el componente 34 corresponde al DME 9



Para el caso del embalse y de acuerdo a la siguiente imagen satelital, las estaciones PM1 - CAS-01 y PM2 - CAS-02, no están en el área del embalse

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”



El área del embalse se sacó de la imagen satelital adjuntado en el expediente remitido mediante Oficio N° 055-2020-SENACE-PE/DEAR.

Información remitida mediante Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR

De acuerdo con la información presentada en el programa de monitoreo de calidad de agua superficial, se tiene estaciones de monitoreo aguas debajo de cada DME. Del mismo modo, en la zona de embalse se incorporó un punto de monitoreo en la zona de embalse (PM13-CAS-13)

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR y Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- b) En el caso de la categoría, hacen mención a la categoría 1-A2 (correspondiente al río Biavo de acuerdo a la R.J. N° 056-2018-ANA) y a la Categoría 4, Ríos de la Selva. Al respecto, deberá indicar que estaciones serán evaluadas con las categorías señaladas. Por otro lado, en la Tabla 6.3.1 y Tabla 4.3.34, en la Línea Base ambiental, los parámetros evaluados fueron comparados con la categoría 4, E1, correspondiente a Lagos y lagunas. Corregir donde corresponda ya que la categoría correspondiente a los cuerpos de agua es 1-A2. Incluir el parámetro de PCBs.

Respuesta: En el capítulo de LBA en el literal C del ítem 4.3.6.2 (calidad de agua superficial), hacen mención a la Tabla 4.3.33, sin embargo, esa tabla es de caudales mensuales y escurrentía.

En el capítulo de Plan de vigilancia ambiental en el pie de nota de la tabla 6.3.1, señalan que las estaciones PM1-CAS-01 al PM7-CAS-N) se comparará con Categoría 1 A2. Las estaciones PM8-CAS-10 y PM9-CAS-11 se comparará con categoría 4 E1; sin embargo, las estaciones PM7-CAS-N, PM8-CAS-10 y PM9-CAS-11 no se indican en el Cuadro 6.3.2.

Por lo que la observación no fue subsanada



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado realizó las correcciones señaladas en relación con la categoría de evaluación de cada punto de monitoreo. Del mismo modo, señalan que el parámetro PCBs no es incluido en el programa de monitoreo debido que se encuentra prohibido de acuerdo con el Convenio de Estocolmo.

De acuerdo con lo señalado, el administrado deberá tener en cuenta que para el proyecto NO usarán en la casa de máquina ningún derivado que contenga dicho parámetro.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- c) En relación a lo señalado a la frecuencia de monitoreo en la etapa de operación, donde indican que “(...) *en caso se paren operaciones, no se realizará el monitoreo (...)*”; considerando que el proyecto contempla un embalse y un programa de manejo de embalse, que contempla, entre otros, control de poblaciones macrofitas y adicional a ello, hay un control de sedimentos, lo señalado no es válido, por lo que deberá de replantear su propuesta.

Respuesta: El administrado corrige lo señalado por lo que los monitoreos que se realizará de manera continua será el monitoreo de calidad de agua superficial, monitoreo de sedimentos y monitoreo de calidad de efluentes domésticos.

En el documento remitido mediante Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR, en relación a la frase “En caso se paralicen las operaciones de la central por razones de fuerza mayor, no se realizará monitoreo, lo cual será comunicado a la autoridad competente”. Al respecto, aclaran que los monitoreos que tendrá continuidad aún se paralicen las operaciones será el monitoreo de calidad de agua superficial, monitoreo de sedimentos y monitoreo de efluentes domésticos.

Observación absuelta.

- d) La frecuencia de monitoreo de la calidad de agua superficial se debe considerar como mínimo trimestral. Para el caso del monitoreo de las aguas turbinadas será mensual.

Respuesta: El administrado realiza la aclaración en relación a las aguas turbinadas conforme al Reglamento de Protección Ambiental para actividades Eléctricas; del mismo modo indican que realizará el monitoreo aguas arriba y aguas abajo del cuerpo receptor durante la etapa de operación.

Considerando que dicha información deberá ser corroborada con la Observación 9g) y esta no fue absuelta.

Por lo que la observación no fue absuelta

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

En el programa de monitoreo, el administrado tendrá como punto de monitoreo la estación PM12-CAS-12, ubicada aguas abajo del punto de descarga de las aguas turbinadas.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- e) De acuerdo a lo solicitado en la Observación N° 09, el administrado deberá establecer el programa de monitoreo de los efluentes. Tener en cuenta que por cada efluente se tendrá su punto de control aguas arriba y aguas abajo, por lo que el administrado deberá reformular el programa de monitoreo de calidad de agua, así como de sedimentos de ser el caso.

Respuesta: De acuerdo a las incongruencias halladas en el capítulo 2 y considerando que no presentaron la evaluación del efecto de vertimiento y extensión de zona de mezcla, dicha observación no está absuelta.

Por lo que la observación no ha sido absuelta

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado presenta el programa de monitoreo de los efluentes, los mismos que se encuentran señalados en el Cuadro N° 22 del presente informe (Tabla 6.3.25, Cap.6); sin embargo, en relación a la frecuencia de monitoreo, la estación PV-5 correspondiente a la PTARD 1 (en la Tabla 6.3.26) indican que no se realizará el monitoreo. Cabe señalar que dicho punto, según lo señalado en el capítulo 2, realizará vertimiento en la etapa de construcción.

En relación con la ubicación de los puntos de control por cada vertimiento, textualmente señalan:

PM1-CAS-01: Aguas arriba del punto de vertimiento PV-5

PM2-CAS-02: Aguas abajo del punto de vertimiento PV-5 y aguas arriba del punto de vertimiento PV-1

PM3-CAS-N: Aguas abajo de punto de vertimiento PV-1 y aguas arriba del punto de vertimiento PV-2

PM3-CAS-03: Aguas abajo del punto de vertimiento PV-2

PM12-CAS-12: Aguas arriba del punto de vertimiento PV-3

PM6-CAS-N: Aguas abajo del punto de vertimiento PV-3 y aguas arriba de PV-4

PM7-CAS-7: Aguas debajo de punto de vertimiento PV-4

Sin embargo, y tomando como ejemplo solo dos estaciones, la distancia del punto de vertimiento PV-5 a la estación PM2-CAS-02 es de aproximadamente 80 metros (de acuerdo con la imagen satelital); sin embargo, de acuerdo con la determinación de la extensión de zona de mezcla determinada en el Anexo 10.7 (cuadro 4, que se presenta líneas abajo), para la estación PV-5, el punto de control aguas abajo estaría a una distancia de 230 metros. Del mismo modo, para la estación PM3-CAS-N, punto de control aguas abajo del punto de vertimiento PV-1, se ubica aproximadamente a 800 metros (de acuerdo a la imagen satelital), y según lo señalado en el Anexo 10.7 debería encontrarse a 50 metros. Por lo que el administrado debe verificar que toda la información de todos los puntos de control de cada vertimiento presentada en el capítulo y Anexos sean coherentes.

Punto de Vertimiento	Cuerpo Receptor	Punto de Monitoreo Control aguas abajo del vertimiento
PV-1	Río Biavo	50 m aguas abajo
PV-2		60 m aguas abajo
PV-3		500 m aguas abajo
PV-4		500 m aguas abajo
PV-5		230 m aguas abajo

Información remitida mediante Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado corrige y uniformiza toda la información en relación a los vertimientos que realizará el proyecto. Del mismo modo, de acuerdo a la extensión de la zona de mezcla, establecen los puntos de control en el cuerpo receptor por vertimiento, los mismos que se encuentran señalado en el Cuadro N° 24 del presente informe.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR y Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- f) Plantear el programa de monitoreo del caudal ecológico de acuerdo a lo solicitado en la Observación N° 3f) y tomando en cuenta la R.J. N° 267-2019-ANA

Respuesta: De acuerdo con lo señalado en la Observación 3f) y no habiendo sido absuelta.

Por lo que la observación no ha sido absuelta

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

Los puntos de monitoreo hidráulico H-02, H-05A y H-08 no fueron incluidos en el programa de monitoreo y adicional a ellos, de acuerdo con lo solicitado en la observación 3f), las dos estaciones para el monitoreo permanente del caudal ecológico, también deberá estar contemplado en el programa de monitoreo. De acuerdo con lo señalado en la observación 3f), dicha observación no fue absuelta.

Información remitida mediante Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR

En el Anexo 10.4 Estudio de Caudal Ecológico, se explica que se ha usado el *Zungaro sp* por ser la especie que se encuentra en la cima de la cadena alimenticia y actúa como especie sombrilla para las demás especies hidrobiológicas.

En el ítem 6.3.1.1.10 Monitoreo hidráulico e hidrológico, para garantizar el cumplimiento del caudal ecológico, el Administrado propone la evaluación de caudales diarios, considerando los parámetros hidráulicos, como la velocidad, tirantes del flujo de agua, el tipo de sustratos, las secciones hidráulicas y los coeficientes de Manning, en el río Biavo en las estaciones H-02, H-05 y H-08, las cuales serán permanentes, de modo que se tendrán registros diarios. Las estaciones antes descritas son las mismas que se han empleado para modelar y determinar el caudal ecológico. El detalle se encuentra en el Cuadro 27 del presente informe.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Adicional a ello, considera el monitoreo de caudal ecológico y remanente. La frecuencia será trimestral. El detalle se encuentra en el Cuadro 32 del presente informe.

Tomando en cuenta que la Observación 3f) fue absuelta, en ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR y Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- g) Considerando lo señalado en los ítems anteriores, el administrado deberá presentar el cuadro resumen del Programa de Monitoreo de calidad de agua superficial, efluentes, sedimentos y caudal ecológico, que incluya: código de estación, descripción, coordenadas de ubicación (UTM, datum WGS 84, zona correspondiente), parámetros de monitoreo, normativa aplicada, frecuencia de monitoreo, etapa y reporte. En los puntos de monitoreo de agua superficial y manantiales deberá consignar el registro de caudal.

Respuesta: De acuerdo con lo señalado en las observaciones precedentes.

Esta observación no ha sido subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

En la Tabla 6.8.6, el administrado presenta el cuadro resumen del programa de monitoreo, sin embargo, de acuerdo con lo señalado en la observación la observación 6, 9a), 9e), 9f), dicha información tiene que ser corregida o reajustada, dicha información tiene que ser corregida o reajustada. No olvidar colocar por cada categoría los parámetros que le corresponderán ser evaluados.

Para el caso del programa de monitoreo de calidad de agua superficial, se recomienda presentarlo por etapas, ya que como, por ejemplo, y solo para los puntos de control (ubicados de acuerdo con la extensión de la zona de mezcla) que puedan tener por cada vertimiento, no todos estarán presentes en la etapa de operación y abandono.

Información remitida mediante Oficio N° 381-2021-SENACE-PE/DEAR

El administrado presenta el programa de monitoreo de calidad de agua superficial por cada etapa del proyecto, los mismos que se detallan en los Cuadros N° 25, Cuadro N° 26 y Cuadro N° 27 del presente informe.

Del mismo modo, presenta las estaciones de monitoreo de vertimientos por cada efluente (industrial y doméstico) en cada etapa a ser generado por el presente proyecto. Del mismo modo, se tiene los puntos de control en el cuerpo receptor (río Biavo). El detalle se encuentra en el Cuadro N° 28 y Cuadro N° 29 del presente informe.

Se considera el monitoreo de sedimentos y el monitoreo hidráulico e hidrológico, cuyo detalle se muestra en el Cuadro N° 30 y Cuadro N° 31 del presente informe. las estaciones del programa de monitoreo de caudal ecológico y remanente se detallan en el Cuadro N° 32 del presente informe.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR y Oficio 381-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

- 8.10 Observación N° 10:** En la Tabla 6.8, para la etapa de operación señalan que realizarán actividades de limpieza a fin de evitar la eutrofización, al respecto, deberá detallar las actividades y el periodo que desarrollan las actividades.

Respuesta: El proyecto contempla que el nivel de las aguas no sobrepase el máximo registrado en la zona del proyecto, no es un embalse permanente, es una captación de aguas que permita el volumen necesario para la generación de electricidad, razón por la cual se debe de evitar cualquier evento que pudiera repercutir en la captación del recurso hídrico, para ello no se contemplan periodos específicos de limpieza de la captación, este será revisado de manera permanente, y ante algún evento que implique riesgo de embalse (troncos, ramas, hojas, residuos, etc.) se procederá a la limpieza de la captación para evitar inconvenientes con los volúmenes de agua, y por consiguiente, descartar cualquier evento de eutrofización por descomposición de materia orgánica.

Durante las labores de construcción y mantenimiento, queda terminantemente prohibido el vertimiento de aguas servidas (sin tratamiento) de cualquier tipo sobre el río Biavo, queda también prohibido cualquier disposición de residuos sólidos en el río en referencia, descartándose fuentes de materia orgánica derivadas de actividades antrópicas que pudieran generar eutrofización de la captación.

Observación Subsanaada

- 8.11 Observación N° 11:** Como parte del Plan de Participación ciudadana el administrado deberá señalar que comunicará a las autoridades locales y/o comunidades, poblaciones (señalando el tiempo estimado) sobre la ejecución de las operaciones de purga indicando la fecha, hora de inicio y el tiempo estimado de dichas operaciones, considerando que en el ítem 4.3.7 (usos del agua) señalan que “(...) *la población del Caserío Nuevo San Miguel hacen uso del agua del río Biavo y de la quebrada Yacusisa para consumo humano como para servicios, ya que la población se baña y lava sus indumentarias en ellas (...)*”

Respuesta: El administrado señala que incluyó en el PPC lo señalado, sin embargo, no indican el ítem del PPC y en la búsqueda de la información el capítulo correspondiente, no se ubicó lo solicitado.

Por lo que la observación no fue subsanada.

Información remitida mediante Oficio N° 325-2021-SENACE-PE/DEAR

De acuerdo a la información presentada en el estudio de dispersión de sedimentos y agua turbinada, el administrado concluye que no se tendrá el efecto de la purga de sedimentos; sin embargo, en el ítem 6.1.2.2, amplía el programa de comunicación y participación ciudadana, teniendo:

En caso de que el Titular programe una purga de sedimentos controlada (no es el caso para la operación de las compuertas por manejo de avenidas que no se puede programar), el Titular comunicará la fecha, hora de inicio y tiempo estimado de la purga de sedimentos durante la última Reunión Informativa Local, previa a la ejecución de la purga de sedimentos. Caso que el Titular programe una purga de sedimentos controlada (no es el caso para la operación de las compuertas por manejo de avenidas), el Titular comunicará la fecha, hora de inicio y tiempo estimado de la purga de sedimentos durante la última Reunión Informativa Local, previa a la ejecución de la purga de sedimentos.

En ese sentido, de la información complementaria remitida a través del Oficio 325-2021-SENACE-PE/DEAR se concluye que la presente observación ha sido absuelta.

Observación absuelta

9. CONCLUSIONES

- 9.1 A través del Oficio N° 174-2021-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA emite la **Opinión Técnica No Favorable** al EIAd del proyecto Central Hidroeléctrica Alto Biavo; sin embargo, a pesar de que la ANA emitió su opinión definitiva al citado EIAd, de acuerdo al numeral 34.4 del artículo 34 del Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades Eléctricas aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2019-MINAM, el SENACE remitió con posterioridad información complementaria presentada por el Administrado, a través del Oficio N° 105-2021-SENACE-PE/DEAR, Oficio N° 156-2021-SENACE-PE/DEAR, Oficio N° 180-2021-SENACE-PE/DEAR, señalando que los titulares de un proyecto de inversión pueden en cualquier momento del procedimiento, formular alegaciones, aportar los documentos u otros elementos de juicio, los que serán analizados por la autoridad, al resolver.” de conformidad con lo dispuesto en el numeral 172.1 del artículo 172 del TUO de la LPAG.
- 9.2 Mediante Oficio N° 602-2021-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA realizó la consulta a la Dirección General de Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente, sobre la evaluación de información complementaria remitida por SENACE con posterioridad a la emisión de la Opinión Definitiva de la ANA dentro del procedimiento de evaluación del EIAd del proyecto Central Hidroeléctrica Alto Biavo, para lo cual adjuntó el Informe Técnico N° 010-2021-ANA-DCERH/WQQ.
- 9.3 Mediante Oficio N° 299-2021-MINAM/VMMGA/DGPIGA, la Dirección General de Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente, a través del Informe N° 0427-2021-MINAM/VMGA/DGPIGA, concluyó que no existe disposición normativa en el TUO de la LPAG o en el RPAAE que impida al titular del proyecto Central Hidroeléctrica Alto Biavo de presentar información complementaria luego de recibida la opinión técnica no favorable de la ANA.
- 9.4 El Proyecto C.H. Alto Biavo es una central hidroeléctrica de pasada con una posibilidad de regulación diaria del caudal para poder garantizar la disponibilidad de la energía firme durante todo el año. El caudal de diseño de la central será de 100 m³/s, con una caída bruta de 365,60 m y la capacidad instalada de 302 MW. La longitud del espejo de agua será de 400 metros, con un ancho promedio de 65 metros y la fluctuación del nivel de agua operación normal será de 2 m. Entre otros componentes principales, la Central Hidroeléctrica contará con un túnel cuya longitud será de 7 012,50 metros.
- 9.5 Para la construcción de la bocatoma se ha previsto utilizar una obra de desvío conformada por una ataguía de relleno de material de excavación y tablestacado metálicos en tres fases. En la primera fase mediante la ataguía y tablestacados se desviará el río hacia la margen derecha y se construyen los componentes protegidos por la obra de desvío. En la segunda fase se cambia el desvío del río hacia la margen izquierda y se completan todos los componentes del barraje móvil y la captación. Finalmente, en la fase 3 se completan los muros de la bocatoma y se construye la escala de peces
- 9.6 Sobre la margen izquierda se ha previsto una escalera de peces que consta de un canal de concreto con pantallas de retención. La escalera de peces conecta la poza de retención que se forma delante de las compuertas radiales del barraje y la zona de descarga aguas abajo, de esta manera funciona en cualquier condición del nivel de agua en el área de captación. De acuerdo con dicho nivel el caudal de funcionamiento de la escalera de peces varía entre 2,2 y 3.9 m³/s.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- 9.7** El proyecto contará con nueve depósitos de materia excedente (DME), los mismos que estarán operativos en la etapa de construcción. Para el manejo de las aguas de las precipitaciones que llegan a los taludes exteriores de cada DME serán colectadas a través de cunetas y las aguas colectadas serán entregadas al terreno natural las cuales no generarán erosión. Para las aguas que precipitaciones que caerán sobre la plataforma de cada DME serán recolectadas por el sistema de subdrenaje donde serán recolectadas en un sistema de enrocado y posteriormente vertidas al río Biavo. El área, volumen de almacenamiento, coordenadas de ubicación de las descargas de las aguas pluviales procedentes de las cunetas y del sistema de subdrenaje se encuentran detalladas en el Cuadro N° 03 del presente informe.
- 9.8** El proyecto contempla la construcción de un campamento principal (campamento 2) y un campamento temporal (campamento 1). En el campamento principal, entre otros componentes, contará con una Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) y una Planta de tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). En el campamento temporal, entre otros aspectos, se ubicará una PTAR. La distancia de los componentes principales y auxiliares en relación con la faja marginal se encuentran detallados en el Cuadro N° 04 del presente informe.
- 9.9** Para la ejecución de las actividades se habilitará nuevos accesos temporales (4732 metros) y permanentes (30780 metros). Los accesos contarán con cunetas laterales, alcantarillas y badenes. Los accesos permanentes que interceptan cuerpos de agua se encuentran detallados en el Cuadro N° 06 del presente informe. Los accesos temporales no interceptarán ningún cuerpo de agua superficial.
- 9.10** El proyecto cuenta con acreditación de disponibilidad hídrica otorgado mediante R.D: N° 014-2020-ANA/AAA-HUALLAGA. El volumen acreditado de agua superficial del río Biavo es de 2 435,18 unidades de hectómetros cúbicos (hm^3). Cabe señalar que la disponibilidad es no consuntiva para la generación eléctrica en la etapa de operación.
- 9.11** El proyecto contempla la captación de cuatro puntos, de los cuales, uno se ubica en la quebrada Vaquerillo y tres en el río Biavo. Las aguas captadas en la quebrada Vaquerillo será fuente de abastecimiento de agua de uso doméstico, con un caudal de captación de $150 \text{ m}^3/\text{día}$, los cuales serán distribuidos al campamento 1 ($10 \text{ m}^3/\text{día}$) y campamento 2 ($140 \text{ m}^3/\text{día}$). Las aguas captadas en el río Biavo será para uso industrial y cada punto tendrá un caudal de captación de $50 \text{ m}^3/\text{día}$. La ubicación de los puntos de captación se ubica en el Cuadro N° 11 del presente informe.
- 9.12** Para el uso industrial se habilitará 10 tanques de agua con una capacidad de 10 m^3 . La demanda requerida por actividad se detalla en el Cuadro N° 09 del presente informe.
- 9.13** El agua para uso doméstico será derivada a la PTAP ubicado en el campamento principal. El agua tratada será almacenada en tanques de 10 000 galones. Cabe señalar que la PTAP también abastecerá al campamento temporal mediante cisternas. En el Cuadro N° 10 del presente informe se muestra la distribución del caudal de captación por campamento.
- 9.14** En la etapa de operación, para el riego de las vías de acceso, la fuente de abastecimiento de agua será el río Biavo (PC-4) con un caudal requerido de $20 \text{ m}^3/\text{día}$. Para el uso doméstico será la quebrada Vaquerillo (PC-1) con un caudal de captación de $2,7 \text{ m}^3/\text{día}$. La ubicación de los puntos de captación serán los mismos establecidos



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

en la etapa de construcción. Para la etapa de abandono, el proyecto se bastecerá a través de terceros.

- 9.15** El proyecto generará aguas residuales industriales en la etapa de construcción. Los códigos por punto de vertimiento, coordenadas de ubicación, caudal de vertimiento y cuerpo receptor se detalla en el Cuadro N° 12 del presente informe. Del mismo modo, el proyecto generará aguas residuales domésticas. El código del punto de vertimiento, coordenadas de ubicación y caudal de vertimiento se detallan en el Cuadro N° 13 del presente informe. Cabe señalar que los efluentes domésticos tratados procedentes del campamento temporal solo serán vertidos en la etapa de construcción y del campamento principal en la etapa de construcción y operación del proyecto.
- 9.16** El río Biavo, en el tramo donde se ejecutará el proyecto es clasificado con la Categoría 1A-2, en la cual no establece como parámetro de evaluación los sólidos suspendidos totales y la descarga de sedimentos está relacionada directamente con sólidos suspendidos totales; es así que se comparará con la Categoría 4 (Ríos de la Selva) el cual incluye el parámetro mencionado. Por otro lado, es necesario mencionar que aguas arriba del proyecto, el río Biavo es clasificado con la Categoría 4 (siendo el mismo cuerpo de agua). Cuando se realice la purga de sedimentos, sin considerar efectos de dilución por quebradas aportantes, las concentraciones de sólidos suspendidos totales no superará el ECA establecido para el cuerpo receptor, por lo que no tendrá ningún efecto en los receptores como el poblado San Miguel que se ubica a 20 km del barraje. Dadas las características del río y el proceso de operación de la central, no se esperan cambios significativos en la calidad de agua del cuerpo receptor, por la actividad del turbinado de agua.
- 9.17** El sistema de conducción de las aguas para generación eléctrica será un túnel (a baja presión) será de 7012,50 m. de longitud. El túnel será revestido de concreto en su totalidad para revertir posibles impactos a generarse en la etapa de construcción, asimismo de acuerdo con el inventario de fuentes de agua realizado en la zona de estudio no se presentan usuarios de agua subterránea; sin embargo, ejecutarán las investigaciones requeridas para un modelo hidrogeológico detallado y para la ingeniería de detalle, se tendrá información sobre los niveles de agua y su observación de cambios en el tiempo; así como también obtendrá los parámetros hidrogeológicos a partir de pruebas hidráulicas en 7 piezómetros proyectados, los mismos que se señalan en el Cuadro N° 19 del presente informe. de darse una disminución de caudal, se plantea medidas de mitigación las mismas que se encuentran señaladas en el numeral 4 del ítem 6 del presente informe.
- 9.18** El proyecto no generará impactos negativos significativos sobre el recurso hídrico superficial y subterráneo; sin embargo y con la finalidad de proteger el recurso hídrico en calidad y cantidad, Generación Eléctrica Río Biavo S.A.C. establecerá medidas de manejo ambiental. El detalle de cada programa se encuentra detallados en el ítem 6 del presente informe.
- 9.19** De acuerdo al cálculo de extensión de la zona de mezcla se tiene para el PV-11 es de 935,84 m; sin embargo, la longitud de la zona de mezcla no debe ser mayor a los 500 m. En el cuadro N° 23 del presente informe se presenta la longitud de la zona de mezcla considerado por cada punto de vertimiento. De acuerdo con la evaluación del efecto de vertimiento y del balance de masa presentado, las concentraciones calculadas en el límite de la zona de mezcla cumplirán con los ECA-Agua, Categoría 1-A2 y no generarán impactos sobre el recurso hídrico.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- 9.20** Para el monitoreo de la calidad de agua superficial en la etapa de construcción se cuenta con diez (10) puntos; para la etapa de operación se contará con 12 puntos y en la etapa de abandono contará 06 puntos. La frecuencia de monitoreo será trimestral durante la etapa de construcción y semestral en la operación y abandono. El código de las estaciones de monitoreo, ubicación, parámetros y norma aplicable se detallan en el Cuadro N° 25, Cuadro N° 26 y Cuadro N° 27 del presente informe.
- 9.21** Para el monitoreo de los efluentes generados en la etapa de construcción se cuenta con catorce (14) puntos de vertimiento, dos (02) domésticos y doce (12) industriales. Del mismo modo, cada punto de vertimiento contará con sus puntos de control en el cuerpo de agua superficial. La descripción de cada punto de monitoreo, frecuencia y parámetros a ser evaluados se encuentran especificados en el cuadro N° 28 del presente informe. Para la etapa de operación, se contará con un punto de vertimiento de aguas residuales tratadas domésticas procedentes del campamento principal. La descripción de cada punto de monitoreo, frecuencia y parámetros a ser evaluados se encuentran especificados en el cuadro N° 29 del presente informe.
- 9.22** Se contará con un programa de monitoreo de sedimentos en cada etapa del proyecto. Las estaciones de monitoreo, ubicación, frecuencia, parámetros y norma de referencia aplicable se detallan en el Cuadro N° 30 del presente informe.
- 9.23** El proyecto también contempla el monitoreo hidráulico e hidrológico con la finalidad de garantizar el cumplimiento del caudal ecológico. Se propone la evaluación de caudales diarios, considerando los parámetros hidráulicos, como la velocidad, tirantes del flujo de agua, el tipo de sustratos, las secciones hidráulicas y los coeficientes de Manning, en el río Biavo en las estaciones H-02, H-05 y H-08, las cuales serán permanentes, de modo que se tendrán registros diarios.. Del mismo modo, se contará con estaciones en las quebradas Vaquerillo y Esperanza, para lo cual se realizará un registro automático de los niveles para obtención de los caudales diarios a través de sensores instalados, el detalle se muestra en el Cuadro 31 del presente informe. Del mismo modo considera el monitoreo de caudal ecológico y remanente, la evaluación se realizaría **considerando tramos u otra metodología acorde a la normativa vigente**. Los detalles de las estaciones se encuentran en el Cuadro N° 32 del presente informe.
- 9.24** De la evaluación revisada al Estudio de impacto ambiental detallado del proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo”, presentado por Generación Eléctrica Río Biavo S.A.C., se tiene que cumple con los requisitos técnicos normativos en relación con los recursos hídricos.

10 RECOMENDACIONES

- 10.1** Emitir opinión favorable de acuerdo con el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, sin perjuicio a lo establecido en la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental en los aspectos que le compete a la Autoridad Nacional del Agua.
- 10.2** Considerar la presente opinión favorable, bajo responsabilidad, en el proceso de certificación ambiental; sin embargo, esta no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permiso y otros requisitos legales con los que deberá contar Generación Eléctrica Río Biavo S.A.C. para realizar sus actividades de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- 10.3** De aprobarse el Estudio de Impacto Ambiental detallado del proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo” por la empresa Generación Eléctrica Río Biavo S.A.C., deberá tramitar la Autorización de uso de agua de las cuatro fuentes de agua de acuerdo con lo establecido en el Cuadro N° 11 del presente informe, ante la Autoridad Administrativa del Agua.
- 10.4** De aprobarse el Estudio de Impacto Ambiental detallado del proyecto “Central Hidroeléctrica Alto Biavo” por la empresa Generación Eléctrica Río Biavo S.A.C., deberá tramitar la Autorización de Vertimientos ante la Autoridad Nacional del Agua, de acuerdo con lo señalado en el ítem 5 del presente informe.
- 10.5** Ante la propuesta de la “escalera de peces” y las medidas de manejo ambiental propuestas, el SENACE, deberá analizar las medidas de manejo ambiental a fin de minimizar y/o mitigar los impactos a las especies hidrobiológicas, en comparación con los datos obtenidos en la línea base.
- 10.6** Remitir copia del presente Informe Técnico a la Dirección de Evaluación Ambiental para proyectos de Recursos Naturales y Productivos (DEAR) del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE), para su conocimiento y fines.

Es cuanto tengo que informo a usted, para los fines pertinentes.

Atentamente,

FIRMADO DIGITALMENTE

ROMINA VIVIANA VIZCONDE SUAREZ

PROFESIONAL

DIRECCION DE CALIDAD Y EVALUACION DE RECURSOS HIDRICOS