



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



ANA

Autoridad Nacional del Agua

ANA	FOLIO N°
DCERH	41

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

San Isidro, 05 JUL. 2019

OFICIO N° 1343 -2019-ANA-DCERH

Señor

Marco Antonio Tello Cochachez

Director de la Dirección de Evaluación Ambiental
para Proyectos de Recursos Naturales y Productivos

SENACE

Av. Ernesto Diez Canseco N° 351

Miraflores. -

CUT N° 173939 - 2018

SENACE 10/07/2019 11:31

EXP.N°: E-EIAD-00230-2018

DC: DC-49

Kassandra Abigail Kalia Velázquez

Folios: 41

ADJ/OBS: ADJUNTA 05 CD

La integridad del documento no es válida (se digitalizó)

ADJUNTA: (Cochachez 05) CD

Asunto : Opinión favorable al Estudio de Impacto Ambiental detallado del proyecto "Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta".

Referencia : Oficio N° 233-2019-SENACE-PE/DEAR del 08.05.19
Oficio N° 338-2019-SENACE-PE/DEAR del 11.06.19
Oficio N° 359-2019-SENACE-PE/DEAR del 18.06.19

Tengo el agrado de dirigirme a usted con relación a los documentos de la referencia, mediante el cual solicita la Opinión Favorable al Estudio de Impacto Ambiental detallado del proyecto "Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta", presentado por la empresa Inland S.A.C., en el marco del artículo 81° de la Ley N° 29338, Ley Recursos Hídricos.

Al respecto, esta Autoridad, emite opinión favorable, de acuerdo a lo recomendado en el Informe Técnico N° 562-2019-ANA-DCERH/AEIGA, el cual se adjunta.

Es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración y estima.

Atentamente,



Ing. Óscar A. Ávalos Sanguinetti

Director (e)

Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Adj: 41 folios, incluido 5 cds

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar - San Isidro - Lima
T: (511) 224-3298
www.ana.gob.pe
www.minagri.gob.pe

EL PERÚ PRIMERO

ANÀ	FOLIO N°
DCERH	X

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN
11886370009855



PER
II

Ministerio
del
Ambiente

Servicio Nacional de
Certificación Ambiental
para las Inversiones
Sostenibles

Dirección de Evaluación
Ambiental para Proyectos de
Recursos Naturales y
Productivos

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

FIRMADO POR:

Miraflores, 27 de setiembre de 2018

TELLO COCHACHEZ Marco
Antonio (FIR10502366)

OFICIO N° 030-2018-SENACE-PE/DEAR

Señora

Carmen Lourdes Yupanqui Zaa

Directora de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Autoridad Nacional del Agua

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar - San Isidro

Presente.-

Asunto : Solicitud de opinión técnica del Estudio de Impacto Ambiental Detallado proyecto "*Centrales Hidroeléctricas LLuclla y Lluta*", presentado por Inland Energy S.A.C.

Referencia : Trámite E-EIAD-00230-2018

Tengo el agrado de dirigirme a usted en relación con el documento de la referencia, por medio del cual Inland Energy S.A.C., presentó ante la Dirección a mi cargo la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) del proyecto "*Centrales Hidroeléctricas LLuclla y Lluta*", para su evaluación correspondiente.

Al respecto, en atención a que las actividades del citado proyecto involucra el uso de recurso hídrico, se remite adjunto al presente en formato digital (01 CD) copia de la solicitud del EIA-d en mención, a fin de que en el plazo máximo de cuarenta y cinco (45) días hábiles se sirva emitir opinión técnica correspondiente, de conformidad con la Ley N° 30230¹, y el artículo 81° de la Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos.

Asimismo, de acuerdo con el numeral 1.1 del artículo 3 del Decreto Supremo N° 060-2013-PCM, se le convoca a las instalaciones del Senace el día 09 de octubre de los corrientes, a las 15:00 horas, a la exposición del EIA-d que será realizada por Inland Energy S.A.C.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle mi especial consideración.

Atentamente,

Marco Antonio Tello Cochachez
Director de Evaluación Ambiental para
Proyectos de Recursos Naturales y Productivos
Senace



¹ Ley que establece Medidas Tributarias, Simplificación de Procedimientos y Permisos para la Promoción y Dinamización de la Inversión en el País.

Artículo 21.- Solicitud de opiniones para la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental

21.1 En caso de que la entidad encargada de la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente a un determinado proyecto de inversión requiera opiniones vinculantes y no vinculantes de otras entidades del sector público, estas deberán emitirse, bajo responsabilidad, en un plazo máximo de 45 días hábiles.

ANA	FOLIO N°
DCERH	2

3



senace

SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL
PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES

OFICIO N° 030-2018-SENACE-PE/DEAR

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

CALLE DIECISIETE N° 355, URB. EL PALOMAR
LIMA, LIMA, SAN ISIDRO

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN
12219284977002



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional de
Certificación Ambiental para
las Inversiones Sostenibles

ANA
DCERH

FOLIO N°
38

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Dirección de Calidad y Evaluación
de Recursos Hídricos
para Proyectos de Recursos Naturales
y Productivos
21 MAR 2019
Recibido por: [Firma]
Hora: [Firma] CUT:

FIRMADO POR:

Miraflores, 19 de marzo de 2019

TELLO COCHACHEZ Marco
Antonio (FIR10502366)

OFICIO N° 126-2019-SENACE-PE/DEAR

Señora

CARMEN LOURDES YUPANQUI ZAA

Directora de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Autoridad Nacional del Agua

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar - San Isidro

Presente.-

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
GERENCIA GENERAL
21 MAR 2019
Recibido por: [Firma]
Hora: [Firma] CUT:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
VENTANILLA ÚNICA
RECEPCIÓN
21 MAR 2019
Recibido por: [Firma]
Hora: [Firma] Folios: 2
CUT: 17.39.35
LA RECEPCIÓN NO IMPLICA CONFORMIDAD

Asunto : Se remite subsanación de observaciones al Estudio de Impacto Ambiental Detallado proyecto "Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta", presentado por Inland Energy S.A.C.

Referencia : Trámite N° DC-29 E-EIAD-00230-2018 (15.03.2019)

Tengo el agrado de dirigirme a usted en relación con el documento de la referencia, por medio del cual Inland Energy S.A.C., presentó ante la Dirección a mi cargo la información¹ destinada a subsanar las observaciones formuladas al Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) del proyecto "Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta", en particular, información relacionada con el Informe Técnico N° 1061-2018-ANA-DGCRH/AEIGA.

Al respecto, se remite adjunto al presente (en formato digital - 01 CD) copia de dicha información a fin de que dentro del plazo máximo de diez (10) días hábiles se sirva emitir su opinión técnica final, de conformidad con numeral 3.5 del artículo 3 del Decreto Supremo N° 060-2013-PCM.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle mi especial consideración.

Atentamente,

Marco Antonio Tello Cochachez
Director de Evaluación Ambiental para
Proyectos de Recursos Naturales y Productivos
Senace

San Isidro: [Firma]
Pase a:
☐ AERH ☐ GITN ☐ ESF
☒ AEIGA ☐ COORD. ADM. ☐ AEG
Para: [Firma]
☐ Atender ☐ Revisión a Intención
☐ Accion. Necesaria ☐ Informar a la Gerencia
☐ Proseguir con el trámite ☐ Informar a la Gerencia
ANA - DCERH
AVALOS SANGUINETTI
Coord. Técnico
Dirección de Calidad y
Evaluación de Recursos Hídricos

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Jefatura
Recibido por: [Firma]
Hora: [Firma] CUT:

ANA - GG
Pase a: DCERH
Acción: por corresponder
21 MAR 2019
Visto
AVALOS SANGUINETTI
Coord. Técnico
Dirección de Calidad y
Evaluación de Recursos Hídricos
Gerencia General

¹ Ver folio 0247 al 0336 del archivo "Lev. Obs. EIA CH Lluclla y Lluta Parte 1 rev. 4" la carpeta "Anexos".

ANA	FOLIO N°
DCERH	14

5



OFICIO N° 126-2019-SENACE-PE/DEAR

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

**CALLE DIECISIETE N° 355, URB. EL PALOMAR
LIMA, LIMA, SAN ISIDRO**

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN
12236543652945



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional de
Certificación Ambiental para
las Inversiones Sostenibles

Dirección de Evaluación Ambiental
para Proyectos de Recursos Naturales
y Productivos

ANA

FOLIO N°

DCERH

5

605

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

FIRMADO POR:

Miraflores, 28 de marzo de 2019

TELLO COCHACHEZ Marco
Antonio (FIR10502386)

OFICIO N° 156-2019-SENACE-PE/DEAR

Señora

CARMEN LOURDES YUPANQUI ZAA

Directora de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Autoridad Nacional del Agua

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar - San Isidro

Presente.-



Asunto : Se remite información complementaria a la subsanación de observaciones al Estudio de Impacto Ambiental Detallado proyecto "Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta", presentado por Inland Energy S.A.C.

Referencia : a) Trámite N° DC-32 E-EIAD-00230-2018 (25.03.2019)
b) Oficio N° 126-2019-SENACE-PE/DEAR (19.03.2019)

Tengo el agrado de dirigirme a usted en relación con el documento de la referencia a), por medio del cual Inland Energy S.A.C., presentó ante la Dirección a mi cargo información complementaria a la subsanación de observaciones formuladas al Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) del proyecto "Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta", en particular, información relacionada con el Informe Técnico N° 1061-2018-ANA-DGCRH/AEIGA.

Al respecto, se remite adjunto al presente (en formato digital - 01 CD) copia de dicha información a fin de que se sirva emitir su opinión técnica, dentro del plazo señalado en el Oficio N° 126-2019-SENACE-PE/DEAR¹.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle mi especial consideración.

Atentamente,

Marco Antonio Tello Cochachez
Director de Evaluación Ambiental para
Proyectos de Recursos Naturales y Productivos
Senace



San Isidro: 01-04-19

Pase a:

☐ AERH ☐ GITN ☐ ESF

☒ AEIGA ☐ COORD. ADM. ☐ AEGL

Para:

☐ Atender ☐ Revisión e Informe

☐ Acción Necesaria ☐ Info. para el trámite

☐ Proseguir con el trámite ☐ Visto

Registrado bajo el C.U.T.: 173939 de fecha 28 de marzo de 2019.

ANA - DC

AVALES SANGUINETTI

Coord. Técnico

Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos



Av. Diez Canseco 351,
Miraflores - Lima.
Teléfono (511) 500-0710
www.senace.gob.pe

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en Senace, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de Decreto Supremo 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: "https://www.senace.gob.pe/verificacion" ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento.

ANA	FOLIO N°
DCERH	02

02
F

RMADO POR:

ILLO COCHACHEZ Marco
tonio (FIR10502366)

Miraflores, 06 de mayo de 2019

OFICIO N° 233-2019-SENACE-PE/DEAR

Señora

CARMEN LOURDES YUPANQUI ZAA

Directora de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Autoridad Nacional del Agua

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar - San Isidro

Presente.-

Asunto : Se remite información complementaria a la subsanación de observaciones al Estudio de Impacto Ambiental Detallado proyecto "Centrales Hidroeléctricas LLuclla y LLuta", presentado por Inland Energy S.A.C.

Referencia : a) Oficio N° 729-2019-ANA-DCERH (Exp. N° E-EIAD-00230-2018 DC-33 16.04.2019)
b) Carta N° 127-2019/GD (Exp. N° E-EIAD-00230-2018 DC-39 03.05.2019)

Tengo el agrado de dirigirme a usted en relación con el documento de la referencia a), por medio del cual su Dirección remitió la Matriz de Información Complementaria N° 089-2019-ANA-DCERH/AEIGA, en la cual se precisó que siete (7) observaciones no han sido absueltas por Inland Energy S.A.C. respecto del Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) del proyecto "Centrales Hidroeléctricas LLuclla y LLuta".

Sobre el particular, mediante el documento de la referencia b) la citada empresa presento ante la Dirección a mi cargo información complementaria, la misma que se remite adjunto al presente (en formato digital - 01 CD) a fin de que se sirva emitir la opinión técnica final a la brevedad posible.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle mi especial consideración.

Atentamente,

San Isidro: 03-03-15

Pase a:

☐ AERH	☐ GITN	☐ ESF
☒ AEIGA	☐ COORD. ADM.	☐ AEGL

Para:

☒ Atender	☐ Informar
☐ Acción Necesaria	☐ Evaluar y Proponer
☐ Proseguir con el trámite	☐ Ing. GUINNETTI

ANA - DCERH

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

VENTANILLA UNICA

RECEPCIÓN

08 MAY 2019

Recibido por: CRL

Hora: 3:00 Folios: 02

CUT: 173939

LA RECEPCION NO IMPLICA CONFORMIDAD

ANA-GO

Recibido por: [Firma]

Hora: [Firma]

09 MAYO 2019 V.B.

Marco Antonio Tello Cochachez
Director de Evaluación Ambiental para
Proyectos de Recursos Naturales y Productivos
Senace

Av. Diez Canseco 351,
Miraflores - Lima.
Teléfono (511) 500-0710
www.senace.gob.pe



senace

SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL
PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES

OFICIO N° 233-2019-SENACE-PE/DEAR

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



PERÚ

Ministerio
del AmbienteAutoridad Nacional
de Certificación Ambiental para
las Inversiones Sostenibles

ANA

FOLIO N°

DCERH

9

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
DCERH - AEIGA

Dirección de Evaluación Ambiental

para Inversiones de Recursos Naturales y Productivos

Recibido por:

Hora:

CUT:

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN
12351085992503

FIRMADO POR:

Miraflores, 10 de junio de 2019

TELLO COCHACHEZ Marco
Antonio (FIR10502366)

OFICIO N° 338-2019-SENACE-PE/DEAR

Señor

ÓSCAR ALBERTO AVALOS SANGUINETTI

Director de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Autoridad Nacional del Agua

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar - San Isidro

Presente.-

Asunto : Se reitera opinión técnica final del "Estudio de Impacto Ambiental Detallado proyecto "Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta", presentado por Inland Energy S.A.C.

Referencia : a) Oficio N° 030-2018-SENACE-PE/DEAR (CUT 173939 01.10.2018)
b) Oficio N° 126-2019- SENACE-PE/DEAR (CUT 173939 21.03.2019)
Trámite N° E-EIAD-00230-2018

Tengo el agrado de dirigirme a usted en relación con el documento de la referencia a), por medio del cual se solicitó a la Dirección a su cargo la opinión técnica respecto del "Estudio de Impacto Ambiental Detallado proyecto "Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta", presentado por Inland Energy S.A.C., en el plazo máximo de cuarenta y cinco (45) días hábiles, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 21 de la Ley N° 30230¹.

Asimismo, mediante el documento de la referencia b) se remitió el levantamiento de observaciones presentado por Inland Energy S.A.C., cabe señalar que dicha información se encontraba relacionada con el Informe Técnico N° 1061-2018-ANA-DGCRH/AEIGA, para lo cual se otorgó el plazo máximo de diez (10) días hábiles para la emisión de la opinión técnica final, de conformidad con numeral 3.5 del artículo 3 del Decreto Supremo N° 060-2013-PCM.

En ese contexto, resulta necesario reiterar se sirva emitir la opinión técnica final del citado estudio. Para las coordinaciones pertinentes, sírvase contactar con el Ing. Antero Melgar Chaparro, Líder de Proyecto de la Dirección, al correo amelgar@senace.gob.pe, o a la central telefónica (511) 500 0710, anexo 3110.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle mi especial consideración.

Atentamente,

San Isidro: 13-06-19
Pase a:
☐ AERH ☐ GIN ☐ ESF
☒ AEIGA ☐ COORD. ADM. ☐ AEGLE
Para:
☒ Atender ☐ Revisión
☐ Acción Necesaria ☐ Informar
☐ Proseguir con el trámite ☐ Evaluar Proceso

ANA - GG
Pase a: DCERH
Acción: por correspondencia
Fecha: 13 JUN 2019 V B°
Recibido por: [Firma]
Hora: 14:25

ANA - DCERH
Ing. Marco Antonio Tello Cochachez
Director de Evaluación Ambiental para
Proyectos de Recursos Naturales y Productivos
Senace

¹ Ley que establece Medidas Tributarias, Simplificación de Procedimientos y Permisos para la Promoción y Dinamización de la Inversión en el País.

Artículo 21.- Solicitud de opiniones para la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental

21.1 En caso de que la entidad encargada de la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente a un determinado proyecto de inversión requiera opiniones vinculantes y no vinculantes de otras entidades del sector público, estas deberán emitirse, bajo responsabilidad, en un plazo máximo de 45 días hábiles.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Certificación Ambiental para
las Inversiones SosteniblesDirección de Evaluación Ambiental
para Proyectos de Recursos
Naturales y Productivos

ANA FOLIO N°

DCERH

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Dirección de Calidad y Evaluación
de Recursos HídricosCÓDIGO DE VERIFICACIÓN
12359548812210"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

FIRMADO POR:

Miraflores, 14 de junio de 2019

TELLO COCHACHEZ Marco
Antonio (FIR10502366)

OFICIO N° 359-2019-SENACE-PE/DEAR

Señor

ÓSCAR ALBERTO AVALOS SANGUINETTI

Director de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Autoridad Nacional del Agua

Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar - San Isidro

Presente.-

Asunto : Se remite información complementaria a la subsanación de observaciones al Estudio de Impacto Ambiental Detallado proyecto "Centrales Hidroeléctricas LLuclla y LLuta", presentado por Inland Energy S.A.C.

Referencia : a) Oficio N° 729-2019-ANA-DCERH (Exp. N° E-EIAD-00230-2018 DC-33 16.04.2019)
b) Carta N° 173-2019/GD (Exp. N° E-EIAD-00230-2018 DC-46 14.06.2019)

Tengo el agrado de dirigirme a usted en relación con el documento de la referencia a), por medio del cual su Dirección remitió la Matriz de Información Complementaria N° 089-2019-ANA-DCERH/AEIGA, en la cual se precisó que siete (7) observaciones no han sido absueltas por Inland Energy S.A.C. respecto del Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) del proyecto "Centrales Hidroeléctricas LLuclla y LLuta".

Sobre el particular, mediante el documento de la referencia b) la citada empresa presento ante la Dirección a mi cargo información complementaria, la misma que se remite adjunto al presente (en formato digital - 01 CD) a fin de que se sirva emitir la opinión técnica final, en el plazo máximo de siete (07) días hábiles de conformidad con el artículo 143 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444¹, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N°004-2019-JUS.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle mi especial consideración.

Atentamente,



Marco Antonio Tello Cochachez
Director de Evaluación Ambiental para
Proyectos de Recursos Naturales y Productivos
Senace

18 JUN 2019

3:28 02
173939-18

Artículo 143.- Plazos máximos para realizar actos procedimentales

A falta de plazo establecido por ley expresa, las actuaciones deben producirse dentro de los siguientes:

"(...)

3. Para emisión de dictámenes, peritajes, informes y similares: dentro de siete días después de solicitados; pudiendo ser prorrogado a tres días más si la diligencia requiere el traslado fuera de su sede o la asistencia de terceros.

"(...)"

Señor:	Señor:	Señor:
☐ AERH	☐ CITN	☐ ESF
☒ AEIGA	☐ COORD. ADM.	☐ ASISTENTE
Para: W. 0095 PE		
☐ Atender	☒ Revisión e Informe	☐ Informar
☐ Acción Necesaria	☐ Proseguir con el trámite	☐ Evaluar y Proseguir

Av. Diez Canseco 351,
Miraflores - Lima.
Teléfono (511) 500-0710
www.senace.gob.pe

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en Senace, sometido a dispuesto por el Art. 25 de Decreto Supremo 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: "https://www.senace.gob.pe/verificacion" ingresando el código de verificación que aparece en la parte superior izquierda de este documento.



senace
SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL
PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES

DESTINATARIO: Autoridad Nacional del Agua

DOMICILIO: Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar, San Isidro

DOCUMENTO A NOTIFICAR: Oficio N° 359-2019-SENACE- PE/DEAR

ADJUNTA ANEXOS: NO ()

SI (X)

ESPECIFICAR: 1 CD



Autoridad Nacional del Agua
Dirección de Gestión de Calidad de los
Recursos Hídricos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

ANA	FOLIO N°
DCERH	12

13

CUT: 173939- 2018

INFORME TÉCNICO N° 562-2019-ANA-DCERH/AEIGA

PARA : Ing. Óscar A. Ávalos Sanguinetti.
Director (e) de la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

ASUNTO : Opinión favorable al Estudio de Impacto Ambiental detallado del proyecto "Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta", presentado por la empresa Inland S.A.C.

REFERENCIAS: Oficio N° 233-2019-SENACE-PE/DEAR.
Oficio N° 338-2019-SENACE-PE/DEAR.
Oficio N° 359-2019-SENACE-PE/DEAR.

Tengo el agrado de dirigirme a usted para informarle lo siguiente:

1. ANTECEDENTES

- 1.1. El 1 de octubre de 2018, mediante Oficio N° 030-2018-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 LQA – Consultoría y Proyectos Ambientales S.A.C.
- 1.2. El 17 de diciembre de 2018, mediante Oficio N° 2612-2018-ANA-DCERH, sustentado en el Informe Técnico N° 1061-2018-ANA-DCERH/AEIGA, la ANA remitió a la DEAR del SENACE, las observaciones a la Modificación del Estudio de impacto ambiental, citado en el asunto.
- 1.3. El 21 de marzo del 2019, mediante Oficio N° 126-2019-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE, remitió el levantamiento de observaciones del EIAd.
- 1.4. El 01 de abril del 2019, mediante Oficio N° 156-2019-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE, remitió información adicional al levantamiento de observaciones del EIAd.
- 1.5. El 16 de abril de 2019, mediante Oficio N° 729-2019-ANA-DCERH, la ANA remitió a la DEAR del SENACE la matriz de información complementaria N° 089-2019-ANA-DCERH/AEIGA, donde solicita información complementaria.
- 1.6. El 8 de mayo del 2019, mediante Oficio N° 233-2019-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE, remitió información complementaria al EIAd.
- 1.7. El 11 de de junio del 2019, mediante Oficio N° 338-2019-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE, reitera opinión técnica al EIAd.
- 1.8. El 18 de junio de 2019, mediante Oficio N° 359-2019-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE, remitió a la DCERH de la ANA información adicional a la matriz de información complementaria N° 089-2019-ANA-DCERH/AEIGA al Estudio de Impacto Ambiental detallado.

2. 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-MINAM.



Chf

- 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, Procedimiento para la emisión de opinión técnica de la Autoridad Nacional del Agua en los 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.

3. UBICACION Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1. Ubicación

Políticamente, el proyecto se localiza en los distrito de Lluta provincia de Caylloma y el distrito de Santa Isabel de Sigvas provincia de Arequipa ambos localizados en el departamento de Arequipa.

3.2. Descripción de las actividades propuestas

El proyecto habilitará dos centrales hidroeléctricas Lluclla y Lluta (CH. Lluta y CH. Lluclla) para generar electricidad por medio del agua; asimismo prevé construir una **línea de transmisión eléctrica**, el cual es un medio físico mediante el cual se realiza la transmisión y distribución de la energía eléctrica.

Referente al proyecto declara que contempló 3 alternativas para el desarrollo de la **CH. Lluclla**, de dicho análisis consideró la alternativa 2, como la viable.

El proyecto de la CH. Lluclla aprovechará un caudal de 34 m³/s y cuenta con una caída bruta de 1004 m (salto neto de 961,5 m), la capacidad instalada equivale a 288 MW en bornes del generador. Las obras de cabecera se encuentran aguas abajo del puente Huasamayo, con un nivel de operación de 2 803 msnm. Constan de un barraje móvil con compuertas radiales y una obra de captación con cuatro aperturas. Cuatro canales conectan la bocatoma al desarenador de cuatro naves. Adyacente al desarenador, se proyecta una cámara de carga amplia y el ingreso sumergido al túnel de conducción. Contará con un sistema de conducción (túnel a presión) de 15,1 km de longitud con dos ventanas de acceso y una chimenea de equilibrio en su tramo final. En seguida del túnel a presión se proyecta una tubería forzada de dos km de longitud, en cuyo tramo final se contempla un pique vertical de 120 m de longitud. Aguas abajo del pique, se encontrará un túnel a presión que se bifurca en dos ramales para entregar el flujo de agua a la casa de máquinas. La casa de máquinas contendrá dos unidades con turbinas tipo Pelton de eje vertical que se encuentra en la cota 1 798 msnm y operara con un caudal de 17 m³/s en cada turbinado.

El proyecto de la CH. Lluta contempló 3 alternativas, de dicho análisis consideró a la alternativa 2, como la más viable. La **CH. Lluta**, tendrá un caudal de diseño de 32 m³/s y una altura bruta de caída de 585,2 m, se indica que el proyecto aprovecha las aguas del trasvase del Proyecto Majes - Sigvas, que se conectará mediante un canal y una estructura de compuerta. La potencia instalada será de 156 MW e incluirá dos turbinas tipo Pelton de eje vertical, cada una con una potencia de diseño de 79 MW. Dicho proyecto prevé contar con un canal de conducción (sifones, canales de aducción), túnel de conducción de baja presión y tubería forzada.

Con referencia a la línea de transmisión el proyecto prevé contar con una Línea de Transmisión en simple terna en 500 kV con dos tramos:

Tramo Lluta-Lluclla de 28,87 km y el tramo Lluclla-Nueva Sigvas de 20,39 km.



Cul

Entre los componentes auxiliares previstos para el presente proyecto, se prevé:

- **Campamentos:** para la Central de Lluclla prevé instalar 7 campamentos y para el sector de Lluta prevé instalar 3 campamentos. De los campamentos se indica que el campamento 3A y 3B contará con una capacidad de albergar 790 personas en el periodo de máxima demanda de mano de obra foránea, el campamento 1 tiene previsto una capacidad de 306 personas y el campamento 2 tiene una capacidad de 174 personas.
- **Planta de chancado** producirán los áridos que se utilizarán en las mezclas de concreto y, de ser necesario, para la carpeta de rodado de los accesos.
- **Planta de concreto** serán necesarias dos plantas (Lluclla y Lluta) para realizar el premezclado a utilizar en el Proyecto, dado que no existen instalaciones de premezclado de hormigones disponibles en la zona.
- **Los depósitos de materiales excedentes (DMEs)** que se generen por el movimiento de tierra serán dispuestos en 23 depósitos proyectados para disponer los materiales excedentes para los trabajos de la Central Hidroeléctrica Lluclla y 10 depósitos de material excedente para la central hidroeléctrica Lluta.
- **Nuevos accesos,** el titular ha previsto 7 accesos nuevos, de aprox. 36 km; que se habilitarán con la finalidad de llegar a puntos específicos del proyecto para fines de construcción, operación y mantenimiento. Adicional a los accesos permanentes proyectados, se planten accesos temporales los cuales se habilitarán para acceder a las canteras y los DMEs.

En información complementaria a la matriz de información complementaria, el titular, reubica varios de los componentes del proyecto referente a los cuerpos de agua, en el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de ubicación de los componentes del proyecto actualizados y su distancia a los cuerpos de agua.

Cuadro 1 Ubicación de los componentes de las centrales hidroeléctricas Lluclla y Lluta

Componentes	Coordenadas UTM		Distancia a ríos y quebradas	Infraestructura Hidráulica Existente (Canal existente)
	Este	Norte	(m)	
CH LLUCLLA				
Campamento 1 - sector 1	818048	8226986	165	-
Campamento 1 - sector 2	818098	8226797	118	-
Campamento 2 - sector 1	817590	8222182	926	-
Campamento 2 - sector 2	818190	8221888	300	-
Campamento 3ª	816534	8208633	10.00	-
Campamento 3B	817012	8208674	20.14	-
Cantera 01	817834	8226716	Lecho	-
Cantera 02	817993	8226540	Lecho	-
Cantera 03	817971	8226388	Lecho	-
Cantera 04	816257	8208199	Lecho	-
Cantera 05	816479	8208284	Lecho	-
Cantera 06	816773	8208533	Lecho	-
Cantera 07	818618	8210477	Lecho	-
DME 01	816731	8208939	13.41	-
DME 02	818333	8210155	10.00	-
DME 04	816577	8209707	21.94	-
DME 05	816365	8211559	16.68	-
DME 06	819117	8220110	101.22	-
DME 07	819001	8212263	20.71	-
DME 08	818144	8222011	22.14	-
DME 09	819298	8213834	21.93	-
DME 10	817314	8214578	53.73	-



Cul

Componentes	Coordenadas UTM		Distancia a ríos y quebradas (m)	Infraestructura Hidráulica Existente (Canal existente)
	Este	Norte		
DME 11	819593	8215061	29.66	-
DME 12	818854	8216250	30.28	-
DME 13	817700	8218150	10.23	-
DME 14	817848	8218475	15.3	-
DME 15	817292	8218530	13.54	-
DME 16	815673	8221992	43.2	-
DME 17	815287	8222877	29.41	-
DME 18	816033	8223015	19.2	-
DME 19	816238	8223090	39.85	-
DME 20	818563	8223750	26.36	-
DME 21*	817842	8227085	10.00	-
DME 22*	817791	8227361	10.00	-
DME 22B	817044	8226081	16.34	-
DME 22C	817897	8226590	10.28	-
Casa de Maquinas	818500	8210453	Colinda	-
Bocatoma	817788	8226950	Colinda	-
Polvorin 1	816909	8208932	13	-
Polvorin 2	818935	8216522	616	-
Polvorin 3	816192	8226051	194	-
Planta Chancadora	818009	8226534	12.20	-
Planta de Concreto - Chancadora	818573	8210263	10.00	-
Subestación Nuevo siguas	812224	8190973	3800	-
Talleres	817884	8227047	78	-
CH LLUTA				
Campamento 01	813637	8236379	980	150
Campamento 02	812236	8233466	974	2300
Campamento 03	816817	8231349	169	3000
Cantera 01	812484	8238152	Qda seca	70
Cantera 02	813136	8236822	131	120
DME 01	813054	8237593	41.77	50
DME 02	813727	8236792	25.3	20
DME 03	814105	8235065	40.79	50
DME 04	814320	8234825	25.49	32
DME 05	814652	8234609	52.16	16
DME 06	814538	8234251	42.79	54
DME 07	814600	8233711	22.89	440
DME 08	815556	8233162	37.76	1 130
DME 09	816723	8232034	10.02	2745
DME 10	817287	8231832	11.70	3260
Casa de máquinas	817598	8231978	46	3300
Cámara de carga	814704	8233839	18	345
Planta de concreto	812326	8233195	766	2300
Captación Lluta	812918	8238438	Colinda	6

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria, 2019

A continuación, se detallan las actividades previstas por etapas.



Cal

Cuadro 2 Actividades y equipos previstos para la etapa de construcción y operación

Etapa	Actividades
Construcción	Desbroce y limpieza
	Excavación en superficie
	Nivelación, compactación y estabilización del terreno
	Transporte de personal, equipo, materiales, etc.:
	Instalación sostenimiento en superficie
	Obras de concreto
	Obras de desvío
	Instalación de equipo hidromecánico
	Instalación de tubería forzada
	Instalación de equipo electromecánico
	Trabajos de acabado
	Llenado del sistema
	Pruebas y comisionamiento
	Manejo y cierre de DMEs
	Construcción de campamentos definitivos
	Construcción, manejo y retiro de campamentos temporales y planta
Operación	Llenado del sistema
	Operación de sistema de captación de agua vertido y de acceso
	Purgas del desarenador
	Operación de sistema de conducción
	Descarga de las aguas turbinadas
	Generación de energía y transformación de energía
	Transmisión de energía
	Mantenimiento y limpieza de accesos y obras civiles
	Mantenimiento y limpieza del equipo hidromecánico y de la tubería forzada
	Mantenimiento y limpieza de equipo electromecánico
	Mantenimiento de la línea de transmisión
	Mantenimiento de la línea de transmisión
	Manejo de campamentos definitivos
Abandono	Cese de energía y desconexión
	Tapiado y sellado de portales
	Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas
	Manejo de residuos sólidos y líquidos
	Limpieza del terreno
	Escarificación del suelo
	Reconformación del relieve
	Revegetación
	Revegetación

Fuente: EIAd de las Centrales Llucila y Lluta.

El proyecto señala que la duración de las actividades de construcción será de 46 meses para la CH. Llucila y 48 meses para CH. Lluta.

3.3. Usos del Agua

En la información adicional a la matriz de información complementaria, preciso las captaciones previstas para el proyecto, esto para las diferentes etapas (construcción, operación y abandono) del proyecto:

Cuadro 3 Ubicación de los Puntos de Captación

Punto de Captación	Coordenadas UTM WGS 84		Oferta Actual (m³/s)	Fuente	Etapas del Proyecto		
	Este	Norte			Construcción	Operación	Cierre
PCA-01	817992	8226474	14.66	Río Lluta	X		
PCA-02	817891	8226779	14.66	Río Lluta	X		
PCA-03	817834	8226839	14.66	Río Lluta	X		
PCA-04	817827	8227093	14.66	Río Lluta	X		
PCA-05	817792	8227047	14.66	Río Lluta	X		
PCA-06	817795	8226905	14.66	Río Lluta	X		X
PCA-07	812947	8238421	13.07	Qda. Huasamayo	X		
PCA-08	817694	8231985	14.42	Río Tarucani	X	X	X
PCA-09	817792	8226995	14.66	Río Lluta	X		X
PCA-10	817736	8227387	14.66	Río Lluta	X		
PCA-11	818865	8210750	14.87	Río Sigüas	X		
PCA-12	818729	8210648	14.87	Río Sigüas	X		X
PCA-13	817974	8226564	14.66	Río Lluta	X		
PCA-14	817970	8226358	14.66	Río Lluta	X		
PCA-15	817547	8209278	14.77	Río Sigüas	X		X
PCA-16	818576	8210309	14.87	Río Sigüas	X		X
PCA-17	818190	8210142	14.87	Río Sigüas	X		
PCA-18	816994	8208811	14.77	Río Sigüas	X	X	X
PCA-19	816763	8208690	14.77	Río Sigüas	X		X

Elaboración: información adicional a la matriz de información complementaria.

En los cuadros 4 y 5 declara se precisa los requerimientos de agua previstos para la etapa de construcción.

Cuadro 4 Requerimiento de Agua Doméstico - Etapa de Construcción

Componentes del proyecto	Requerimiento de Agua Doméstico [m³/día]	Fuente de Agua	Puntos de Captación*
CH LLUCLLA			
Campamento 1 (Sector 1)	15.00	Río Lluta	PCA-05
Campamento 1 (Sector 2)	15.00	Río Lluta	PCA-05
Campamento 2 (Sector 1)	15.00	Río Lluta	PCA-05
Campamento 2 (Sector 1)	15.00	Río Lluta	PCA-05
Campamento 3 (Sector 3A)	15.75	Río Sigüas	PCA-18
Campamento 3 (Sector 3B)	15.75	Río Sigüas	PCA-18
CH LLUTA			
Campamento 01	30.00	Qda. Huasamayo	PCA-07
Campamento 02	31.50	Qda. Huasamayo	PCA-07
Campamento 03	31.50	Río Tarucani	PCA-08

*En el cuadro 3, se muestra las coordenadas de ubicación de los puntos de captación.
Fuente: información adicional a la matriz de información complementaria

Cuadro 5 Requerimiento de Agua Industrial - Etapa de Construcción

Componentes del proyecto	Actividad Involucrada	Requerimiento de Agua Industrial [m³/día]	Fuente de Agua	Puntos de Captación*
CH LLUCLLA				
Acceso 01 A – Camino a casa de máquinas.	Humectación de accesos	332.31	Río Sigwas	PCA-19
Acceso 03 – Portal de Salida		1971.71	Río Sigwas	PCA-11
Acceso 04 – Ventana 02		220.51	Río Sigwas	PCA-11
Acceso 05 – Ventana 01		723.39	Río Sigwas	PCA-14
Acceso 07 – Tubería forzada		129.58	Río Sigwas	PCA-11
Acceso 07 – Portal de salida		567.83	Río Sigwas	PCA-11
Otros accesos –DME 6		35.99	Río Sigwas	PCA-11
Otros accesos – polvorín 1		12.78	Río Sigwas	PCA-19
Otros accesos –polvorín 2		50.36	Río Sigwas	PCA-11
Otros accesos – polvorín 3		32.90	Río Sigwas	PCA-06
DME 01		-	-	-
DME 02		-	-	-
DME 04		-	-	-
DME 05		-	-	-
DME 06		-	-	-
DME 07		-	-	-
DME 08		-	-	-
DME 09		-	-	-
DME 10		-	-	-
DME 11		-	-	-
DME 12		-	-	-
DME 13		-	-	-
DME 14		-	-	-
DME 15		-	-	-
DME 16		-	-	-
DME 17		-	-	-
DME 18		-	-	-
DME 19		-	-	-
DME 20		-	-	-
DME 21*		-	-	-
DME 22*		-	-	-
DME 22B		-	-	-
DME 22C		-	-	-
Cantera 01		-	-	-
Cantera 02		-	-	-
Cantera 03		-	-	-
Cantera 04		-	-	-
Cantera 05		-	-	-
Cantera 06		-	-	-
Cantera 07		-	-	-
Planta de concreto y agregados	Lavado de planta de concreto y camiones mixer	20	Río Sigwas	PCA-16
	Producción de concreto	35	Río Sigwas	PCA-16
Planta Chancadora	Lavados de agregados y planta de chancado	15	Río Lluta	PCA 01 / PCA-13



Enl

Componentes del proyecto	Actividad Involucrada	Requerimiento de Agua Industrial [m³/día]	Fuente de Agua	Puntos de Captación*
Talleres**	Lavado de maquinaria y equipo	50	Río Lluta / Río Lluta / Río Sigwas	PCA-04 / PCA-10 / PCA-11
Polvorín 01	Curado de Concreto	1	Río Lluta	PCA-02 / PCA-03
Polvorín 02			Río Sigwas	PCA-12
Polvorín 03			Río Sigwas	PCA-15 / PCA-18 / PCA-19
Campamentos 1, 2 y 3A Y 3B			Río Lluta / Río Sigwas	PCA-05 / PCA-18
Obras de cabecera (canal de desvío, bocatoma, ataguía de desvío y desarenador)			Río Lluta	PCA-06 / PCA- 09
Casa de Maquinas			Río Sigwas	PCA-12 / PCA-16/ PCA-17
Sistema de conducción (túnel de conducción, ventana 01 y 02, túnel de alta presión, chimenea de equilibrio, tubería forzada y pique de presión)			Río Lluta / Río Sigwas	PCA-01 / PCA-06/ PCA-09 / PCA-11 / PCA-12 / PCA-13 / PCA-14 / PCA-16
PORTAL (INICIO DEL TÚNEL)	Agua para perforaciones	20	-	-
PORTAL (EN VENTANA 01)			Río Lluta	PCA-06/ PCA-09
PORTAL (EN VENTANA 02)			Río Lluta	PCA-01/PCA-13/PCA-14
PORTAL (FINAL DEL TÚNEL)			Río Lluta / Río Sigwas	PCA-14/PCA-11
PORTAL (EN ALTA PRESIÓN)			Río Sigwas	PCA-11
PORTAL (EN ALTA PRESIÓN)			Río Sigwas	PCA-12 / PCA-16
CH LLUTA				
Acceso 01	-	187.50	Qda. Huasamayo	PCA-07
Acceso 02		190.59	Qda. Huasamayo	PCA-07
Acceso 03		907.17	Río Tarucani	PCA-08
Acceso 04		192.51	Río Tarucani	PCA-08
Acceso 05		78.79	Río Tarucani	PCA-08
Acceso 06		334.12	Qda. Huasamayo	PCA-07
Acceso 07		31.94	Río Tarucani	PCA-08
DME 01	-	-	-	-
DME 02		-	-	-
DME 03		-	-	-
DME 04		-	-	-
DME 05		-	-	-
DME 06		-	-	-
DME 07		-	-	-
DME 08		-	-	-
DME 09		-	-	-
DME 10		-	-	-
Cantera 01	-	-	-	-
Cantera 02		-	-	-
Talleres**	Lavado de maquinaria y equipo	50	Qda. Huasamayo/Río Tarucani	PCA-07 / PCA-08
Planta de concreto y agregados	Lavado de	20	Qda.	PCA-07 /



Btgo. Wilfredo
 Quispe Quispe
 Responsable Minero
 y Energéticos
 Dirección de Calidad y
 Gestión de Recursos Hídricos

Componentes del proyecto	Actividad Involucrada	Requerimiento de Agua Industrial [m³/día]	Fuente de Agua	Puntos de Captación*
	planta de concreto y camiones mixer		Huamayo/Río Tarucani	PCA-08
	Producción de concreto	35	Qda. Huamayo/Río Tarucani	PCA-07 / PCA-08
Casa de maquinas	Curado de concreto	1	Qda. Huamayo/Río Tarucani	PCA-08
Campamentos 01, 02 y 03			Qda. Huamayo/Río Tarucani	PCA-07 / PCA-08
Sistema de Conducción (canal de aducción, túnel de Conducción, cámara de carga, tubería forzada, túnel a baja presión, túnel a presión y bifurcación)			Qda. Huamayo/Río Tarucani	PCA-07 / PCA-08
PORTAL (EN DME 03)	Agua para perforaciones	20	Qda. Huamayo/Río Tarucani	PCA-07 / PCA-08
PORTAL (EN DME 04)			Qda. Huamayo/Río Tarucani	PCA-07 / PCA-08
PORTAL (EN DME 05)			Qda. Huamayo/Río Tarucani	PCA-07 / PCA-08
PORTAL (EN DME 06)			Qda. Huamayo/Río Tarucani	PCA-07 / PCA-08
PORTAL (EN DME 07)			Qda. Huamayo/Río Tarucani	PCA-07 / PCA-08
PORTAL (EN DME 09)			Qda. Huamayo/Río Tarucani	PCA-07 / PCA-08

*En el cuadro 3, se muestra las coordenadas de ubicación de los puntos de captación.

**Los talleres de equipos livianos y pesados están ubicados dentro de cada campamento.

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria

En los cuadros 6 y 7 se precisa los requerimientos de agua previstos para la etapa de operación.

Cuadro 6 Requerimiento de Agua Doméstico - Etapa de Operación

Componentes del proyecto	Requerimiento de Agua Doméstico [m³/día]	Fuente de Agua	Puntos de Captación*
CH LLUCLLA			
Campamento 3A	10.50	Río Sigwas	PCA-18
CH LLUTA			
Campamento 03	10.50	Río Tarucani	PCA-08

*En el cuadro 14, se muestra las coordenadas de ubicación de los puntos de captación.

Fuente: información adicional a la matriz de información complementaria.

Durante la **etapa de operación** no se prevé el requerimiento de agua industrial. Se precisa que, solo se prevé la utilización de agua de trasvase proveniente de las cuencas de los ríos Colca y Apurímac, a través de las represas de Condoroma y Angostura; el cual forma parte del proyecto de irrigación Majes-Sigwas, para la generación de energía eléctrica.

Cuadro 7 Requerimiento de Agua para la generación de energía eléctrica - Etapa de Operación

Central Hidroeléctrica	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CH Lluta	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0
CH Lluclla	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0

Fuente: información adicional a la matriz de información complementaria.

En los cuadros 8 y 9 declara se precisa los requerimientos de agua previstos para la etapa de abandono.

Cuadro 8 Requerimiento de agua doméstico - Etapa de Abandono

Componentes del proyecto	Requerimiento de Agua Doméstico [m³/día]	Fuente de Agua	Puntos de Captación*
CH LLUCLLA			
Campamento 3A	21.00	Río Sigwas	PCA-18
CH LLUTA			
Campamento 03	21.00	Río Tarucani	PCA-08

*En el cuadro 14, se muestra las coordenadas de ubicación de los puntos de captación.

Fuente: información adicional a la matriz de información complementaria.

Cuadro 9 Requerimiento de agua industrial – Etapa de Abandono

Componentes del proyecto	Actividad Involucrada	Requerimiento de Agua Industrial [m³/día]	Fuente de Agua	Puntos de Captación*
CH LLUCLLA				
Acceso 01 A – Camino a casa de máquinas.	Humectación de accesos	332.31	Río Sigwas	PCA-19
Casa de maquinas	Humectación de áreas de trabajo	50.00	Río Sigwas	PCA-12 / PCA-16/ PCA-17
Campamento 3A y 3B			Río Sigwas	PCA-18
Obras de cabecera (canal de desvío, bocatoma, ataguía de desvío y desarenador)			Río Lluta	PCA-06 / PCA- 09
CH LLUTA				
Acceso 02	Humectación de accesos	190.59	Qda. Huasamayo	PCA-07
Acceso 03		907.17	Río Tarucani	PCA-08
Acceso 05		78.79	Río Tarucani	PCA-08
Casa de máquinas	Humectación de áreas de trabajo	50.00	Río Tarucani	PCA-08
Campamento 03			Río Tarucani	PCA-08

*En el cuadro 14, se muestra las coordenadas de ubicación de los puntos de captación.

Fuente: información adicional a la matriz de información complementaria.



Cuf

3.4. El manejo de los efluentes

El titular del proyecto identificó en base a los requerimientos de agua (doméstico e industrial), el agua residual proyectada a generar en las distintas etapas del proyecto, las cuales se expresan en l/s, m³/día, y m³/año.

Cuadro 10 Demanda de agua doméstica y volumen de efluentes proyectados

Central Hidroeléctrica	Campamento	Fuente de agua	Volumen requerido [m³/día]	Volumen requerido [m³/año]	Caudal de explotación [l/s]	Efluentes [m³/día]	Efluentes [m³/año]	Efluente [l/s]
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
C.H. LLuta	Campamento 01	Qda. Huasamayo	30.00	9 510.00	0.35	24	7 200	0.28
	Campamento 02	Qda. Huasamayo	31.50	9 985.50	0.36	25.2	7 560	0.29
	Campamento 03	Río Tarucani	31.50	9 985.50	0.36	25.2	7 560	0.29
C.H. Lluclla	Campamento 1 (Sector 1)	Río Lluta	15.00	4 755.00	0.175	12.0	3 600	0.14
	Campamento 1 (Sector 2)	Río Lluta	15.00	4 755.00	0.175	12.0	3 600	0.14
	Campamento 2 (Sector 1)	Río Lluta	15.00	4 755.00	0.175	12.00	3 600	0.14
	Campamento 2 (Sector 1)	Río Lluta	15.00	4 755.00	0.175	12.00	3 600	0.14
	Campamento 3 (Sector 3A)	Río Sigwas	15.75	4 992.80	0.18	12.6	3 780	0.145
	Campamento 3 (Sector 3B)	Río Sigwas	15.75	4 992.80	0.18	12.6	3 780	0.145
TOTAL			184.50	58 486.50	2.14	147.6	184.50	147.6
ETAPA DE OPERACIÓN								
CH Lluclla	Campamento 3 (Sector 3A)	Río Sigwas	10.50	3 328.5	0.12	8.40	2 520	0.097
CH Lluta	Campamento 03	Río Tarucani	10.50	3 328.5	0.12	8.40	2 520	0.097
TOTAL			21.00	6 657.0	0.24	16.8	5 040	0.194
ETAPA DE ABANDONO								
CH Lluclla	Campamento 3 (Sector 3A)	Río Sigwas	21.00	6 657.0	0.24	16.8	5 040	0.19
CH Lluta	Campamento 03	Río Tarucani	21.00	6 657.0	0.24	16.8	5 040	0.19
TOTAL			42.00	13 314.0	0.48	33.6	10 080	0.39

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria.

Cuadro 11 Demanda de agua de uso industrial y efluentes en la etapa de construcción

Actividad	Demanda de agua (m³/día)		Efluentes (m³/día)	
	C.H. Lluclla	C.H. Lluta	C.H. Lluclla	C.H. Lluta
Humectación de accesos	4 077.37	1 922.63	-	-
Lavado de agregados y planta de chancado	15	15	15	15
Lavado de la planta de concreto y camiones mixer	20	20	20	20
Producción de concreto	35	35	-	-
Curado de concreto	1	1	-	-
Agua para perforaciones	20	20	20	20
Lavado de maquinaria y equipo	50	50	50	50

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria.

Se indica que en la etapa de operación no se prevé generar agua residual industrial.

Cuadro 12 Demanda de agua de uso industrial en la etapa de abandono

Actividad	Demanda de agua (m³/día)		Efluentes (m³/día)	
	C.H. Llucila	C.H. Lluta	C.H. Llucila	C.H. Lluta
Humectación de accesos	332.31	1 176.55	-	-
Humectación de áreas de trabajo	50	50	-	-

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria.

Con referencia a los efluentes domésticos, prevé la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales, las cuales serán del tipo Biológico de lodo activado por aeración extendida. De acuerdo con el programa de construcción, la primera central en construirse será la C.H. Llucila y la segunda será la C.H. Lluta; por lo tanto, las PTAR que se usen en la construcción de C.H. Llucila pasarán después a ser utilizadas en la construcción de C.H. Lluta, en el siguiente cuadro se indican las PTAR para los campamentos del proyecto.

El régimen de vertimiento será entregar en condiciones que cumplan las normativas vigentes a cuerpos de agua, en cada descarga de las PTAR se realizará un emboquillado para mitigar la posible erosión. Asimismo, las PTAR cumplirán con los Límites Máximos Permisibles (LMP) de acuerdo con lo establecido en el D.S. N°003-2010-MINAM, las cuales tienen los siguientes parámetros:

Cuadro 13 Ubicación de PTARs en el Proyecto "Centrales Hidroeléctricas Llucila y Lluta"

Proyecto	Campamento	Número de Plantas PTAR	Área (Km)	Coordenada UTM84-18SUR (PTAR)	
				Este	Norte
CH Lluta	Campamento 1	1	14.91	813768	8236112
	Campamento 2	1	2.83	812291	8233353
	Campamento 3	1	9.26	817041	8231315
CH Llucila	Campamento 1 (Sector 1)	1	1.70	818126	8226923
	Campamento 1 (Sector 2)	1	2.12	818138	8226690
	Campamento 2 (Sector 1)	1	12.13	817622	8221980
	Campamento 2 (Sector 2)	1	1.33	818271	8221881
	Campamento 3A	1	5.53	816571	8208499
	Campamento 3B	1	3.50	816913	8208546

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria.

Las características de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y su dimensionamiento se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 14 Características y dimensiones de la PTAR

CARACTERÍSTICAS	
Modelo	ILA-40K
Dotación	100 Lt/persona/día
Caudal	40.0 m³/día
Tiempo de operación diario	24 hrs
DIMENSIONES MÍNIMAS (m)	
LOZA PRINCIPAL-LARGO	19.50
LOZA PRINCIPAL-ANCHO	7.25

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria.

Por otro lado, el caudal máximo de vertimiento proyectado ($\text{m}^3/\text{año}$ y L/s) se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 15 Estimación del Caudal máximo de vertimiento (efluente doméstico)

Central Hidroeléctrica	Campamento	Volumen requerido [$\text{m}^3/\text{día}$]	Efluentes [$\text{m}^3/\text{día}$]	Efluentes [$\text{m}^3/\text{año}$]	Efluente (l/s)
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					
C.H. LLuta	Campamento 01	30.00	24	7 200	0.28
	Campamento 02	31.50	25.2	7 560	0.29
	Campamento 03	31.50	25.2	7 560	0.29
C.H. Llucila	Campamento 1 (Sector 1)	15.00	12.0	3 600	0.14
	Campamento 1 (Sector 2)	15.00	12.0	3 600	0.14
	Campamento 2 (Sector 1)	15.00	12.00	3 600	0.14
	Campamento 2 (Sector 1)	15.00	12.00	3 600	0.14
	Campamento 3 (Sector 3A)	15.75	12.6	3 780	0.145
	Campamento 3 (Sector 3B)	15.75	12.6	3 780	0.145
TOTAL		184.50	147.6	44 280	1.71
ETAPA DE OPERACIÓN					
CH Llucila	Campamento 3 (Sector 3A)	10.50	8.40	2 520	0.097
CH Lluta	Campamento 03	10.50	8.40	2 520	0.097
TOTAL		21.00	16.8	5 040	0.194
ETAPA DE ABANDONO					
CH Llucila	Campamento 3 (Sector 3A)	21.00	16.8	5 040	0.19
CH Lluta	Campamento 03	21.00	16.8	5 040	0.19
TOTAL		42.00	33.6	10 080	0.39

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria.

El régimen de vertimiento será entregar en condiciones que cumplan las normativas vigentes a cuerpos de agua, en cada descarga de las PTAR se realizará un emboquillado para mitigar la posible erosión. Asimismo, las PTAR cumplirán con los Límites Máximos Permisibles (LMP) de acuerdo con lo establecido en el D.S. N°003-2010-MINAM, las cuales tienen los siguientes parámetros:

Cuadro 16 Estimación del Caudal máximo de vertimiento (efluente doméstico) proyectado

PARAMETRO	Entrada a Planta	LMP	UNIDADES
Color Aparente	Pardo Oscuro	Pardo Claro	-
Temperatura	S/D	> 10 °C	°C
pH	S/D	6 - 9	
Sólidos Suspendidos Totales	80	150	mg / L
Cloro Libre Residual	S/D	0,2	mg / L
Nitrógeno Amoniacal	S/D	10	mg / L
Fósforo Total	S/D	3	mg / L
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	350	< 100	mg / L
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	450	<200	mg / L
Aceites y grasas	S/D	10	mg / L
Coliformes totales	S/D	< 400	NMP/100ml
Coliformes Fecales	S/D		NMP/100ml

(1): D.S. N°003-2010-MINAM.

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria.

Con referencia a las aguas residuales industriales en la etapa de construcción, se prevé contar con agua de filtración del túnel de conducción, los cuales serán tratados y vertidos a fuente de agua. En el caso de agua residual de los talleres y de las áreas de lavado de camiones mixer, no serán vertidos luego de ser tratados, estos serán recirculados en el mismo proceso y luego dispuestos a través de una EO-RS, esto se indica en el Folio 0459 del Capítulo 2 de Descripción de Proyecto; por lo tanto, no se incluye los parámetros indicados en la R.D. N° 008-97-EM para esas aguas residuales, y como tal no forma parte del cálculo del efecto de vertimiento. Adicionalmente, se debe precisar que para el procesamiento del material de agregado provenientes de la cantera no se requerirá agua por lo tanto no se generará efluentes.

Los volúmenes de agua industrial durante la operación son mínimos; mientras que, en la etapa de abandono, no prevé requerir agua para fines industriales.

Efecto del vertimiento

A continuación, tomando en cuenta todos los vertimientos previstos a cuerpos de agua (ver cuadro CC), se presenta el cálculo del balance de masas de los efluentes domésticos considerado los parámetros establecidos en el D.S. N° 003-2010-MINAM; mientras que para el cálculo del balance de masas de los efluentes provenientes de los trabajos de excavación del túnel (considerados como efluentes industriales) se ha considerado los parámetros establecidos en el D.S. N° 010-2010-MINAM.

Los puntos de vertimiento están enfocados en el efluente, por lo tanto, no hay diferenciación entre puntos de vertimiento aguas arriba o aguas abajo, esa denominación corresponde a los puntos de monitoreo (control). Por lo que, se debe precisar que en el programa de monitoreo de calidad de agua se consideran los puntos aguas arriba y aguas abajo que permitirán el control del efecto del vertimiento antes y después de este (considerando la longitud de la zona de mezcla).

En el siguiente cuadro se presenta las estaciones de monitoreo de efluentes industriales y domésticos, especificando su ubicación, así como el tipo de efluente generado por cada etapa del proyecto.

Cuadro 17 Ubicación efluentes domésticos e industriales – Etapa de construcción

Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Cuerpo receptor (río/quebrada)
		Este	Norte	
PM-EF-01*	Punto de emisión del campamento 01 de la Central Hidroeléctrica Lluclla	818062	8226139	Río Lluta
PM-EF-02*	Punto de emisión del campamento 02 de la Central Hidroeléctrica Lluclla	820143	8222927	Río Lluta
PM-EF-03*	Punto de emisión de los campamentos 3B de la Central Hidroeléctrica Lluclla	817276	8209175	Río Sigwas
PM-EF-04*	Punto de emisión de los campamentos 3A de la Central Hidroeléctrica Lluclla	816433	8208386	Río Sigwas
PM-EF-05*	Punto de emisión del campamento 01 de la Central Hidroeléctrica Lluta	815128	8236693	Qda. Huasamayo
PM-EF-06*	Punto de emisión del campamento 02 de la Central Hidroeléctrica Lluta	813772	8237597	Qda. Huasamayo
PM-EF-07*	Punto de emisión del campamento 03 de la Central Hidroeléctrica Lluta	817486	8230996	Río Lluta
PM-EF-08**	Punto de emisión del portal al inicio del túnel de conducción de la Central Hidroeléctrica Lluclla	817807	8226949	Río Lluta
PM-EF-09**	Punto de emisión del portal en la ventana 01 de la Central Hidroeléctrica Lluclla	819463	8224012	Río Lluta
PM-EF-10**	Punto de emisión del portal al final del túnel de conducción de la Central	819952	8211475	Río Sigwas



Inf

Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Cuerpo receptor (río/quebrada)
	Hidroeléctrica Lluclla			
PM-EF-11**	Punto de emisión del portal de alta presión de la Central Hidroeléctrica Lluclla	818545	8210506	Río Sigwas
PM-EF-12**	Punto de emisión de los portales (DME 03 y DME 04) de la Central Hidroeléctrica Lluta	815604	8235759	Qda. Huasamayo
PM-EF-13**	Punto de emisión de los portales (DME 05 y DME 06) de la Central Hidroeléctrica Lluta	815947	8235298	Qda. Huasamayo
PM-EF-14**	Punto de emisión del portal (DME 07) de la Central Hidroeléctrica Lluta	816787	8234157	Qda. Huasamayo
PM-EF-15**	Punto de emisión del portal (DME 09) de la Central Hidroeléctrica Lluta	817766	8231644	Río Tarucani

*Efluente doméstico ; ** Efluente industrial

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria

Cuadro 18 Ubicación efluentes domésticos e industriales – Etapa de operación

Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18S		Cuerpo receptor (río/quebrada)
		Este	Norte	
PM-EF-01	Punto de emisión de los campamentos 3A de la Central Hidroeléctrica Lluclla	816433	8208386	Río Sigwas
PM-EF-02	Punto de emisión del campamento 03 de la Hidroeléctrica Lluta	817486	8230996	Río Lluta

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria

Cuadro 19 Ubicación efluentes domésticos e industriales – Etapa de cierre

Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18S		Cuerpo receptor (río/quebrada)
		Este	Norte	
PM-EF-01	Punto de emisión de los campamentos 3A de la Central Hidroeléctrica Lluclla	816433	8208386	Río Sigwas
PM-EF-02	Punto de emisión del campamento 03 de la Hidroeléctrica Lluta	817486	8230996	Río Lluta

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria

En los siguientes cuadros se detallan el balance de masas presentado para las etapas de construcción, operación y cierre.

Cuadro 20 Delimitación de la zona de mezcla para los vertimientos proyectados

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		ESTACIONES DE MONITOREO DE EFLUENTES														
Símbolo	Parámetros	PM-EF-01	PM-EF-02	PM-EF-03	PM-EF-04	PM-EF-05	PM-EF-06	PM-EF-07	PM-EF-08	PM-EF-09	PM-EF-10	PM-EF-11	PM-EF-12	PM-EF-13	PM-EF-14	PM-EF-15
Lzdm	Longitud de la zona de mezcla en metros	119.99	107.91	83.32	70.53	88.64	69.29	60.75	126.31	156.27	82.18	103.02	106.11	113.87	99.47	46.32
Wmin	Ancho medio del cuerpo	16.25	14.24	16.95	14.09	9.13	8.9	10.47	16.25	16.25	16.95	16.95	8.9	8.9	8.9	10.47
u	Velocidad del flujo media del río (m/s)	1.38	1.38	1.26	0.94	1.22	1.22	0.86	1.64	1.38	1.26	1.26	1.22	1.22	1.22	0.86
Dy	Coficiente de dispersión lateral aguas abajo (Dy=c.d.u*)	0.21	0.25	0.15	0.24	0.55	0.46	0.41	0.19	0.27	0.15	0.18	0.7	0.75	0.66	0.31
c	factor de irregularidad de cauce	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
0.6	c= 0.6 para cauces con serpentear moderado															
d	profundidad media aguas abajo del río	0.87	0.87	0.75	0.77	1.28	1.28	1.08	0.85	0.87	0.75	0.75	1.28	1.28	1.28	1.08
u*	velocidad del corte en (m/s) (u*=√g.d.s)	0.401	0.47	0.326	0.518	0.722	0.594	0.633	0.365	0.523	0.321	0.403	0.91	0.977	0.853	0.483
g	aceleración por gravedad	9.80665	9.80665	9.80665	9.80665	9.80665	9.80665	9.80665	9.80665	9.80665	9.80665	9.80665	9.80665	9.80665	9.80665	9.80665
s	pendiente	0.0189	0.0259	0.0144	0.0355	0.0416	0.0281	0.0378	0.016	0.032	0.014	0.022	0.066	0.076	0.058	0.022

Fuente: Información adicional a la información complementaria, 2019.

Para la etapa de operación y cierre prevén longitudes de zona de mezcla: para el punto de vertimiento PM-EF-01 (124 m) y PM-EF-01 (37 m)

Cuadro 21 Balance de masas de vertimientos proyectados – Etapa de construcción

Parámetros ⁽¹⁾	Unidad	Balance de masas de vertimientos domésticos							C _{ECA}	Estatus
		PM-EF-01	PM-EF-02	PM-EF-03	PM-EF-06	PM-EF-07	PM-EF-04	PM-EF-05		
Temperatura	°C	15.3	15.3	24.8	24.8	24.8	24.8	22.8	25.8	Cumple
pH	Unidad de pH	8.3	8.3	7.7	7.7	7.7	7.7	8.35	5.5-9.0	Cumple
DBO	mg/L	2.01	2.01	2.01	2.07	2.01	2.004	2.02	5	Cumple
DQO	mg/L	10.83	10.83	10.03	10.15	10.03	10.01	10.04	20	Cumple
Aceites y grasas	mg/L	0.503	0.503	0.503	0.515	0.503	0.501	0.504	1.7	Cumple
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	12	12	24	30	24	24	51	2 000	Cumple

Fuente: Cuadros del 45-59 de la información adicional a la matriz de información complementaria

Cuadro 22 Balance de masas de vertimientos proyectados – Etapa de construcción

Parámetros ⁽¹⁾	Unidad	Balance de masas de vertimientos industriales								C _{ECA}	Estatus
		PM-EF-08	PM-EF-09	PM-EF-10	PM-EF-11	PM-EF-12	PM-EF-15	PM-EF-13	PM-EF-14		
pH	Unidad de pH	8.3	8.3	7.3	7.3	7.7	7.8	7.7	7.7	5.5-9.0	Cumple
Aceites y Grasas	mg/L	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.51	0.51	1.7	Cumple
Arsénico	mg/L	0.021	0.021	0.02	0.02	0.023	0.022	0.023	0.023	0.01	No cumple
Cadmio	mg/L	0.00044	0.00044	0.00044	0.00044	0.00061	0.00044	0.00042	0.00043	0.005	Cumple
Cobre	mg/L	0.0025	0.0025	0.0047	0.0047	0.0102	0.0009	0.0099	0.00995	2	Cumple
Plomo	mg/L	0.0006	0.0006	0.00096	0.00096	0.0022	0.0006	0.002	0.002	0.05	Cumple
Mercurio	mg/L	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0012	0.001	0.001	0.001	0.002	Cumple
Zinc	mg/L	0.0043	0.0043	0.004	0.004	0.0083	0.0033	0.0075	0.008	5	Cumple

Fuente: Cuadros del 45-59 de la información adicional a la matriz de información complementaria

Con referencia al incumplimiento del parámetro arsénico en el cuerpo receptor, se indica que las concentraciones de arsénico se encuentran en concentraciones elevadas de manera natural en el cuerpo receptor (acorde a los reportes de laboratorio presentado en el anexo 12 de la información adicional a la información complementaria). El titular declara que los valores de arsénico proyectados en los efluentes no excederán las concentraciones citadas en el cuadro 22 las cuales no excederán los valores registrados en la Línea base del Proyecto.

Cuadro 23 Balances de masas para la etapa de operación

Parámetros ⁽¹⁾	Unidad	Balance de masas de vertimientos domésticos		C _{ECA}	Estatus
		PM-EF-01	PM-EF-02		
Temperatura	°C	24.8	24.8	25.8	Cumple
pH	Unidad de pH	7.7	7.7	5.5-9.0	Cumple
DBO	mg/L	2	2.08	5	Cumple
DQO	mg/L	10.01	10.15	20	Cumple
Aceites y grasas	mg/L	0.501	0.515	1.7	Cumple
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	23	30.65	2 000	Cumple

Fuente: Cuadros del 60 y 61 de la información adicional a la matriz de información complementaria

Cuadro 24 Balance de masas para la etapa de abandono

Parámetros ⁽¹⁾	Unidad	Balance de masas de vertimientos domésticos		C _{ECA}	Estatus
		PM-EF-01	PM-EF-02		
Temperatura	°C	24.8	24.8	25.8	Cumple
pH	Unidad de pH	7.7	7.7	5.5-9.0	Cumple
DBO	mg/L	2	2.08	5	Cumple
DQO	mg/L	10.01	10.15	20	Cumple
Aceites y grasas	mg/L	0.501	0.515	1.7	Cumple
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	23	30.65	2 000	Cumple

Fuente: Cuadros del 62 y 63 de la información adicional a la matriz de información complementaria

3.5. De la línea base

a) Hidrología

Hidrográficamente las cuencas identificadas pertenecen a la vertiente del Pacífico. La quebrada Huasamayo que es tributario del río Tarucani, este último confluye con el río La Mina, para dar origen al río Lluta. El río Lluta es afluente por la margen derecha del río Siguas, aguas abajo confluye con el río Vitor, para dar origen al río Quilca, desembocando al Océano Pacífico.

La cuenca del río Lluta, tiene un área de drenaje de 427.2 km², su perímetro de la divisoria de agua es de 110.2 km, tiene una longitud de 37.7 km, su ancho es de 19.9 km, presenta un desnivel de 3 493 m y la longitud del cauce principal es de 43.1 km.

Los caudales de las fuentes de agua a emplearse dependen del sistema de embalses existentes; en el siguiente esquema hidráulico se presenta la captación y devolución de ambas centrales, asimismo se indica que dichas centrales constan de los componentes:

Reservorio Angostura: Este embalse se encuentra ubicado en el río Apurímac, el cual tendrá una capacidad de 1,140 MMC como volumen útil, cuyo recurso almacenado será derivado hacia la cuenca del río Colca. Este reservorio está previsto con la finalidad de abastecer la demanda hídrica de la Etapa II del proyecto de irrigación Majes-Siguas. En el punto proyectado para el emplazamiento de la Presa, se tiene una estación hidrométrica (Angostura) cuyo caudal promedio multianual es de 11.2 m³/s.

Reservorio Condoroma: Este embalse se encuentra ubicado en el río Colca, el cual tiene una capacidad de 260 MMC como volumen útil, cuyo recurso almacenado es regulado con la finalidad de atender la demanda hídrica de la Etapa I del proyecto de Irrigación Majes-Siguas. Este reservorio entró en funcionamiento desde finales del año 1986, antes de su entrada en funcionamiento existió una estación hidrométrica, posterior a la construcción de la presa,



Car

AUTODEMA (entidad que viene operando dicho sistema) está registrando los caudales de ingreso y salida de dicho reservorio. En promedio de caudal de ingreso al embalse es de 10.2 m³/s.

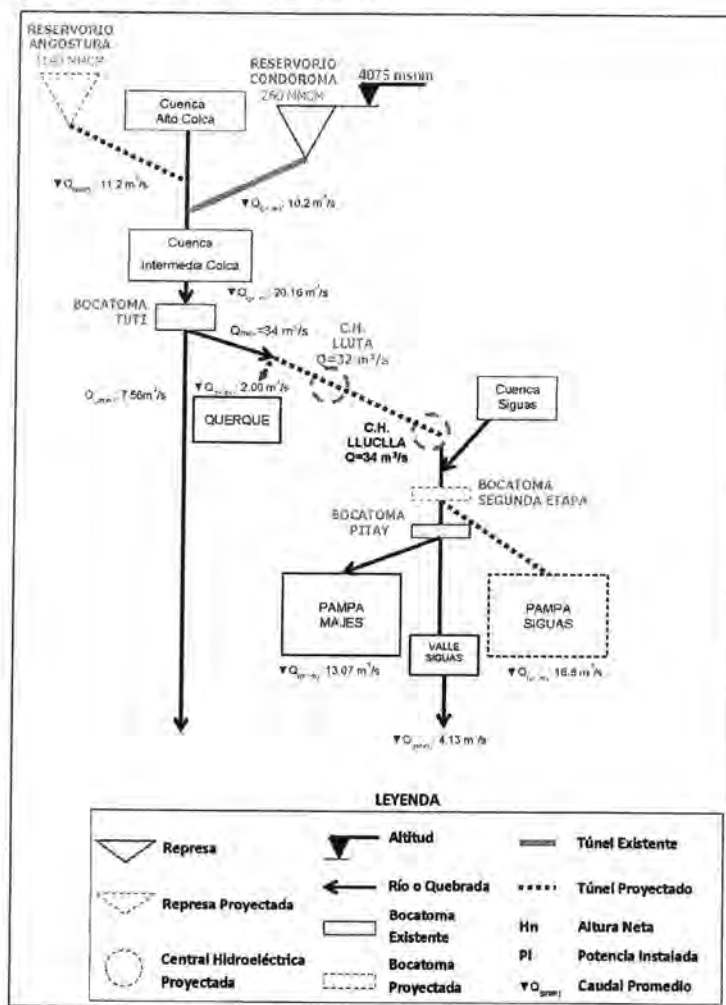
Bocatoma Tuti: Infraestructura construida en el mismo periodo de la construcción de la Presa Condoroma, cuya finalidad es derivar las aguas del río Colca hacia la quebrada Huasamayo (Cuenca Sigwas), con una capacidad de derivación de hasta 34 m³/s. En esta infraestructura, actualmente se recibe el aporte del caudal regulado del Embalse Condoroma (área de cuenca aportante 1,239 km²) y de la cuenca incremental (área de cuenca incremental 2,321 km²) hasta dicha bocatoma. El caudal promedio en la cuenca incremental tiene un promedio de 20.16 m³/s.

Sistema Querque: Este sistema está conformado por la demanda de agua por la población de Querque, con fines agrícolas y energéticas, para el cual se estima de hasta 2.0 m³/s. Así mismo, es importante precisar que esta demanda es captada inmediatamente en el túnel terminal Querque, que se comparte con la captación para la Central Hidroeléctrica Lluta.

Central Hidroeléctrica Lluta: Esta infraestructura está prevista tener su captación inmediatamente en el túnel terminal Querque, con una conducción por la margen derecha de la quebrada Huasamayo hasta su descarga en el río Tarucani, con un caudal de diseño de 32 m³/s.

Central Hidroeléctrica Llucla: Esta infraestructura está prevista tener su captación en el río Lluta, con una conducción por la margen derecha del río Lluta y descarga sus aguas hacia el río Sigwas, con un caudal de diseño de 34 m³/s.

Figura 1 Esquema hidráulico



Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria

Con relación a la demanda de agua estas se identificaron y consideración en la disponibilidad hídrica aprobada para ambas centrales:

- En la información adicional a la matriz de información complementaria el titular señala que cuenta con las las Resoluciones de aprobación de la disponibilidad hídrica mediante la R.D. N° 1869-2018-ANA/AAA/C-O y su rectificación aprobado mediante la R.D. N° 088-2019-ANA/AAA/C-O, el cual está asociado a la demanda hídrica del proyecto de Irrigación Majes – Sigüas, correspondiente hasta un caudal de 34.0 m³/s (1 072.30 MMC anuales).

Cuadro 25 Puntos de captación y devolución de la CH. Lluclla

Componente CH Lluclla	Ubicación						
	Geográfica			Política			Hidrográfica
	ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)	Distrito	Provincia	Región	Cuenca (nivel 4)
Captación	817798	8227026	2802	Lluta	Caylloma	Arequipa	Sigüas
Devolución	818493	8210343	1798				

Fuente: Resolución de acreditación RD N° 088-2019-ANA/AAA/C-O

- Mientras que para la C.H. Lluta, se aprobó una disponibilidad de 32 m³/s. El punto de captación se encuentra en las coordenadas indicadas en la Acreditación de Disponibilidad Hídrica aprobada mediante R.D. N° 1870-2018-ANA/AAA/C-O y su rectificación aprobado mediante la R.D. N° 087-2019-ANA/AAA/C-O.

Cuadro 26 Puntos de captación y devolución de la CH. Lluta

Componente CH Lluta	Ubicación						
	Geográfica			Política			Hidrográfica
	ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)	Distrito	Provincia	Región	Cuenca (nivel 4)
Captación	812918	8238438	3600	Lluta	Caylloma	Arequipa	Sigüas
Devolución	817708	8231911	3015				

Fuente: Resolución de acreditación RD N° 087-2019-ANA/AAA/C-O

b) Hidrogeología

Para el desarrollo del estudio hidrogeológico, el titular consideró adicionalmente realizar el estudio geofísico de tomografía eléctrica y refracción sísmica para el proyecto central hidroeléctrica Lluclla Majes I y un modelo hidrogeológico conceptual a nivel regional (estudio de factibilidad realizado por Poyry Lombardi), en la cual se determinó las siguientes unidades hidrogeológicas.

UH1 Acuífero poroso cuaternario

La unidad UH1 representa un acuífero poroso generado en los depósitos aluviales cuaternarios de los ríos Huasamayo y Sigüas por infiltración directa del agua desde el cauce de los ríos. El acuífero se encuentra en correspondencia de la obra de toma y de la casa de máquina. Además, alrededor de la abscisa 0+330 el Túnel de Carga pasa por debajo de un valle secundario rellenado por depósitos aluviales en conexión hidráulica directa con el río Huasamayo.

UH2 Acuífero fisurado sedimentario

La unidad UH2 representa un acuífero en rocas sedimentarias del Grupo Yura (Jurásico superior- Cretácico inferior) constituida prevalentemente por lutitas y areniscas. Su permeabilidad se estima medio baja, variable entre $1E^{-7}$ m/s y $5E^{-5}$ m/s, en función del estado de fracturación de la roca.

UH3 acuífugo/acuícludo intrusivo metamórfico

La unidad UH3 representa un acuífero fisurado en rocas metamórficas e intrusivas del Complejo basal de la costa (Ppe-gn y O-gr). El complejo es constituido por gneis y esquistos instruidos por un Plutón granítico; las rocas se muestran generalmente poco fracturadas y por lo tanto su permeabilidad es baja, más próxima a un acuífugo o a un acuícludo que a un acuífero.

Respecto al estudio hidrogeológico, este fue realizado a nivel conceptual para toda el área de influencia del proyecto. En el caso de la C.H Lluclla, donde se tiene componentes que requieren



Quispe

perforación, se ha realizado estudios geofísicos los cuales fueron anexados al levantamiento de observaciones; para el caso de la C.H Lluta, no se realizaron sondeos ya que la mayoría de componentes son superficiales; los componentes que son enterrados (sifones invertidos) están a una profundidad máxima de 3.10 m; por lo que se presume que no habrá afectación a la napa freática.

Así mismo, es preciso indicar que de acuerdo con el estudio llevado a cabo por ELECTROPERU (1978) no se ha identificado cuerpos de agua superficiales tal como se puede verificar el siguiente Cuadro.

Cuadro 27 Resumen de los sondeos realizados en la zona de estudio por Electroperú en los cuales se efectuaron pruebas Lugeon

sondeo	profundidad de la prueba	litología	U.L.	kx(m/s)
LC4	0m a 40m	Diorita gris	2 a 14	2e-7 a 1.4e-6
LC7	0m a 50 m	Gneis gris	20 a 40	2e-6 a 4e-6
	50m a 97m	Gneis gris	6	6.00E-07
LC9	4.5m a 35m	Gneis gris	6 a 15	5e-6 a 6e-7
LC10	16m a 18m	Gneis alterado	16 a 20	1e-6 a 2e-6
	18m a 25m	Gneiss/Milonita	10	1.00E-06
LC11	26m a 30m	Milonita	16	1.60E-06

Fuente: Información complementaria al EIAd.

El titular declara que acorde a las investigaciones de campo (junio, 2018) no se han reconocido la existencia de algunas manifestaciones de agua subterránea a lo largo del trazo proyectado de la línea de conducción; sin embargo, se ha estimado la presencia de algunos acuíferos muy locales que estarían restringidos a los depósitos fluvio-aluviales que se presentan en algunos lugares del cauce del río Siguas.

De acuerdo a las investigaciones de campo, en la superficie del terreno, donde afloran las principales unidades geológicas del lugar, no se ha evidenciado en superficie, la presencia de acuíferos subsuperficiales y de poca profundidad, sin embargo, se estima para el área, la presencia de acuíferos locales a muy locales que podrían presentarse en algunas formaciones geológicas como en los niveles arenosos de la formación Ashua, donde se evidencio en el sondaje diamantino PM2-08, un nivel freático local a profundidad somera, estimado en 3,40 mbs (Investigaciones Geotécnicas de la Central Hidroeléctrica Majes II, Consorcio CyS, 2015).

En cuanto a los terrenos aluviales que presenta el área de estudio y donde se emplazaran algunos componentes del proyecto como el estribo izquierdo del barraje en el sitio de captación de la CH Llucila, caracterizados por materiales compuestos de bolonería, cantos y gravas, con relleno areno gravoso y limo-arenoso, presentes también en las riberas y el cauce de los ríos Huasamayo, Siguas, entre otros, están constituidos por suelo aluvial conformado por bloques rocosos y grava arenosa, de espesor estimado entre 3 - 25 m, de compacidad densa, cuyos coeficientes de permeabilidad se estiman entre $K = 10^{-2}$ a 10^{-4} cm/s. Estos depósitos de moderada permeabilidad presentarían acuíferos subsuperficiales de niveles freáticos de escasos metros, pero de poca a limitada productividad por ser generalmente de poca amplitud en el área de estudio, excepto en los valles propios del sitio, donde conformarían una mayor amplitud.

La recarga de estos acuíferos subsuperficiales y los acuíferos de poca a moderada profundidad del área del proyecto es generalmente por la precipitación directa de las lluvias que se producen en la época húmeda, es decir entre los meses de enero a marzo y por las filtraciones e intercambios hidráulicos con las aguas de escorrentía que se generan desde las partes altas de las microcuencas del lugar, de las nacientes de los ríos Huasamayo, Tarucani, Lluta, Siguas, entre otros y las principales quebradas que cruzan el área de estudio.

De acuerdo al análisis hidrogeológico, los acuíferos de poca a gran profundidad no tienen relevancia ambiental y en la etapa de construcción del Proyecto, el nivel freático de estos se infiere muy por debajo de la rasante del túnel proyectada, a lo largo de toda su extensión a excepción de algún tramo donde el nivel freático de la quebrada Huasamayo sea interceptado (Informe de Geología y Geotecnia, Pöyry, 2018).

Sin embargo, durante el proceso de excavación en los depósitos aluviales, como para la cimentación del desarenador, se estima encontrar procesos de filtración que requerirán el empleo de algunas bombas para drenar las aguas de acuíferos locales a muy locales.



Cuf

La descarga y la dirección de flujos de los acuíferos mencionados es influenciado en gran parte por las direcciones de los principales cursos aguas abajo de las ríos y quebradas que drenan el lugar y por los flujos perpendiculares a estos principales cursos, que seguirían una dirección general E - O. El titular para el manejo de dichas aguas de filtración ha considerado el vertimiento en fuentes de agua previo tratamiento de sedimentación.

c) Calidad de agua superficial y Sedimentos

El titular señala que realizó la evaluación de siete (7) puntos de evaluación (ver cuadro 28) en dos temporadas; la primera evaluación corresponde a la temporada húmeda y se llevó a cabo entre los días 09 al 13 de febrero del 2018, cabe precisar que en esta temporada se realizó un monitoreo adicional los días 26 y 27 de febrero del presente año, con la finalidad de muestrear los parámetros faltantes. La segunda evaluación corresponde a la temporada seca y se llevó a cabo los días 01 y 03 de mayo del 2018.

Cuadro 28 Ubicación de puntos de muestreo para calidad de agua

Puntos de muestreo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S		Descripción
	Este	Norte	
CA-01	812 958	8 238 408	Quebrada Huasamayo aguas arriba del Campamento 01 - sector C.H. Lluta y aguas abajo de la captación de la C.H. Lluta.
CA-02	815 570	8 235 854	Quebrada Huasamayo, aguas abajo de la Cantera 02 - sector CH Llulla.
CA-03	817 725	8 231 868	100 metros aguas abajo de la descarga de la C.H. Lluta.
CA-04	817 748	8 227 405	Río Lluta, aguas arriba de la captación de la CH Llulla.
CA-05	818 009	8 225 981	Río Lluta, aguas abajo de la captación de la CH Llulla.
CA-06	818 995	8 210 792	Río Sigüas, aguas arriba de la descarga de la CH Llulla.
CA-07	816 610	8 208 389	Río Sigüas, aguas abajo de la descarga de la CH Llulla.

Fuente: ElAd de la CH. Lluta y Llulla, 2018.

La categoría acorde a la R.J. N° 056-2018-ANA, se le preciso con Categoría 1: Poblacional y recreacional, subcategoría A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional. Cabe precisar que inicialmente el cuerpo de agua había sido determinado de acuerdo con la normativa anterior (R.J. N° 202-2010-ANA). Los resultados muestran que los parámetros que presentan concentraciones por encima de la Línea base son: A&G, fosforo total, DQO, turbiedad y arsénico en la temporada húmeda y los parámetros fosforo, turbiedad, arsénico y hierro.

d) Sedimentos

Presento un estudio para calcular los sedimentos de fondo y suspensión para las Centrales Hidroeléctricas Llulla y Lluta para lo cual se utilizó principalmente la información obtenida mediante trabajos de campo en los meses de marzo (del 06 al 09 de marzo) y mayo (del 15 al 18 de mayo) y las estimaciones mediante modelos matemáticos. Los trabajos de campo se realizaron en tres puntos de interés, el primero se ubicó aguas abajo de la captación de la CH Lluta (TS 01), el otro punto se ubicó en la captación de la CH Llulla (TS-02) y el tercero en la descarga de la captación de la CH Llulla (TS-03).

Las capacidades del transporte total anual de sedimentos en los tres sitios de interés son de 0.9 MMC en el punto TS-01, 1.2 MMC en el punto TS-02 y 0.6 MMC en el punto TS-03, estos valores son similares entre si pues el análisis realizado fue dentro de la misma cuenca principal, pero en diferentes ubicaciones. Sin embargo; estos valores son una primera aproximación y tienen cierta incertidumbre porque los métodos utilizados muchas veces darán valores mayores que el transporte real de sedimentos, debido a que calculan los valores máximos de transporte de sedimentos que puede cargar el flujo del río, en función de los parámetros hidráulicos y las características morfodinámicas particulares de los sitios de interés. Además, el caudal principal que presenta el río en estudio corresponde a un caudal trasvasado correspondiente a una cuenca diferente, y es muy superior en comparación con el caudal natural que antes tenía el río, debido a esto han ocurrido cambios geomorfológicos en el lecho generando erosión, acorazamiento y cambio en las características propias del río.



anf

3.6. Evaluación del Impacto sobre los Recursos Hídricos

Inland realizó el análisis de los posibles impactos al recurso hídrico con referencia a las actividades previstas por el proyecto, entre los cuales se puede señalar:

Para la etapa de construcción

Posible alteración de la red de drenaje natural, solo para la zona de Lluclla jerarquizándose con un impacto significativo.

Posible alteración de la calidad del agua, influenciado por las labores constructivas y la descarga de aguas residuales de los campamentos el cual se caracterizó como un impacto moderado.

Modificación de la cantidad de recurso hídrico, siendo considerados como impactos moderadamente significativos.

Modificación de la dinámica de cauces, con un impacto muy significativo por la construcción de la CH Lluclla.

Modificación de la capacidad de carga de los cuerpos hídricos referido al posible incremento de sedimentos considerado como un impacto moderadamente significativo.

Para la etapa de operación

Prevé la posible alteración a la calidad del agua, modificación de la cantidad del recurso hídrico y la modificación de la capacidad de carga de los cuerpos hídricos; los cuales se han jerarquizado los impactos como moderadamente significativo.

Para la etapa de abandono

En el EIAd en la versión inicial, identifico la posible alteración de la calidad del agua y el aumento de sedimentos en el agua (desmontaje y demolición de obras civiles y electromecánicas) y la posible afectación a la biota acuática invertebrada y peces (rodaje de vehículos) jerarquizadas como impacto negativo irrelevante. En la información complementaria, en la sección evaluación de impactos no declara impactos al recurso hídrico.

3.7. De las medidas de Manejo Ambiental en materia de Recursos Hídricos

Las estrategias de Manejo ambiental se orientaron a establecer las medidas de prevención, corrección y/o mitigación ambiental para proteger el recurso hídrico y los recursos hidrobiológicos. A continuación, se detalla los Programas de manejo ambiental propuestos:

- Alteración de la red de drenaje natural
- Alteración de la calidad de agua
- Modificación de la cantidad de recurso hídrico
- Modificación de la dinámica de cauces
- Modificación de la capacidad de carga de los cuerpos hídricos

Los detalles del programa de manejo ambiental en materia de recursos hídricos se encuentran en el capítulo 6 del presente del IGA los cuales fueron actualizados en la información adicional a la matriz de información complementaria (Anexo 3)

Programa de monitoreo

El titular presenta los programas de monitoreo de calidad de agua, efluentes, sedimentos, hidrobiológico y medición de caudal para las distintas etapas del proyecto. En los siguientes cuadros se presentan los detalles.



Inf

Cuadro 29 Programa de monitoreo de Efluentes (domésticos e industriales)

Código de Estación	Descripción	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Normativa	Etapa del Proyecto	Frecuencia	Reporte a la Autoridad
		Este	Norte					
PM-EF-01	Punto de emisión del campamento 01 de la Central Hidroeléctrica Lluclla	818062	8226139	2 800	D.S. N° 003-2010-MINAM y caudal	Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-02	Punto de emisión del campamento 02 de la Central Hidroeléctrica Lluclla	820143	8222927	3 210		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-03	Punto de emisión de los campamentos 3B de la Central Hidroeléctrica Lluclla	817276	8209175	1 725		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-04	Punto de emisión de los campamentos 3A de la Central Hidroeléctrica Lluclla	816433	8208386	1 725		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-05	Punto de emisión del campamento 01 de la Central Hidroeléctrica Lluta	815128	8236693	3 531		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-06	Punto de emisión del campamento 02 de la Central Hidroeléctrica Lluta	813772	8237597	3 850		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-07	Punto de emisión del campamento 03 de la Central Hidroeléctrica Lluta	817486	8230996	3 005		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-08	Punto de emisión del portal al inicio del túnel de conducción de la Central Hidroeléctrica Lluclla	817807	8226949	2 817	D.S. N° 010-2010-MINAM y caudal	Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-09	Punto de emisión del portal en la ventana 01 de la Central Hidroeléctrica Lluclla	819463	8224012	2 694		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-10	Punto de emisión del portal al final del túnel de conducción de la Central Hidroeléctrica Lluclla	819952	8211475	1 881		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-11	Punto de emisión del portal de alta presión de la Central Hidroeléctrica Lluclla	818545	8210506	1 814		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-12	Punto de emisión de los portales (Cercano a los DME 03 y DME 04) de la Central Hidroeléctrica Lluta	815604	8235759	3 361		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-13	Punto de emisión de los portales (Cercano a los DME 05 y DME 06) de la Central Hidroeléctrica Lluta	815947	8235298	3 301		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-14	Punto de emisión del portal (Cercano al DME 07) de la Central Hidroeléctrica Lluta	816787	8234157	3 195		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-15	Punto de emisión del portal (Cercano al DME 09) de la Central Hidroeléctrica Lluta	817766	8231644	3 022		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-EF-01	Punto de emisión de los campamentos 3A de la Central Hidroeléctrica Lluclla	816433	8208386	1 725	D.S. N° 003-2010-MINAM y caudal	Operación y Mantenimiento	Mensual	Trimestral



Emp

Código de Estación	Descripción	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Normativa	Etapa del Proyecto	Frecuencia	Reporte a la Autoridad
		Datum WGS84						
		Zona 18 S						
		Este	Norte					
PM-EF-02	Punto de emisión del campamento 03 de la Hidroeléctrica Lluta	817486	8230996	3 005		Operación y Mantenimiento	Mensual	Trimestral
PM-EF-03	Punto de emisión de aguas turbinadas de la Central Hidroeléctrica Lluclla	818493	8210343	1 805	R.D. N° 008-97-EM/DGAA y caudal	Operación y Mantenimiento	Mensual	Trimestral
PM-EF-04	Punto de emisión de aguas turbinadas de la Central Hidroeléctrica Lluta	817708	8231911	3 033		Operación y Mantenimiento	Mensual	Trimestral
PM-EF-01	Punto de emisión de los campamentos 3A de la Central Hidroeléctrica Lluclla	816433	8208386	1 725	D.S. N° 003-2010-MINAM y caudal	Abandono	Mensual	Trimestral
PM-EF-02	Punto de emisión del campamento 03 de la Hidroeléctrica Lluta	817486	8230996	3 005		Abandono	Mensual	Trimestral

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria, 2019.

Cuadro 30 Estaciones de Monitoreos de Calidad de Agua Superficial

Código de Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Altitud (msn m)	Normativa	Etapa del Proyecto	Frecuencia	Reporte a la Autoridad
		Este	Norte					
PM-CA-01	50 metros aguas arriba de obras de cabecera y del campamento 01 de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-01)	818041	8226184	2 800	D.S. N°004-2017-MINAM, Categoría 1 Subcategoría 2A Caudal	Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-02	277 metros aguas abajo del campamento 01 de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-01)	817996	8225971	2 805		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-03	50 metros aguas arriba del campamento 02 de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-02)	820118	8222970	2 647		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-04	182 metros aguas abajo del campamento 02 de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-02)	820140	8222815	2 648		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-05	50 metros aguas arriba del campamento 3B de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-03)	817305	8209215	1 757		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-06	390 metros aguas abajo del campamento 3B de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-03)	817215	8209097	1 750		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-07	50 metros aguas arriba del campamento 3A de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-04)	816486	8208390	1 717		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-08	124 metros aguas abajo del campamento 3A de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-04)	816360	8208327	1 717		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-09	50 metros aguas arriba del portal a la ventana 01 de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-09)	819428	8224040	2 692		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-10	213 metros aguas abajo del portal a la ventana 01 de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-09)	819611	8223948	2 691		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-11	50 metros aguas arriba del portal al inicio del Túnel de Conducción de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control	817682	8218227	2 823		Construcción	Mensual	Trimestral

Ing. Oscar A. Alas Sanguinetti
 Director General

Bgo. Wilfredo Quispe Quispe
 Responsable de Monitoreo y Evaluación de Recursos Hídricos

Código de Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Altitud (msn m)	Normativa	Etapa del Proyecto	Frecuencia	Reporte a la Autoridad
		Este	Norte					
	de vertimiento (PM-EF-08)							
PM-CA-12*	80 metros aguas abajo del portal al inicio del Túnel de Conducción de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-08)	817809	8226864	2 815		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-13	50 metros aguas arriba del campamento 01 de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-05)	815111	8236741	3 428		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-14	30 metros aguas abajo del campamento 01 de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-05)	815205	8236643	3 414		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-15	50 metros aguas arriba del campamento 02 de la Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-06)	813745	8237636	3 522		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-16	34 metros aguas abajo del campamento 02 de la Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-06)	813865	8237578	3 534		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-17	50 metros aguas arriba del campamento 03 de la Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-07)	817498	8231045	3 002		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-18	37 metros aguas abajo del campamento 03 de la Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-07)	817507	8230899	3 030		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-19	80 metros aguas arriba del portal a la salida del Túnel de Conducción de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-10)	820023	8211509	1 881		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-20	396 metros aguas abajo del portal a la salida del Túnel de Conducción de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-10)	819929	8211386	1 873		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-21	50 metros aguas arriba del portal en alta presión de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-11)	818541	8210552	1 818		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-22	316 metros aguas abajo del portal en alta presión de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-11)	818556	8210380	1 806		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-23	50 metros aguas arriba de los portales (Cercano a los DME 03 y DME 04) de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-12)	815590	8235800	3 357		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-24	22 metros aguas abajo de los portales (Cercano a los DME 03 y DME 04) de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-12)	815654	8235654	3 345		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-25	50 metros aguas arriba de los portales (Cercano a los DME 05 y DME 06) de la Central Hidroeléctrica Lluclla para control de vertimiento (PM-EF-13)	815952	8235348	3 313		Construcción	Mensual	Trimestral



Código de Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Altitud (msn m)	Normativa	Etapa del Proyecto	Frecuencia	Reporte a la Autoridad
		Este	Norte					
PM-CA-26	21 metros aguas abajo de los portales (Cercano a los DME 05 y DME 06) de la Central Hidroeléctrica Lluta para control de vertimiento (PM-EF-13)	815976	8235157	3 291		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-27	50 metros aguas arriba del portal (Cercano al DME 07) de la Central Hidroeléctrica Lluta para control de vertimiento (PM-EF-14)	816815	8234213	3 197		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-28	23 metros aguas abajo del portal (Cercano al DME 07) de la Central Hidroeléctrica Lluta para control de vertimiento (PM-EF-14)	816883	8234152	3 193		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-29	50 metros aguas arriba del portal (Cercano al DME 09) de la Central Hidroeléctrica Lluta para control de vertimiento (PM-EF-15)	817749	8231681	3 027		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-30	48 metros aguas abajo del portal (Cercano al DME 09) de la Central Hidroeléctrica Lluta para control de vertimiento (PM-EF-15)	817758	8231556	3 018		Construcción	Mensual	Trimestral
PM-CA-01	50 metros aguas arriba del desarenador de Central Hidroeléctrica Llucla	817771	8227174	2830		Operación y Mantenimiento	Semestral	Semestral
PM-CA-02	50 metros aguas abajo del desarenador de la Central Hidroeléctrica Llucla	817861	8226821	2828		Operación y Mantenimiento	Semestral	Semestral
PM-CA-03	50 metros aguas arriba del campamento 3A de la Central Hidroeléctrica Llucla para control de vertimiento (PM-EF-01)	816486	8208390	1 717		Operación y Mantenimiento	Mensual	Trimestral
PM-CA-04	124 metros aguas abajo del campamento 3A de la Central Hidroeléctrica Llucla para control de vertimiento (PM-EF-01)	816360	8208327	1 717		Operación y Mantenimiento	Mensual	Trimestral
PM-CA-05	50 metros aguas arriba del campamento 03 de la Hidroeléctrica Lluta para control de vertimiento (PM-EF-02)	817498	8231045	3 002		Operación y Mantenimiento	Mensual	Trimestral
PM-CA-06	37 metros aguas abajo del campamento 03 de la Hidroeléctrica Lluta para control de vertimiento (PM-EF-02)	817507	8230899	3 030		Operación y Mantenimiento	Mensual	Trimestral
PM-CA-07	Aguas arriba de la emisión de aguas turbinadas de la Central Hidroeléctrica Llucla (PM-EF-03)	818699	8210627	1827		Operación y Mantenimiento	Semestral	Semestral
PM-CA-08	115 metros aguas abajo de la emisión de aguas turbinadas de la Central Hidroeléctrica Llucla (PM-EF-03)	818428	8210256	1806		Operación y Mantenimiento	Semestral	Semestral
PM-CA-09	Aguas arriba del punto de emisión de aguas turbinadas de la Central Hidroeléctrica Lluta (PM-EF-04)	817585	8232032	1822		Operación y Mantenimiento	Semestral	Semestral
PM-CA-10	200 metros aguas abajo del punto de emisión de aguas turbinadas de la Central Hidroeléctrica Lluta (PM-EF-04)	817753	8231678	3028		Operación y Mantenimiento	Semestral	Semestral
PM-CA-11	Ubicado aguas arriba de la captación de la Central	812916	8238456	3600		Operación y	Semestral	Semestral



Cul

Código de Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Altitud (msn m)	Normativa	Etapa del Proyecto	Frecuencia	Reporte a la Autoridad
		Este	Norte					
	Hidroeléctrica Lluta (Túnel de trasvase).					Mantenimiento		
PM-CA-01	50 metros aguas arriba del campamento 3A de la Central Hidroeléctrica Llucla para control de vertimiento (PM-EF-01)	816484	8208390	1 717		Abandono	Mensual	Trimestral
PM-CA-02	124 metros aguas abajo del campamento 3A de la Central Hidroeléctrica Llucla para control de vertimiento (PM-EF-01)	816345	8208299	1 717		Abandono	Mensual	Trimestral
PM-CA-03	50 metros aguas arriba del campamento 03 de la Hidroeléctrica Lluta para control de vertimiento (PM-EF-02)	817502	8231045	3 002		Abandono	Mensual	Trimestral
PM-CA-04	37 metros aguas abajo del campamento 03 de la Hidroeléctrica Lluta para control de vertimiento (PM-EF-02)	817493	8230961	3 030		Abandono	Mensual	Trimestral
PM-CA-05	Aguas arriba de bocatoma de la Central Hidroeléctrica Llucla	817788	8227054	2 820		Abandono	Mensual	Trimestral
PM-CA-06	Aguas abajo de bocatoma de la Central Hidroeléctrica Llucla	817831	8226851	2 824		Abandono	Mensual	Trimestral
PM-CA-07	Captación de la Central Hidroeléctrica Lluta	812915	8238455	3 600		Abandono	Mensual	Trimestral

*Longitud de zona de mezcla: 369 m; pese al cálculo de zona de mezcla, se procedió a reubicar la estación debido a que, a esa longitud, la estación de monitoreo se ubicaba aguas abajo de la confluencia con el tributario (Quebrada Petaqueros), por lo tanto, su reubicación fue con la finalidad de evitar interferencia en los resultados de calidad de agua.

Fuente; Información adicional a la matriz de información complementaria, 2019.

Cuadro 31 Estaciones de Monitoreo de Sedimentos

Código de Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Parámetros de Monitoreo	Normativa	Etapa del Proyecto	Frecuencia	Reporte a la Autoridad
		Este	Norte					
PM-SD-01	50 metros aguas arriba de la Bocatoma de la Central Hidroeléctrica Lluclla	817777	8227196	Naftaleno, Benzo(a)pireno, PCBs, Endrin, DDT, Heptacloro, As, Cd, Hg, Pb, Cu, Cr, Zn	En el Perú no se cuentan con normativa para sedimentos, por lo cual, se tomarán lo establecido en por el Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME), a través de la Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQG)	Construcción	Semestral	Semestral
PM-SD-02	200 metros aguas abajo de la Casa de máquinas de la Central Hidroeléctrica Lluclla	818351	8210202					
PM-SD-03	aguas arriba del sifón de las obras de captación de la Central Hidroeléctrica Lluclla	812933	8238479					
PM-SD-04	200 metros aguas abajo de la Casa de máquinas de la Central Hidroeléctrica Lluclla	817737	8231710					
PM-SD-05	Aguas arriba de campamento 3A y 3B y canteras 04, 05 y 06 de la Central Hidroeléctrica Lluclla	817144	8208883					
PM-SD-06	Aguas abajo de campamento 3A y 3B y canteras 04, 05 y 06 de la Central Hidroeléctrica Lluclla	816191	8208011					
PM-SD-07	Aguas abajo de captación de Central Hidroeléctrica Lluclla y canteras	813908	8237536					
PM-SD-08	Aguas abajo de la Bocatoma de la Central Hidroeléctrica Lluclla	818047	8226063					
PM-SD-01	50 metros aguas arriba de la Bocatoma de la Central Hidroeléctrica Lluclla	817777	8227196	Naftaleno, Benzo(a)pireno, PCBs, Endrin, DDT, Heptacloro, As, Cd, Hg, Pb, Cu, Cr, Zn	En el Perú no se cuentan con normativa para sedimentos, por lo cual, se tomarán lo establecido en por el Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME), a través de la Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQG)	Operación y Mantenimiento	Semestral	Semestral
PM-SD-02	200 metros aguas abajo de la Casa de máquinas de la Central Hidroeléctrica Lluclla	818390	8210197					
PM-SD-03	Aguas arriba de la captación de la Central Hidroeléctrica Lluclla	812933	8238479					
PM-SD-04	200 metros aguas abajo de la Casa de máquinas de la Central Hidroeléctrica Lluclla	817737	8231710					
PM-SD-05	Aguas abajo del desarenador de la Central Hidroeléctrica Lluclla	817859	8226828					
PM-SD-06	Ubicado en la Quebrada Huasamayo cerca al Centro Poblado de San Pedro de Querque	814472	8237105					
PM-SD-07	Ubicado en el Río Lluclla cerca a la Ventana 1 de la Central Hidroeléctrica Lluclla	819159	8224163					
PM-SD-01	50 metros aguas arriba de la Bocatoma de la Central Hidroeléctrica Lluclla	817777	8227196	Naftaleno, Benzo(a)pireno, PCBs, Endrin, DDT, Heptacloro, As, Cd,		Abandono	Semestral	Semestral
PM-SD-02	200 metros aguas abajo de la Casa de máquinas de la Central Hidroeléctrica Lluclla	818390	8210197					
PM-SD-03	Aguas arriba de la captación de la Central Hidroeléctrica Lluclla	812933	8238479					



Cur

Código de Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Parámetros de Monitoreo	Normativa	Etapas del Proyecto	Frecuencia	Reporte a la Autoridad
		Este	Norte					
PM-SD-04	200 metros aguas abajo de la Casa de máquinas de la Central Hidroeléctrica Lluclla	817737	8231710	Hg, Pb, Cu, Cr, Zn				
PM-SD-05	Aguas abajo del desarenador de la Central Hidroeléctrica Lluclla	817859	8226828					
PM-SD-06	Ubicado en la Quebrada Huasamayo cerca al Centro Poblado de San Pedro de Querque	814472	8237105					
PM-SD-07	Ubicado en el Río Lluta cerca a la Ventana 1 de la Central Hidroeléctrica Lluclla	819159	8224163					

Elaboración: LQA, 2019

Cuadro 32 Estaciones de Monitoreos Hidrobiológicos

Código de Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Altitud (msnm)	Parámetros de Monitoreo	Normativa ⁽¹⁾	Etapas del Proyecto	Frecuencia	Reporte a la Autoridad
		Este	Norte						
PM-HB01	Ubicado en la Quebrada Huasamayo	812 936	8 238 436	3 603	Plancton Bentos Perifiton Ictiofauna	Basado en los Métodos de Colecta, Identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos y necton en aguas continentales del Perú publicado por los Departamentos de Limnología e Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional	Construcción	Trimestral	Trimestral
PM-HB02	Ubicado en la Quebrada Huasamayo	815 544	8 235 914	3 371					
PM-HB03	Ubicado en la Quebrada Huasamayo	817 725	8 231 868	3 034					
PM-HB04	Ubicado en el Río Lluta – Aguas arriba de la Captación CH Lluclla	817 748	8 227 405	2 846					
PM-HB05	Ubicado en el Río Lluta -aguas abajo de la Cantera 03 – CH Lluclla	818 009	8 225 981	2 817					
PM-HB06	Ubicado en el Río Sigua	818 995	8 210 792	1 832					
PM-HB07	Ubicado en el Río Sigua	816 607	8 208 395	1 722					
PM-HB01	Ubicado en la Quebrada Huasamayo	812 936	8 238 436	3 603	Plancton Bentos Perifiton		Operación y Mantenimiento	Trimestral	Semestral
PM-HB02	Ubicado en la Quebrada Huasamayo	815 544	8 235 914	3 371					

Código de Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 S		Altitud (msnm)	Parámetros de Monitoreo	Normativa ⁽¹⁾	Etapas del Proyecto	Frecuencia	Reporte a la Autoridad
		Este	Norte						
PM-HB03	Ubicado en la Quebrada Huasamayo	817 725	8 231 868	3 034	Ictiofauna	Mayor de San Marcos.			
PM-HB04	Ubicado en el Río Lluta – Aguas arriba de la Captación CH Llucila	817 748	8 227 405	2 846					
PM-HB05	Ubicado en el Río Lluta -aguas abajo del desarenador CH Llucila	817 858	8 226 833	2 818					
PM-HB06	Ubicado en el Río Sigua	818 480	8 210 296	1 795					
PM-HB01	Ubicado en la Quebrada Huasamayo	812 936	8 238 436	3 603	Plancton Bentos Perifiton Ictiofauna		Abandono	Trimestral	Trimestral
PM-HB02	Ubicado en la Quebrada Huasamayo	815 544	8 235 914	3 371					
PM-HB03	Ubicado en la Quebrada Huasamayo	817 725	8 231 868	3 034					
PM-HB04	Ubicado en el Río Lluta – Aguas arriba de la Captación CH Llucila	817 748	8 227 405	2 846					
PM-HB05	Ubicado en el Río Lluta -aguas abajo del desarenador CH Llucila	817 858	8 226 833	2 818					
PM-HB06	Ubicado en el Río Sigua	818 480	8 210 296	1 795					

Fuente; Información adicional a la matriz de información complementaria,2019.

Cuadro 33 Estaciones de Monitoreo Hidrométrico

Código de Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 Sur		Altitud (msnm)	Monitoreo	Etapas del Proyecto	Frecuencia	Reporte a la Autoridad
		Este	Norte					
LIM-01	Ubicado aguas debajo de la captación de la Central Hidroeléctrica Lluta	812938	8238445	3605	Caudal	Operación	Diaria	Semestral
LIM-02	Ubicado aguas debajo de la captación de la Central Hidroeléctrica Llucila	817803	8226898	2816				

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria,2019.

4. SUBSANACION DE OBSERVACIONES EN MATERIA DE RECURSOS HÍDRICOS

Luego de evaluar el Levantamiento de observaciones¹, matriz de información complementaria² e información adicional³ a la matriz de información, correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental detallado del proyecto "Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta", presentado por la empresa Inland S.A.C., se informa:

4.1. Observación N° 1: De la descripción del proyecto se indica:

- a. Capítulo 2 Descripción del proyecto en la página 153, menciona que el caudal de diseño de la C.H. Lluclla es de 34 m³/s, de lo descrito deberá presentar el sustento técnico del mencionado caudal de diseño; toda vez que en éste punto de captación no existe estación hidrométrica y por ende registros históricos de descargas. El sustento debe ser efectuado sobre la base del esquema hidráulico de abastecimiento de agua, registros históricos de descargas y precipitaciones registrados en el ámbito de influencia del proyecto. Se solicita la presentación de un mapa de ubicación de las estaciones hidrometeorológicas existentes.

Respuesta: La disponibilidad hídrica está acreditado mediante la R.D. N° 088-2019-ANA/AAA/C-O, el cual está asociado a la demanda hídrica del proyecto de Irrigación Majes – Sigüas, que contempla un caudal de 34.0 m³/s (1 072.30 MMC anuales), cuya procedencia está sustentado mediante un esquema hidráulico y el registro histórico del periodo (1965-2017) detallado en el Cuadro N° 1 "Disponibilidad hídrica de la CH Lluclla" del levantamiento de observaciones. En el Anexo 20, se adjunta el Mapa de ubicación de las estaciones empleadas. En el Anexo 20 del documento de absolución de observaciones, presentan el Mapa de ubicación de las estaciones empleadas. **Absuelta**

- b. Capítulo 2 Descripción del proyecto en la página 160, menciona que el caudal de diseño de la C.H. Lluta es de 32 m³/s. Deberá presentar el sustento técnico del mencionado caudal de diseño; toda vez que en éste punto de captación no existe estación hidrométrica y por ende registros históricos de descargas. El sustento debe ser efectuado sobre la base del esquema hidráulico de abastecimiento de agua, registros históricos de descargas y precipitaciones. Se solicita la presentación de un mapa de ubicación de las estaciones hidrometeorológicas existentes en el ámbito de influencia del proyecto.

Respuesta: La disponibilidad hídrica de 32 m³/s para la C.H. Lluclla está acreditado mediante la R.D. N° 088-2019-ANA/AAA/C-O, el cual está asociado a la demanda hídrica del proyecto de Irrigación Majes – Sigüas, que contempla un caudal de 34.0 m³/s, cuya procedencia está sustentado mediante un esquema hidráulico y el registro histórico del periodo (1965-2017) detallado en el Cuadro N° 1 "Disponibilidad hídrica de la CH Lluclla" del levantamiento de observaciones. **Absuelta**

- c. Capítulo 2 Descripción del proyecto en la página 194, describe la captación, deberá presentar la justificación técnica de la captación de agua en el periodo de estiaje en la cuenca del río Lluta establecido en un caudal promedio de 12 a 13 m³/s, tomado en consideración el esquema hidráulico de abastecimiento de agua y la simulación hidrológica correspondiente actualizado a diciembre del 2017.

Respuesta: El caudal mencionado con un rango entre 12 a 13 m³/s, corresponde a un caudal de diseño para las obras de desvío durante la construcción de la bocatoma para la CH Lluclla, para esta etapa de construcción se estima que aún no entra en operación el trasvase de agua desde la presa Angostura, es decir, los caudales en esta área de desvío de la Bocatoma de la C.H. Lluclla serán en promedio el caudal registrado desde el año 1986 (cuando entró en funcionamiento la Etapa I del proyecto de Irrigación Majes- Sigüas) hasta el 2017. **Absuelta**

¹ Según el oficio N° 126-2019-SENACE-PE/DEAR

² Según el oficio N° 233-2019-SENACE-PE/DEAR

³ Según el oficio N° 359-2019-SENACE-PE/DEAR

- d. Capítulo 2 Descripción del proyecto en la página 303, indica que el Proyecto tiene contemplado utilizar el agua de trasvase proveniente de las cuencas de los ríos Colca y Apurímac, a través de las represas de Condoroma y Angostura; el cual forma parte del proyecto de irrigación Majes-Siguas. Deberá presentar la simulación hidrológica de abastecimiento de agua tomando en consideración la operación de las represas mencionadas.

Respuesta: En el Anexo 01 del informe "Observaciones ANA", se presenta la simulación hidrológica solicitada, de acuerdo al siguiente detalle:

- FASE I: Búsqueda de información hidrometeorológica, análisis de confiabilidad, completación y extensión de las series hidrológicas empleando la herramienta HEC-4 (adjuntado en el Anexo 02).
- FASE II: Determinación de la serie de caudales naturales (Periodo 1965-2017) en el Sistema Angostura-Condoroma-Colca.
- FASE III: Simulación de la operación de los embalses Condoroma y Angostura con la finalidad de atender la demanda hídrica del Sistema de Irrigación Majes-Siguas.
- FASE IV: Determinación de los caudales regulados en los puntos de interés para el periodo 1965-2017.

Absuelta

- e. Capítulo 2 Descripción del proyecto en la página 427, , que la central hidroeléctrica LLULLLA cuenta con un caudal promedio multianual de 26,7 m³/s y la generación de energía promedio está en el orden de los 1977 GWh y 1625 GWh con 95% de persistencia. Deberá sustentar los valores indicados mediante una simulación hidrológica actualizados a diciembre del año 2017. De manear similar, se solicita sustentar los valores presentados al 95% de persistencia (entre junio – noviembre) caudales de 18,4 m³/s, 54% del caudal de diseño de 34 m³/s.

Respuesta: Para determinar la persistencia al 95% se ha empleado la fórmula de Weibull, para la serie hidrológica del período (1965-2017) que se presenta en el anexo 1 relacionada con la Simulación Hidrológica del informe "Observaciones de ANA", donde se obtiene un caudal promedio multianual de 27 m³/s. El caudal al 95% de persistencia (entre junio a noviembre) es de 18.4 m³/s, el cual corresponde al 54% del caudal de diseño. **Absuelta**



- f. Capítulo 2 Descripción del proyecto en la página 427, menciona que la demanda de agua de la irrigación Majes-Siguas es atendido con un promedio de 91,9% de seguridad y con 90% de persistencia se llega a cumplir el 80% de la demanda. Durante los meses con déficit más fuerte se llega a cumplir el 50% - 60% de la demanda. Deberá actualizar y presentar los resultados indicados con una simulación hidrológica a diciembre del 2017.

Respuesta: En el Anexo 01 del informe "Observaciones ANA" se presenta la simulación hidrológica, donde se presenta la cobertura de 80% de la demanda. Durante los meses de los años secos se llega a una cobertura de la demanda del orden de 50% - 60%. **Absuelta**



- g. Capítulo 2 Descripción del proyecto en la página 445 menciona que el relleno y la extensión de las series de precipitación y caudal mensual se ha efectuado usando el software HEC-4. Se solicita la presentación de los archivos de ingreso y salida del software HEC-4.

Respuesta: En los Anexo 02 y Anexo 04 del informe "Observaciones ANA", se presentan los archivos de ingreso y salida del software HEC-4, para la completación y extensión de los registros de precipitación y descargas. **Absuelta**

Cuf

- h. Capítulo 2 Descripción del proyecto en la página 449, presenta un análisis del comportamiento anual y estacional de las series de descargas de la represa Condoroma y de la bocatoma Tuti, deberá actualizar a diciembre del 2017; además, deberá adjuntar la hoja Excel de cálculos o el archivo ejecutable del software empleado en los cálculos.

Respuesta: En el Anexo 01 del informe "Observaciones ANA" se presenta la simulación hidrológica actualizada hasta diciembre del 2017. **Absuelta**

- i. Capítulo 2 Descripción del proyecto página 454, presenta los aportes del sistema (Tabla 6-6) del periodo 1965-2017 en los puntos: embalse Condoroma (afluente), embalse Angostura, bocatoma Tuti (respectivas cuencas intermedias) y el río Sigwas (bocatoma Pitay); deberá presentar los registros históricos de cada uno de los puntos mencionados.
Respuesta: En el Anexo 01 del informe "Observaciones ANA" se presenta la simulación hidrológica actualizada. **Absuelta**
- j. Capítulo 2 Descripción del proyecto en la página 459, presenta la simulación de embalses de las represas de Condoroma y Angostura, deberá presentar la base de datos correspondiente, como lo relacionado, caudales de ingreso y salida a los embalses, precipitación, evaporación, las reglas de operación considerados en la simulación. Además, deberá adjuntar la hoja Excel de cálculos o el archivo ejecutable del software empleado en los cálculos.
Respuesta: En el Anexo 01 del informe "Observaciones ANA" se presenta la simulación hidrológica actualizada hasta diciembre del 2017. **Absuelta**
- k. Capítulo 2 Descripción del proyecto en la página 461, cuadro N° 6-13, se presentan los resultados del cumplimiento de la demanda de agua para riego; por lo que se solicita la simulación hidrológica efectuada, tomando en consideración todas las variables hidrometeorológicas, la batimetría de los embalses, las reglas de operación de los embalses y el esquema hidráulico correspondiente. Además, deberá adjuntar la hoja Excel de cálculos o el archivo ejecutable del software empleado en los cálculos.

Tabla 6-13: Evaluación cumplimiento de la demanda de riego, Escenario 2

Riego		
% de meses con riego cumplidos	275	43.2%
% de meses con riego cumplido > 95%	336	52.8%
% de meses con riego cumplido > 90%	437	68.7%
Cumplimiento promedio del riego		91.9%
Cumplimiento 90%		80.4%

Respuesta: En el Anexo 01 del informe "Observaciones ANA" se presenta la simulación hidrológica actualizada, donde se detalla la cobertura de la demanda para la irrigación Majes-Sigwas. **Absuelta**

- l. Capítulo 2 Descripción del proyecto en la página 474, indica que en la Figura N° 6-27, se presenta un modelo de máximas avenidas construido en plataforma HEC-HMS. Además, deberá adjuntar el archivo de dicho modelo, con la finalidad de verificar los resultados presentados.

Respuesta: El modelo hidrológico HEC-HMS ha sido entregado en el Informe "Observaciones ANA" y se ha revisado lo relacionado a la topología, sus parámetros y las salidas del modelo, que absuelve la Observación Planteada. **Absuelta**

- m. Con referencia a los DMEs descritos en los cuadros 2.140 y 2.141 se observaron que los DMEs (1, 3, 4, 5, 6 y 22) se ubican en los lechos de cursos de agua mientras que los DMEs (2, 7, 8, 9, 22, 19, 7 y 8) se encuentran muy próximos a cursos de agua, por lo que el titular deberá presentar los vértices o la poligonal de dichos componentes, asimismo de evidenciar que se encuentre sobre quebrada o zona de escorrentía (estaciones o esporádica) deberá reubicar dichos DMEs; y de ser el caso se observe DMEs muy próximos a cuerpos de agua y sus bienes asociados, deberá presentar las medidas de manejo que garanticen la no afectación a la calidad de agua.

Respuesta: El titular presentó los polígonos de los DMEs que prevé instalar, observándose que se ubican sobre cauces de agua y/o canales. Asimismo, el titular señala que para aquellos DMEs



Cuf

que se encuentran en zonas de estabilidad geodinámica baja, tal la zona de cauce del río Siguan (DME 02 y DME 04), tendrán las medidas ingenieriles destinadas como la instalación de muro de gaviones y enrocados, canales de coronación y perimétricos, con la finalidad de que los deslizamientos no lleguen a los cauces de los ríos y afectar la calidad del recurso hídrico. Se precisa que los DMEs 22A y 22B se ubican en una zona de quebrada seca (Zona de Petaqueros), la cual está clasificada como un área de estabilidad geodinámica alta, a pesar de ello se tomarán medidas o planes de diseño en su construcción a fin de prevenir posibles daños a causa de posibles procesos morfodinámicos que podrían activarse en temporadas anómalas (ENSO).

En el levantamiento de observaciones, el titular señala que para aquellos DMEs que se encuentran en zonas de estabilidad geodinámica baja, tendrán las medidas ingenieriles destinadas como la instalación de muro de gaviones y enrocados, canales de coronación y perimétricos, con la finalidad de que los deslizamientos no lleguen a los cauces de los ríos y afectar la calidad del recurso hídrico.

En la matriz de información complementaria modificaron la ubicación de varios DMEs.

Mientras que, en información adicional a la matriz de información complementaria, modificaron otro grupo de componentes y DMEs a fin de que dichos componentes estén a una distancia no menor de 10 metros en relación a la faja ribereña, para los componentes:

Dichos componentes modificados fueron:

- Campamento 3A
- DME-02
- DME-13
- DME -21-A
- DME- 22-A
- Planta de concreto
- Agregados y chancadora
- DME-09



Como se observa en el cuadro anterior las canteras se enmarcan cubriendo el lecho del río, por ello, el procedimiento de explotación de las canteras de río se realizará siguiendo los lineamientos establecidos en la R.J. N° 423-2011-ANA, "Lineamientos para emitir la opinión técnica previa vinculante sobre la autorización de extracción de material de acarreo en cauces naturales" que tiene como objetivo orientar sobre qué acciones y procedimientos aplicar.



Asimismo, en caso luego de las avenidas modifiquen el cauce de explotación y no se permita contar con áreas que permitan la explotación y extracción de materiales, el suministro de estos se realizará a través de canteras autorizadas.

En general, las medidas de manejo de las canteras están descritas en el ítem 6.1.1.8.2. Medidas Específicas para Explotación de Canteras De Río (Ver Anexo 03 – Folio 2385) y en el ítem 6.6.4.1. Medidas del Abandono de Obras Temporales, están descritas las medidas de manejo específicas para el cierre de canteras, lo cual se dará en la etapa constructiva durante el cierre de obras. (Ver Anexo 03 – Folio 2592).

La actualización de ubicación de componentes e presentan en el ítem 2.4.3. del Capítulo de Descripción del Proyecto (Ver Anexo 01), se presenta lo solicitado en la presente observación (Folios 0464 - 0469). Asimismo, en el Anexo 07 (Folio 2718), se adjuntan los planos de los componentes reubicados con sus respectivas imágenes satelitales. **Absuelta**

La cantera 1 si se ubica en el lecho de río porque corresponde a una cantera de río.

Respecto a la subestación se precisa que se ubica en la Casa de Máquinas, se ha realizado la corrección en los mapas respectivos (Ver Anexo 04 – Mapas actualizados - Folios 2629).

- n. Presentar las coordenadas UTM - WGS84 de todos los componentes así como los archivos en formato SHP; asimismo presentar cuadros resumen indicar la distancia al cuerpo de agua próximo, adjuntar un mapa a escala adecuada para visualizar los componentes. En caso se prevea el cruce o superposición de cuerpos de agua por los componentes del proyecto, describir las medidas de manejo ambiental previstas a fin de evitar impactos al sistema de drenaje natural.

Respuesta: En el levantamiento de observaciones presento el anexo 17, donde señala que presentan la ubicación de los componentes y su distancia respecto a los cuerpos de agua.

En la información adicional a la matriz de información, en base a los cambios realizados en el ítem "m" actualizo los componentes del proyecto indicando su distancia hacia los cuerpos de agua y en el cuadro 6 se presenta la ubicación de los componentes respecto a la faja marginal.

Cuadro 34 Ubicación de componentes respecto a la faja marginal – C.H. Lluclla y Lluta

Componentes	Coordenadas UTM		Faja Marginal	Etapas del Proyecto		
	Este	Norte		CO	OP	AB
CH LLUCLLA						
Campamento 1 - sector 1	818048	8226986	-	X		
Campamento 1 - sector 2	818098	8226797	-	X		
Campamento 2 - sector 1	817590	8222182	-	X		
Campamento 2 - sector 2	818190	8221888	-	X		
Campamento 3A	816534	8208633	-	X	X	X
Campamento 3B	817012	8208674	-	X		
Cantera 01	817834	8226716	-	X		
Cantera 02	817993	8226540	Si	X		
Cantera 03	817971	8226388	Si	X		
Cantera 04	816257	8208199	Si	X		
Cantera 05	816479	8208284	Si	X		
Cantera 06	816773	8208533	Si	X		
Cantera 07	818618	8210477	Si	X		
DME 01	816731	8208939	-	X		
DME 02	818333	8210155	-	X		
DME 04	816577	8209707	-	X		
DME 05	816365	8211559	-	X		
DME 06	819117	8220110	-	X		
DME 07	819001	8212263	-	X		
DME 08	818144	8222011	-	X		
DME 09	819298	8213834	-	X		
DME 10	817314	8214578	-	X		
DME 11	819593	8215061	-	X		
DME 12	818854	8216250	-	X		
DME 13	817700	8218150	-	X		
DME 14	817848	8218475	-	X		
DME 15	817292	8218530	-	X		
DME 16	815673	8221992	-	X		
DME 17	815287	8222877	-	X		
DME 18	816033	8223015	-	X		
DME 19	816238	8223090	-	X		
DME 20	818563	8223750	-	X		
DME 21A	817842	8227085	-	X		
DME 22A	817791	8227361	-	X		
DME 22B	817044	8226081	-	X		
DME 22C	817897	8226590	-	X		
Casa de Maquinas	818500	8210453	-	X	X	X
Bocatoma	817798	8227026	Si	X	X	X



Inf

Componentes	Coordenadas UTM		Faja Marginal	Etapas del Proyecto		
	Este	Norte		CO	OP	AB
Polvorín 1	816909	8208932	-	X		
Polvorín 2	818935	8216522	-	X		
Polvorín 3	816192	8226051	-	X		
Planta Chancadora	818009	8226534	-	X		
Planta de Concreto-Chancadora	818573	8210263	-	X		
Subestación Nuevo Sigwas	812224	8190973	-	X	X	X
Talleres	817884	8227047	-	X		
CH LLUTA						
Campamento 01	813637	8236379	-	X		
Campamento 02	812236	8233466	-	X		
Campamento 03	816817	8231349	-	X	X	X
Cantera 01	812484	8238152	-	X		
Cantera 02	813136	8236822	-	X		
DME 01	813054	8237593	-	X		
DME 02	813727	8236792	-	X		
DME 03	814105	8235065	-	X		
DME 04	814320	8234825	-	X		
DME 05	814652	8234609	-	X		
DME 06	814538	8234251	-	X		
DME 07	814600	8233711	-	X		
DME 08	815556	8233162	-	X		
DME 09	816723	8232034	-	X		
DME 10	817287	8231832	-	X		
Casa de maquinas	817598	8231978	-	X	X	X
Cámara de carga	814704	8233839	-	X	X	X
Planta de concreto	812326	8233195	-	X		
Captación Lluta	812918	8238438	Si	X	X	X

Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria

En el ítem 2.4.3. del Capítulo de Descripción del Proyecto (Ver Anexo 01 del presente documento), se actualizaron la descripción del proyecto (Folios 0466 - 0470).

Asimismo, en el Anexo 05 se presentan los shapes actualizados de los componentes principales y auxiliares del Proyecto "Centrales Hidroeléctricas Llucila y Lluta" (Ver Folio 2716). **Absuelta**

- o. **Precisar si el proyecto contará con canteras de origen aluvial para la extracción de material para las actividades de construcción de ser afirmativo, presentar la ubicación en coordenadas UTM y WGS84, así como los volúmenes de extracción y la infraestructura a ser habilitada para su explotación. Adicionalmente deberá realizar la identificación, evaluación de impactos, así como las medidas de manejo ambiental, seguimiento y control.**

Respuesta: El titular presento la ubicación de las canteras de origen aluvial.

En la información complementaria modifíco su ubicación (ver cuadro 1) asimismo señalo que aquellos componentes que se encuentran en cauce de ríos, como es el caso de las canteras de origen aluvial, se considerarán las siguientes medidas de manejo ambiental:

- Se estabilizarán las márgenes ribereñas de los sectores de los cauces que serán intervenidos, a fin evitar el riesgo de erosión por socavamiento lateral.
- Se realizará la reconformación del cauce del curso de agua intervenido. En los sectores donde se ubicarán los componentes permanentes (casa de máquinas, canales de descarga, obras de captación, etc.), se colocarán gaviones u otras opciones a fin de prevenir la erosión en las márgenes ribereñas intervenidas.
- Durante los trabajos de explotación de canteras, el material que irá siendo almacenado en montículos se ubicarán lejos del espejo de agua a fin de evitar el aporte de sedimentos al agua.
- Durante los trabajos en la orilla, el material retirado del suelo será dispuesto a más de 20 metros del cauce del río, para posteriormente ser llevado a los DME.



Conf

- El procedimiento de explotación de las canteras de río se realizará siguiendo los lineamientos de la R.J. N° 423-2011-ANA, "Lineamientos para emitir la opinión técnica previa vinculante sobre la autorización de extracción de material de acarreo en cauces naturales" que tiene como objetivo el de orientar sobre qué acciones y procedimientos aplicar. **Absuelta**

p. Respecto a los componentes previstos, señalar si prevé que se ubiquen en la faja marginal para lo cual deberá considerar la delimitación, debiendo precisar que componentes ocuparan dicho bien asociado y en qué etapa. Tener en cuenta el Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales aprobado por la Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA.

Respuesta: En el levantamiento de observaciones se indica que para definir la faja marginal se ha considera la Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA. Logrando definir esta faja para los cursos de agua principales del área de estudio. Como resultado se establece que 16 componentes se ubicarían sobre una zona de faja marginal, tal como se presenta en el siguiente cuadro.

En la información adicional a la matriz de información complementaria, actualiza la ubicación de varios componentes, la cual se precisa en la respuesta a la observación 1n. **Absuelta**

OBSERVACIÓN ABSUELTA

4.2. **Observación N° 2:** En el capítulo de descripción del proyecto se indican los requerimientos totales de agua por etapas (Construcción, operación y abandono) asimismo indico que para cada Central prevé dos puntos de captación, sin precisar la ubicación ni la disponibilidad de cada fuente; asimismo entre los componentes que requerirán agua indican que contarán con 7 campamentos, 2 plantas de concreto, etc, por lo indicado, el titular deberá:

a. Presentar un cuadro resumen de todos los componentes del proyecto que donde se prevea captar agua de fuentes naturales diferenciando aquellos componentes que prevé emplearán agua de terceros.

Respuesta: En la información adicional a la matriz de información complementaria, presenté la ubicación de todos los puntos de captación previstos tanto para uso doméstico e industrial considerando todas las etapas del proyecto (construcción, operación y abandono), la fuente de agua y el punto de captación. Asimismo, se presenta un resumen de requerimientos de agua por componente, ver Item 3.3 del presente informe. **Absuelta**

b. Presentar la ubicación en coordenadas UTM WGS-84 de todos los puntos de captación previstos en las diferentes etapas del proyecto.

Respuesta: En la información adicional a la matriz de complementaria, presento el cuadro de los puntos de captación a utilizar en las diferentes etapas (construcción, operación y abandono) del proyecto, ver cuadro 3 del presente informe. **Absuelta**

Precisar las demandas de agua con fin doméstico e industrial y los volúmenes de generación de efluentes durante la etapa de construcción, operación y abandono. Los volúmenes deben ser expresados en l/s y m³/día. Incluir un diagrama de flujo por cada etapa que represente el manejo de las aguas desde su captación hasta su disposición final.

Respuesta: En la información adicional a la matriz de complementaria, presento los cuadros de las demandas de las demandas de agua con fines domésticos e industriales tanto en construcción, operación y abandono expresado en m³/día y l/s. Asimismo, se presentan los diagramas de flujo para todas las etapas del proyecto, ver cuadros del 4 al 9.

Asimismo, presentaron los diagramas de flujo por cada etapa del proyecto en donde se representa el manejo de las aguas desde su captación hasta su disposición final.



Cuf

Adicionalmente, se indican las medidas a implementar para el manejo de aguas desde su captación hasta su disposición final:

- Antes de iniciar con la captación de agua se deberá de obtener las autorizaciones de uso de agua, para lo cual se realizarán los trámites con la Autoridad Local del Agua Colca Sigvas Chivay.
- Los puntos de captación serán señalizados a través de letreros informativos, en donde se mostrará el nombre de la fuente de agua (río o quebrada) y ubicación geográfica.
- Las aguas captadas para consumo humano (uso doméstico) serán tratadas mediante procesos fisicoquímicos y microbiológicos por una PTAP Portátil (modelo ICP – 3,5 K), la cual estará ubicada en cada campamento.
- Se utilizarán tanques de almacenamiento de agua con capacidad de 5 000 litros, que permitirán surtir las necesidades de consumo de agua para las actividades industriales, ante cualquier eventualidad que se presente con la disponibilidad de este recurso. El almacenamiento se realizará principalmente durante los meses de avenidas. Se utilizarán dos tanques en la zona de portales, campamentos, plantas de concreto y plantas chancadoras.
- Las aguas residuales domesticas serán tratadas mediante procesos de tipo biológico de lodo activado por aeración extendidas por una PTAR, modelo ILA – 40 K, la cual estará ubicada en cada campamento. Los efluentes tratados serán dispuestos en un cuerpo receptor.
- En lo que respecta a las aguas residuales industriales, estas serán tratadas mediante pozas de sedimentación y trampas de grasa, para luego ser dispuestas en un cuerpo receptor, o recirculadas en el proceso como es el caso de las aguas de lavado de maquinarias y equipos.

Las medidas descritas se encuentran en el ítem 6.1.1.13 Programa de Captaciones del EIA actualizado. (Ver Anexo 17 – Cap. Estrategia de Manejo Ambiental actualizado). **Absuelta**

- d. **Asimismo, describir las fuentes de abastecimiento de agua (doméstico e industrial) para las diferentes etapas del proyecto, señalando ubicación (coordenadas UTM WGS 84), caudal del punto de captación y caudal requerido, expresado en m³/día y m³/año.**

Respuesta: En el ítem Usos del Agua 3.3 Usos del Agua, se precisan la ubicación de los puntos de captación, así como los volúmenes requeridos los cuales fueron precisados en la información adicional a la matriz de información complementaria, se indica que la información solicitada se responde lo solicitado. **Absuelta**



- e. **Presentar el balance de agua del proyecto para las distintas etapas, considerando el requerimiento doméstico e industrial, apoyándose en esquemas o diagramas, en la que se considere el ingreso, manejo y disposición final, entre otros. Los volúmenes deben ser en m³/día y m³/año.**

Respuesta: En base a los requerimientos de los ítems a, b, c y d presentaron los balances de agua para las diferentes etapas del proyecto y los respectivos diagramas, los cuales están detallados en las figuras 9 al 16 de la información adicional a la matriz de información complementaria. **Absuelta**



OBSERVACIÓN ABSUELTA

- 4.3. **Observación N° 3:** Con referencia al manejo de las aguas residuales domésticos e industriales, previstas, estas deben guardar relación con la dotación, su manejo y disposición final deberá reformularse de acuerdo a la respuesta a la observación 2; asimismo se indica que se prevé la descarga de las aguas residuales domesticas a fuentes de agua igualmente con referencia al agua residual industrial indica la posibilidad de descargar el agua residual al río, por lo descrito el titular deberá:

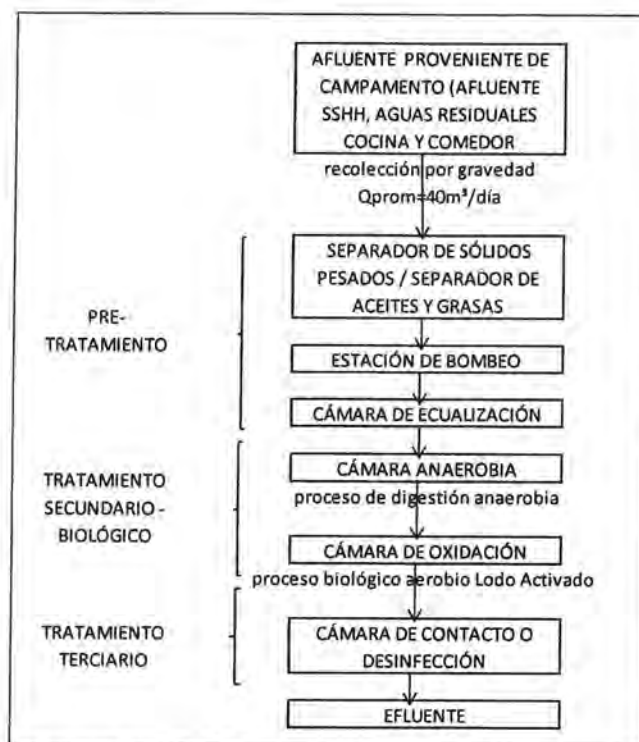
- a. **Presentar un resumen del manejo de las aguas residuales domésticas e industriales a generarse en los componentes y en las diferentes etapas del proyecto desde la captación hasta la disposición final.**

Respuesta: El titular señala que el Proyecto contempla la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales, las cuales serán del tipo Biológico de lodo activado por aeración extendida. Referente al sistema de tratamiento esto contará con un pre tratamiento,

Enf

Tratamiento secundario – biológico y un tratamiento terciario (cámara de contacto o desinfección, sistema de filtración y sistema de tratamiento de lodo).

Figura 2 Diagrama de flujo: uso de agua y generación de efluentes



Fuente: Información adicional a la matriz de información complementaria

Con referencia al tratamiento de las aguas residuales industriales a generarse serán sometidas a sedimentación y separador de grasas y posteriormente serán recirculados y reutilizados.

Con referencia a las aguas de filtración del túnel de conducción, estas serán canalizadas y tratadas mediante sedimentación para luego descargarse a fuentes de agua, el titular ha previsto contar con 8 puntos de vertimiento que se describen en el cuadro 17 del presente informe.

Absuelto

- b. Con referencia a los detalles de la disposición final de las aguas residuales tratadas. En caso de descargar a una fuente de agua deberá precisar:

- Memoria descriptiva del sistema de tratamiento de las aguas residuales.
- Las características de la PTARs y su dimensionamiento requerido para atender la proyección de incremento previsto en el tiempo, caudal máximo de vertimiento proyectado ($m^3/año$ y L/s) y el régimen de vertimiento.
- La caracterización de los efluentes proyectados que incluya parámetros microbiológicos y fisicoquímicos, el efecto del vertimiento al cuerpo receptor en condiciones críticas e incluir el cálculo del balance de masas y la extensión de la zona de mezcla. En caso, los resultados del balance de masas demuestren que el vertimiento afectaría al cuerpo receptor presentar las medidas correctivas a fin de que se pueda cumplir con los ECA-Agua. Se indica que los cálculos deben considerar los parámetros más críticos, no considerando valores mínimos ni promedio, tomar en consideración lo regulado en la R.J. N° 108-2017-ANA.
- Descripción del tratamiento de las aguas y manejo de los efluentes, adjuntar un diagrama de flujo de uso de agua y generación de efluentes. Detallar el dispositivo de descarga.
- Ubicación de los puntos de vertimiento proyectados en coordenadas WGS-84 del efluente y los puntos de control previstos en su programa de monitoreo (adjuntar mapa respectivo).

- o **Copia de los planos del sistema de tratamiento de aguas residuales y dispositivo de descarga.**

Respuesta: El titular en la información adicional a la matriz de información complementaria presentaron las precisiones del manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas e industriales considerando las tres etapas del proyecto.

Asimismo consigno la ubicación de los efluentes en cuerpos receptores, realizo la descripción del sistema de tratamiento.

Presento la caracterización de los efluentes proyectados, el efecto de vertimiento en el cuerpo receptor, cálculo del balance de masas y la extensión de la zona de mezcla.

Los detalles se presentan en el ítem 3.4 del presente informe; mientras que las precisiones del programa de monitoreo y puntos control se detallan en el programa de monitoreo.

- c. **En el caso de considerar la disposición de los efluentes en el suelo (Infiltración), deberá incluir el Test de percolación o referencia sustentatoria donde se indique la profundidad de la napa freática.**

Respuesta: Se precisa que el proyecto considera realizar vertimientos de sus aguas residuales previo tratamiento y cumpliendo con los LMPs de acuerdo con la normativa ambiental vigente, por lo que, no se considera realizar la disposición de efluentes en el suelo (infiltración).

Absuelta

- d. **Para el caso prevea el reuso, deberá indicar la estructura de almacenamiento, conducción y sistema de distribución de las aguas a reusar, área destinada al reuso, especies que se van a cultivar (según corresponda), frecuencia de riego y volumen a emplear. Además deberá presentar un cuadro resumen del programa de monitoreo de la calidad de las aguas de reúso, donde se indique los parámetros a evaluar (LMP correspondientes y directrices de la OMS sobre calidad microbiológica de las aguas residuales a emplearse en agricultura), frecuencia de monitoreo. Tomar en cuenta el anexo 5 de la R.J. N° 224-203-ANA.**

Respuesta:

Se precisa que el proyecto considera realizar vertimientos de sus aguas residuales previo tratamiento y cumpliendo con los LMPs de acuerdo con la normativa ambiental vigente, por lo que, no se considera el reúso del agua tratada.

- e. **Asimismo, para los tramos donde prevé la habilitación de túneles de conducción, de existir agua de filtración, deberá señalar el manejo, tratamiento y disposición final, de ser el caso prevé disposición a fuente de agua deberá considerar los descrito en el ítem "b"**

Respuesta:

De acuerdo con el Anexo 10: Estudio Hidrogeológico, no se prevé la presencia de cuerpos de agua subterráneas durante los trabajos del túnel de conducción. Asimismo, en caso de encontrarse agua en los túneles se considera las medidas de manejo contempladas en el Capítulo 6. Estrategia de Manejo Ambiental (Ver ítem 6.1.1.6. Programa de Manejo del Recurso Hídrico).

En la información complementaria preciso que las aguas de filtración consideran:

Si ante una posible filtración de agua en la etapa de construcción se tendrá en cuenta las siguientes medidas:

- Se realizará inyecciones de impermeabilización en las zonas donde se presente posibles filtraciones del macizo rocoso. Las inyecciones de impermeabilización generarán una barrera estancada que restringirá el ingreso del agua subterránea al interior del túnel de conducción.
- En la zona donde se tiene una excavación en roca sedimentaria, el túnel de conducción será totalmente revestido de concreto armado.
- Ante la posible presencia de aguas de filtración en la etapa de construcción, en el frente de trabajo estas se recolectarán hacia una cuneta y/o tubería de drenaje que existe en el túnel y además serán conducidas hacia los portales y/o ventanas por gravedad y/o bombeo de acuerdo a la zona de posible filtración de flujo, cabe indicar que en cada portal y/o ventana se tendrán pozas sedimentadores en donde se recolectan las aguas provenientes del proceso de



Cuf

excavación del túnel. En las pozas de sedimentación las aguas son tratadas antes de su vertimiento a un curso de agua.

- Además, para evitar cualquier afectación del túnel por algún tipo posibles fallas geológicas existentes, el diseño del túnel incluye un sistema de sostenimiento. De acuerdo a la calidad de roca se realizará los siguientes sostenimientos:

Cuadro 35 Calidad de roca

CALIDAD (RMR)		CARACTERÍSTICAS DEL MACIZO (Bieniawski, 1986)	SOSTENIMIENTO
ROCA TIPO	DENOMINACIÓN		
I	Bastante buena.	Roca masiva con baja frecuencia de juntas, $J_v < 5/m^3$, juntas cerradas, escasamente alteradas e insignificante lajamiento tensional.	Ninguno o colocación de pernos de manera esporádica y lanzado de shotcrete.
II	Buena.	Baja a moderada frecuencia de juntas, $5 < J_v < 10$. Roca competente con escasa o ninguna alteración, y algunas juntas con pátina. Lajamiento tensional de baja a moderada intensidad.	Pernos aislados en secciones pequeñas. En secciones grandes, pernos sistemáticos o colocación de pernos aislados con concreto lanzado reforzado con fibras.
III	Regular.	Moderada a elevada frecuencia de juntas, $10 < J_v < 20$. Rocas de moderada a alta dureza, generalmente juntas con pátina, con algunas microfallas arcillosas o zonas de debilidad. La masa rocosa podría estar ligeramente intemperizada. También aplicable a las clases I y II con lajamiento tensional de moderada a levada intensidad, y a rocas de resistencia baja a media sujetas a esfuerzos moderados a bajos causantes de deformación plástica.	Pernos sistemáticos y por lo menos una capa de concreto lanzado reforzado con fibras, en la corona y paredes de pequeñas secciones. La cantidad y longitud de los pernos dependerá de la sección transversal de la excavación.
IV	Mala	Alta frecuencia de juntas. $J_v > 20$. Horizontes de arcilla (zonas de falla, arcillas expansivas) en rocas de moderada dureza. También se aplica a: rocas duras moderadamente intemperizadas; a masas rocosas de clases I y II con lajamiento tensional de elevada a bastante elevada intensidad; y a rocas de resistencia media a baja sujetas a expansión y/o elevados esfuerzos causantes de deformación plástica.	Pernos sistemáticos y por lo menos dos capas de concreto reforzado con fibras, en la corona y paredes de pequeñas secciones de excavación. Ocasionalmente (10 a 20%), cerchas y Cimbras y concreto lanzado o revestimiento de concreto. La cantidad y longitud de los pernos y el espesor del concreto lanzado dependerán de la amplitud de la sección de excavación
V	Bastante mala.	Rocas completamente trituradas conteniendo una significativa cantidad de minerales secundarios de arcilla como en zonas de falla con posible presencia de agua subterránea. La presencia de arcillas podría generar desplazamientos significativos y resbalamientos. También se aplica a rocas bastante intemperizadas y a masas rocosas de baja resistencia	Concreto lanzado con refuerzo para lapsos breves de sostenimiento. Anillos de refuerzo y cimbras con concreto lanzado o revestimiento de concreto y perforaciones para drenaje. Considerar la aplicación de inyecciones de cemento.

Fuente: Información complementaria, EIAd CH. Lluta y Lluclla

Absuelta
OBSERVACION ABSUELTA

4.4. Observación N° 4: Con referencia a la hidrología:

- a. Presentar el inventario de fuentes de agua existentes en la zona de estudio considerando los manantiales existentes en el tramo previsto para el túnel de conducción previsto.

Respuesta: En el área de estudio se han identificado algunas fuentes de natural que los pobladores conocen localmente como "aguadas". Estas se caracterizan por ser fuente de tipo superficial, las cuales están conformadas por suelos de baja permeabilidad con una textura arcillo limosa y arenosa, en donde el agua proveniente de las precipitaciones es absorbida por el suelo, para posteriormente ser transmitida con mucha dificultad, es decir muy lentamente. Estas aguadas no presentan flujo subterráneo y no tiene interconexión hidráulica.

Estas aguadas se han observado muy localmente en las partes altas o nacientes de algunas quebradas del lugar, como Hualhuayoc y Ullpay. Con respecto al Inventario solicitado, estas se encuentran en el EIA, según el siguiente detalle: Ítem 4.1.4.3 Inventario de Fuentes de Agua (Folio 1094 – 1097) e Ítem 4.1.6.1 Inventario de Usuarios de Agua (Folio 1188 – 1207). **Absuelta.**

- b. Presentar los esquema hidráulicos entre la zona de captación y devolución, precisando los caudales respectivos de los cuerpos de agua y los principales tributarios.

Respuesta: El titular presento el esquema hidráulico del proyecto consignando los caudales de captación y devolución de ambas centrales que forman parte del presente instrumento.

En la figura 1 (respuesta 1-a) del informe "Observaciones ANA", se presenta el esquema hidráulico de los proyectos C.H. Lluta y Llucila; y en la página 83 del mencionado informe una detallada explicación de cada componente. **Absuelta**

- c. Debido a que el tramo del proyecto existe actividad agrícola y otros usos de agua, deberá contar con la aprobación de la disponibilidad hídrica para ambos proyectos, asimismo la ubicación de las captaciones y puntos de devolución deberán ser concordantes con lo descrito en los capítulos del presente estudio. De igual forma los valores de disponibilidad deberán ser concordantes con el capítulo de hidrología de la línea base.

Respuesta: El titular señala que cuenta con la aprobación de la disponibilidad hídrica para ambos proyectos R.D. N° 1869-2018-ANA/AAA.CO y R.D. N° 1870-2018-ANA/AAA.CO, que está establecido en 34 m³/s. así mismo en el Mapa GEN-02 se presenta la ubicación de los componentes que a su vez están descritos en el capítulo de descripción del proyecto. En la información adicional a la información complementaria, el Administrado ha presentado la acreditación de disponibilidad hídrica otorgado por la AAA Caplina-Ocoña. **Absuelta**

- d. Capítulo 4 Línea base del Proyecto página 1210, en el cuadro N° 4.76 (ver líneas abajo), presento un balance hídrico en el Punto de Captación CH Lluta – Condición futura. Deberá presentar un sustento técnico de los valores constantes de oferta, demanda, infiltración, etc.

Cuadro 4.76. Balance Hídrico en el Punto de Captación CH Lluta – Condición Futura

Sitio	Descripción	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Captación - CH Lluta	Oferta Hídrica (m³/s), Flujo de Agua del Sistema de Tránsito en el punto de captación	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0
	Demanda de la CH Lluta	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0
	Demanda de Agua (m³/s): Tramo Captación - Devolución	0.534	0.534	0.534	0.534	0.534	0.534	0.534	0.534	0.534	0.534	0.534	0.534
	Pérdidas por Infiltración (m³/s): Tramo Captación - Devolución	0.1602	0.1602	0.1602	0.1602	0.1602	0.1602	0.1602	0.1602	0.1602	0.1602	0.1602	0.1602
	Demanda de agua total (m³/s)	32.534	32.534	32.534	32.534	32.534	32.534	32.534	32.534	32.534	32.534	32.534	32.534
	Disponibilidad para la qda. Huasamayo (m³/s)	1.6262	1.6262	1.6262	1.6262	1.6262	1.6262	1.6262	1.6262	1.6262	1.6262	1.6262	1.6262

Elaboración: LQA, 2018.

Respuesta: En la página 85 del Informe "Observaciones ANA", presentan el sustento técnico solicitado de la oferta, demanda é infiltración. **Absuelta**

- e. Capítulo 4 Línea base del Proyecto página 1211, en el cuadro N° 4.77, presentó un balance hídrico en el Punto de Captación CH Lluclla – Condición futura. Deberá presentar un sustento técnico de los valores constantes de oferta, demanda, infiltración, etc.

Respuesta:

Cuadro 4.77. Balance Hídrico en el Punto de Captación CH Lluclla – Condición Futura													
Sitio	Descripción	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Captación -CH Lluclla	Oferta Hídrica (m³/s), Flujo de Agua del Sistema de Trasvase en el punto de captación	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262
	Oferta Hídrica del caudal natural (m³/s)	1.78	2.73	2.62	1.70	1.21	1.25	1.26	1.26	1.10	0.95	0.90	1.14
	Demanda de Agua de la CH Lluclla (m³/s)	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262	33.6262
	Demanda de Agua (m³/s): Tramo Captación – Devolución	0.0193	0.0193	0.0193	0.0193	0.0193	0.0193	0.0193	0.0193	0.0193	0.0193	0.0193	0.0193
	Disponibilidad de agua en el río Lluta (m³/s)	1.7607	2.7107	2.6007	1.6807	1.1907	1.2307	1.2407	1.2407	1.0807	0.9307	0.8807	1.1207

Elaboración: LQA, 2018.

Respuesta: En la página 86 del Informe "Observaciones ANA", presentan el sustento técnico solicitado de la oferta, demanda é infiltración. **Absuelta**

- f. Capítulo 4 Línea base del Proyecto página 2148 y 2149, en las páginas 2148 y 2149 se menciona sobre los estudios efectuados del proyecto Majes-Siguas del año 2013. Considerando que el estudio de EIA es a nivel detallado. Deberá presentar la actualización de la simulación hidrológica del sistema Majes-Siguas a diciembre del 2017; para lo cual, deberá tomar en consideración el esquema hidráulico mostrado en la figura N° 7.1. Se solicita adjuntar la hoja Excel de cálculos o el archivo ejecutable del software empleado en los cálculos.



Fuente: EIA de la CH. Lluta y Lluclla

Respuesta: En el Anexo 01 del informe "Observaciones ANA", presenta la simulación hidrológica con una detallada explicación de los cálculos. **Absuelta**

- g. Capítulo 4 Línea base del Proyecto página 2158, páginas 2158, en la Tabla N° 7-4 (ver líneas abajo) "Demandas Agrícolas Pampa Majes-Siguas y Valle de Sigüas-Quilca" presentan un resumen de la demanda de agua. Deberá presentar el detalle de los cálculos de la demanda de agua sin aportes de la represa Angostura y con aportes de la represa Angostura, para lo cual deberá tomar en consideración los siguientes detalles: área bajo riego actual sin represa Angostura, área bajo riego con represa Angostura, cédula de cultivos (Coeficiente de Cultivo Kc), período vegetativo, eficiencia de riego, número de horas de riego y todo lo relacionado a los cálculos de la demanda de agua. Además, deberá adjuntar la hoja Excel de cálculos o el archivo ejecutable del software empleado.

Tabla 7-4: Demandas Agrícolas Pampa Majes-Siguas y Valle de Sigüas-Quilca (fuente: Informe N° 2, 2013)

Mes	I Pampa de Majes		II Pampa de Sigüas)		Total I+II		Valle de Sigüas-Quilca	
	m³/s	Mm³	m³/s	Mm³	m³/s	Mm³	m³/s	Mm³
Enero	14.41	38.59	18.26	48.90	32.67	87.5	1.02	2.73
Febrero	13.92	33.68	19.91	48.16	33.83	81.8	1.09	2.63
Marzo	14.22	38.09	18.70	50.09	32.92	88.2	1.04	2.79
Abril	14.00	36.29	17.51	45.39	31.51	81.7	1.03	2.66
Mayo	12.80	34.28	15.26	40.86	28.05	75.1	0.94	2.53
Junio	12.07	31.28	11.38	29.50	23.45	60.8	0.85	2.2
Julio	11.64	31.17	12.74	34.12	24.38	65.3	0.81	2.18
Agosto	11.60	31.08	18.74	50.20	30.35	81.3	0.98	2.63
Setiembre	12.15	31.48	18.54	48.06	30.69	79.5	1.08	2.8
Octubre	12.99	34.79	16.60	44.46	29.59	79.2	1.26	3.38
Noviembre	13.03	33.78	16.52	42.83	29.56	76.6	1.34	3.48
Diciembre	14.11	37.79	17.71	47.43	31.82	85.2	1.15	3.07
Prom. total	13.07	412.3	16.81	530.0	29.88	942	1.05	33.08

Fuente: EIAd de la CH. Lluta y Lluclla

Respuesta: Las demandas de agua de los cultivos de los diferentes sectores de riego se presentan en la Tabla 7-4, donde se detalla a nivel mensual las demandas de agua del sector Pampa de Majes I, Pampa de Sigüas II y Valle de Sigüas-Quilca; éstos valores han sido incluidos en la simulación hidrológica solicitada.

En el levantamiento de observaciones, se destaca, que la demanda de agua con fines agrícolas no forma parte de este proyecto, ya que dicha información corresponde al Proyecto Especial Majes-Siguas (Etapa I y Etapa II), cuyas demandas están establecidas en un contrato de Concesión por PROINVERSION. **Absuelta**

- h. Capítulo 4 Línea base del Proyecto página 2166, presentan los volúmenes de las represas Condoroma y Angostura (Ver Figuras 7-14 y 7-15). Deberá presentar la simulación hidrológica para el periodo 1965-2017 y adjuntar la hoja Excel de cálculos o el archivo ejecutable del software empleado en los cálculos. Asimismo, en relación a la represa Angostura, deberá presentar la justificación técnica de los volúmenes máximo y mínimo del embalse, el área de cuenca de aporte y la escorrentía de ingreso al embalse.



Cif

Figura 7-14: Volúmenes Condoroma al final de la época de lluvias y al inicio de la época de lluvias

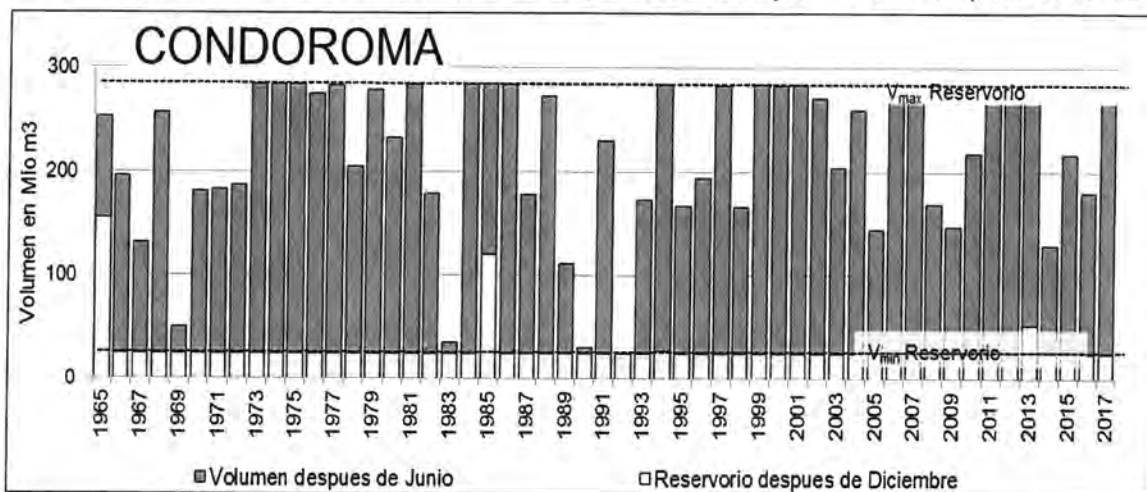
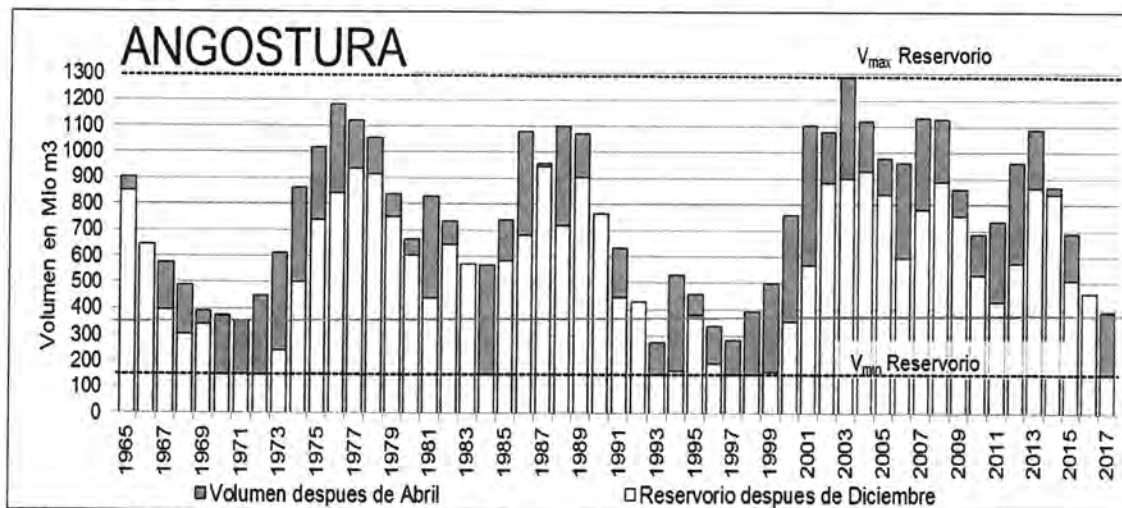


Figura 7-15: Volúmenes Angostura al final de la época de lluvias y al inicio de la época de lluvias



Fuente: EIAd de la CH. Lluta y Llucña

Respuesta: En el Anexo 01 del informe "Observaciones ANA", presenta la simulación hidrológica con una detallada explicación de los cálculos, entre ellos, relacionado a los volúmenes máximo y mínimo del embalse Angostura. **Absuelta**

- i. Capítulo 4 Línea base del Proyecto página 2167, presentan la Tabla N° 7-12 (ver líneas abajo) denominada Caudal disponible para la generación de energía; deberá presentar el sustento técnico, basado en simulación hidrológica tomando en consideración oferta y demandas del sistema Majes-Siguas, para el periodo de 1965-2017 y adjuntar la hoja Excel de cálculos o el archivo ejecutable del software empleado en los cálculos.

Tabla 7-12: Caudal disponible para generación de energía⁵

Generación de Energía		
Caudal de Diseño	34 m³/s	
Caudal promedio	26.66 m³/s	% of Qd
Caudal 95%	18.43 m³/s	54%

Fuente: EIAd de la CH. Lluta y Llucña



Cuf

Respuesta: En el Anexo 01 del informe "Observaciones ANA", presenta la simulación hidrológica con una detallada explicación de los cálculos, entre ellos, lo relacionado al caudal de diseño, caudal promedio y caudal al 95% de persistencia. **Absuelta**

- j. Capítulo 4 Línea base del Proyecto página 2168, presentan la Tabla N° 7-13 Evaluación cumplimiento de la demanda de riego (Ver líneas abajo), Escenario 2. Deberá presentar el sustento técnico, basado en simulación hidrológica tomando en consideración oferta, demandas del sistema Majes-Siguas, reglas de operación y demás detalles técnicos que exige un análisis de éste tipo, para el periodo de 1965-2017 y adjuntar la hoja Excel de cálculos o el archivo ejecutable del software empleado en los cálculos.

Tabla 7-13: Evaluación cumplimiento de la demanda de riego, Escenario 2

Riego		
% de meses con riego cumplidos	275	43.2%
% de meses con riego cumplido > 95%	336	52.8%
% de meses con riego cumplido > 90%	437	68.7%
Cumplimiento promedio del riego		91.9%
Cumplimiento 90%		80.4%

Fuente: EIA de la CH. Lluta y Lluclla

Respuesta: En el Anexo 01 del informe "Observaciones ANA", presenta la simulación hidrológica donde se detallada la cobertura de riego en porcentaje. **Absuelta**

OBSERVACIÓN ABSUELTA

- 4.5. **Observación N° 5:** Debe presentar el capítulo de Hidrogeología, el cual considere:

- a. Presentar la sección de la línea base hidrogeológica conceptual para el proyecto y presentar las medidas de manejo contempladas en caso se identifique impactos al agua subterránea por el proyecto.

Respuesta: En el área de estudio se han identificado algunas fuentes de natural que los pobladores conocen localmente como "aguadas". Estas se caracterizan por ser fuente de tipo superficial, las cuales están conformadas por suelos de baja permeabilidad con una textura arcillo limosa y arenosa.

Estas aguadas se han observado muy localmente en las partes altas o nacientes de algunas quebradas del lugar, como Hualhuayoc y Ullpay. La ubicación de estas se presenta en el siguiente Cuadro, precisando que se encuentran a considerable distancia del túnel de conducción.

En la información adicional a la matriz de información complementaria, el titular presento las medidas de manejo para el agua de filtración, las cuales han sido descritas en el Cap. 6 Estrategia de Manejo Ambiental (Ver Anexo 03) - Folios 2362:

- Se realizará inyecciones de impermeabilización en las zonas donde se presente posibles filtraciones del macizo rocoso. Las inyecciones de impermeabilización generarán una barrera estancada que restringirá el ingreso del agua subterránea al interior del túnel de conducción.
- En la zona donde se tiene una excavación en roca sedimentaria, el túnel de conducción será totalmente revestido de concreto armado.
- Ante la posible extracción de drenaje ácido en la etapa de construcción en el frente de trabajo estas se recolectarán hacia una cuneta y/o tubería de drenaje que existe en el túnel y además serán conducidas hacia los portales y/o ventanas por gravedad y/o bombeo de acuerdo a la zona de posible filtración de flujo, cabe indicar que en cada portal y/o ventana se tiene pozas sedimentadores en donde se recolectan las aguas provenientes del proceso de excavación del túnel y se realiza su tratamiento antes de ser vertidas al curso de agua.



Cuf

- Se precisa que se realizará monitoreos internos a fin de determinar la presencia de drenaje ácido y se ser el caso se registre una tendencia de acidez se adicionará la cal para la reducción de esta.
- Además, para evitar cualquier afectación del túnel por algún tipo posibles fallas geológicas existentes, el diseño del túnel incluye un sistema de sostenimiento (Ver Plano en el **Anexo 1.1 – Sub anexo 2.2 – Folio 0501**).

Absuelta

- b. **Presentar el inventario de manantiales, los cuales se deben plasmar en un plano hidrográfico a escala adecuada y en coordenadas (UTM WGS-84), superpuesto con los componentes del proyecto, sustentando de ser el caso si existen manantiales u otro cuerpo de agua en el área de construcción del canal y/o túnel, los cuales podrían verse afectado en su continuidad y presentar las medidas para su prevención y/o mitigación.**

Respuesta: El titular indica que en el área de estudio no se han identificado manantiales esto debido a que la región se caracteriza por presentar un clima árido. Sin embargo, debido a la derivación del agua hacia la cuenca del río síguas, los pobladores de la localidad de San Pedro de Querque aprovechan estas aguas a través de canales artesanales y debido al exceso de la misma este se pierde o infiltra por algunas quebradas, el detalle se presenta en el siguiente cuadro.

En la información complementaria, el titular señala que el indica En el Anexo 11, adjunta el plano de reubicación del canal existente. Asimismo, señala que la ubicación de los componentes del proyecto no se superpone al canal existente ni al canal a construir. En lo que respecta al canal existente, se precisa que será reubicado en los tramos que intervienen en el sistema de conducción de Lluta antes de iniciar obras. **Absuelta**

- c. **Señalar las consideraciones a tomar en cuenta durante la etapa constructiva a fin de evitar cambios en el flujo o continuidad del agua superficial y subterránea, tomando en cuenta que la traza del túnel y sistema de conducción atraviesa varias quebradas y posibles acuíferos.**

Respuesta: El titular señala que de acuerdo al Anexo 03: Estudio Hidrogeológico, no se prevé la presencia de cuerpos de agua subterráneas durante los trabajos del túnel de conducción. Asimismo, en caso de encontrarse agua en los túneles se considera las medidas de manejo contempladas 6.1.1.6. Programa de Manejo del Recurso Hídrico).

Adicionalmente en la información complementaria, señala que las medidas para el manejo de las aguas de filtración fueron consideradas adicionalmente en la respuesta de la observación 3-e donde se detallan las medidas a contemplar en caso se tenga aguas de filtración en el túnel de conducción. Asimismo, las medidas han sido incluidas en el ítem 6.1.1.6 Programa de manejo del recurso hídrico (Ver Anexo 17 – Cap. Estrategia de Manejo Ambiental actualizado). **Absuelta**

- d. **Especificar los detalles del sistema de conducción a habilitar, detalles de los trabajos a desarrollar, presentar el perfil con cortes longitudinales entre la ubicación del túnel y los cuerpos de agua superficial y/o manantiales. Además, deberá presentar las medidas de manejo a fin de minimizar impactos a la cantidad de agua.**

Respuesta: En el ítem 2.3.1.1.3.1 (Anexo 01 – Descripción de proyecto actualizada) se presenta el detalle del sistema de conducción y los trabajos a realizar. En las zonas próximas al túnel de conducción no se han evidenciado cuerpos de agua superficiales y además de acuerdo a los estudios de hidrogeología no se evidencian aguas subterráneas.

En la información complementaria, señala que en la respuesta a la observación 3-e se detallan las medidas a contemplar en caso se tenga aguas de filtración en el túnel de conducción.

Asimismo, las medidas han sido incluidas en el ítem 6.1.1.6 Programa de manejo del recurso hídrico (Ver Anexo 17 – Cap. Estrategia de Manejo Ambiental actualizado).

En el Anexo 12, se adjunta los cortes longitudinales de la primera sección de la C.H Llulla y los cortes para el tramo del túnel y cuerpos de agua en la zona de la C.H Llulla. **Absuelta**

OBSERVACION ABSUELTA

Cul

4.6. Observación N° 6: Con referencia a los capítulos de Calidad de Agua, sedimentos e hidrobiología:

- a. En el capítulo de Calidad de agua, los parámetros: A&G, fosforo, DQO, turbiedad y metales (Fe y As) se presentaron en concentraciones que excedieron los valores del ECA-Agua respectivo, deberá sustentar dichos valores y posibles fuentes de aporte.

Respuesta: El titular señala que los valores en A&G y DQO que el exceden del ECA-Agua, pueden verse influenciados por la posible descarga de aguas residuales de los centros poblados e Lluclla y Santa Isabel de Sigwas. Mientras que las concentraciones en los parámetros de arsénico y hierro, pueden tener influencia de actividades minera informales. **Absuelta**

- b. En la línea base del presente EIA, no presentó información de calidad de sedimentos. Deberá presentar dicha evaluación tomando en cuenta los puntos de evaluación de calidad de agua, la cual deberá incluir los resultados reportados por laboratorio, fichas de campo, certificado de calibración de equipos y cadenas de custodia. Para la comparación de los resultados deberá emplear referencialmente los estándares de calidad de sedimentos de la normativa canadiense.

Respuesta: El titular señala que la evaluación de calidad de sedimentos realizada en dos temporadas se presentó en el ítem 4.1.7.2. Calidad de Sedimentos, los resultados de dicha evaluación se compararon con los resultados de la Canadian Council of Minister of the Environment, dichos resultados muestran que el arsénico supero los valores PEL de la normativa en mención. **Absuelta**

4.7. Observación N° 7: Con referencia a la evaluación de impactos y medidas de manejo ambiental:

- a. Deberá realizar una evaluación de los impactos acumulativos y/o sinérgicos que implicará dicho proyecto en el Area de influencia directa e indirecta.

Respuesta: El titular señala que para la evaluación de impactos producto de las actividades del proyecto empleo la Metodología de Evaluación de Impactos propuesta por Vicente Conesa-Fernández en su obra "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental" (2010), la cual es una variación de la matriz de Leopold; dicha matriz considera dos atributos "Sinergia" y "Acumulación", el primero se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales, contemplando el reforzamiento de dos o más efectos simples; mientras que el segundo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Asimismo, el titular declara que no identificó otros proyectos con características similares o de la misma índole que puedan presentar impactos sinérgicos y acumulativos con el proyecto objeto de evaluación. **Absuelta**

- b. Referente a la posible afectación a terceros, en base a la simulación hidrológica solicitada en la observación 4 (referentes a la hidrología) deberá reformular el impacto a la cantidad de agua y/o afectación a terceros. Asimismo, deberá presentar las medidas de manejo ambiental y/o compensación de ser el caso.

Respuesta: El titular señala el proyecto no realizará afectación a terceros por el uso de agua, se precisa que se cuenta con la acreditación de la disponibilidad hídrica la cual faculta el régimen aprovechable en base a los usos presentes identificados como parte del desarrollo de la Línea Base del Proyecto.

En la información adicional a la matriz de información complementaria el titular señala que presentó las Resoluciones de aprobación de la disponibilidad hídrica aprobada mediante R.D. N° 1869-2018-ANA/AAA/C-O y su rectificación aprobado mediante la R.D. N° 088-2019-ANA/AAA/C-O (ambas resoluciones en el Anexo 1.1 - Sub anexo 2.35 - Folio 1933), el cual está asociado a la demanda hídrica del proyecto de Irrigación Majes - Sigwas, correspondiente hasta un caudal de 34.0 m³/s (1 072.30 MMC anuales).

Mientras que para la C.H. Lluta, se aprobó una disponibilidad de 32 m³/s. El punto de captación se encuentra en las coordenadas indicadas en la Acreditación de Disponibilidad Hídrica aprobada mediante R.D. N° 1870-2018-ANA/AAA/C-O y su rectificación aprobado mediante la



enf

R.D. N° 087-2019-ANA/AAA/C-O (ambas resoluciones en el Anexo 1.1 - Sub anexo 2.35 - Folio 1933). **Absuelta**

- c. **Analizar cuál será el impacto a la calidad de las aguas por la purga de sedimentos en el cuerpo de agua, consignando que existirá menor volumen de agua disponible por la derivación de las aguas. Asimismo, dicho análisis deberá estar acompañado de un plan de manejo respectivo.**

Respuesta: El titular señala que considero medidas ante la purga de sedimentos, y que se encuentran en el Programa de Manejo del Recurso Hídrico, entre las cuales señala que la purga de los sedimentos del desarenador se realizará en los meses de mayor caudal a fin de que los sedimentos puedan ser transportados por el agua. Asimismo, implementará ocho naves de purga, las cuales serán descargadas una por una a fin de evitar la colmatación de los cuerpos de agua.

En información adicional a la matriz de información complementaria, se aclaró que solo se prevé puntos de control aguas arriba y aguas abajo de la descarga del desarenador en la CH Lluclla, en la C.H Lluta no se realizará purga de sedimentos pues no se cuenta con desarenador, ya que el agua proviene del trasvase directo del canal de aducción Tuti. **Absuelta**

- d. **Declarar si en el tramo de derivación de las aguas para la generación eléctrica, existe actividad acuícola, de ser el caso analizar la posible afectación al uso no consultivo en el área del proyecto y las medidas de manejo ambiental.**

Respuesta: Se precisa que en el área de intervención del proyecto no existe actividad acuícola y en concordancia con lo identificado en el muestreo hidrobiológico, por lo tanto, no se ha identificado impacto alguno a dicha actividad ni tampoco planteado medidas de manejo.

Absuelta

- e. **Realizar la identificación y evaluación del impacto a los bienes asociados a los recursos hídricos (cauce, ribera y faja marginal) por cada etapa del proyecto construcción, operación y abandono. Así como las medidas de manejo, seguimiento y control.**

Respuesta: Se precisa que en el Capítulo 5. Caracterización del Impacto Ambiental se ha identificado para el Componente Ambiental Agua, los siguientes impactos: "Alteración de la red de drenaje natural", "Alteración de la calidad del agua", "Modificación de la cantidad del recurso hídrico" y "Modificación de la capacidad de carga de los cuerpos hídricos", considerando los bienes que se indican, así como la calidad y cantidad del recurso hídrico. Asimismo, las medidas de manejo ambiental para los impactos mencionadas líneas arriba se encuentran contenidas en los planes y programas del Capítulo 6. Estrategia de Manejo.

En información adicional a la matriz de información complementaria, el titular señala que realizó la reubicación de los Depósitos de Material Excedente (DME) y otros componentes que se encontraban ocupando el cauce natural de cuerpos de agua y faja marginal; por lo tanto, el proyecto ya no contempla la superposición de dichos componentes sobre los cauces naturales de los ríos y/o quebradas. Para el caso de las canteras de ríos, se tiene procedimientos y medidas específicas que se detallan en la información complementaria 7-k.

Para el caso de eventos extraordinarios, en los que el flujo de agua sobrepase el cauce natural o faja ribereña, se tiene previsto que los DME cuenten con muros de gaviones a fin de evitar que el flujo de agua genere erosiones en dichos componentes; asimismo, se construirán cunetas perimetrales para el control de las aguas pluviales (agua de lluvia) a fin de evitar que éstas entren en contacto con el material dispuesto en los DME. En los planos de diseño de los DME se detalla el diseño de dichos elementos mencionados, así como también la descarga de las aguas pluviales por medio de un sistema de emboquillado hacia las quebradas más cercanas. (Ver

Anexo 07 – Folio 2720). Absuelta

- f. **Precisar el manejo de las aguas residuales domésticas e industriales (que incluya las posibles aguas de filtración del túnel y manejo en otros componentes como planta de chancado, planta de concreto, etc) para las etapas de construcción, operación y abandono. Tener en cuenta el Reglamento para la Autorización de Vertimiento o reúso de las aguas residuales tratadas aprobado por Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA.**

Respuesta: Con referencia al manejo de las aguas residuales no presenta lo solicitado asimismo no integra el manejo de las aguas de filtración. Asimismo, se indica que deberá presentar el



Inf

efecto del vertimiento y/o zona de mezcla de los vertimientos proyectados en las diferentes etapas.

En información adicional a la matriz de información complementaria, el titular presento los puntos de monitoreo han sido establecidos en función de la evaluación de la zona de mezcla, asimismo, la normativa de comparación ha sido establecida acorde al D.S N° 003-2010-MINAM para efluentes domésticos, para el caso de efluentes industriales se realizó acorde al D.S N° 010-2010-MINAM.

En el Cap. 2 descripción de proyecto, se ha indicado la descripción de cada componente a ser utilizado, en los que figura la planta de concreto y chancado; se precisa que en ambos casos no se generará aguas residuales industriales, el agua requerida es para la elaboración del concreto la cual se usa en su totalidad. Las precisiones del programa de monitoreo de efluentes y puntos control se precisan en el cuadro CCC. **Absuelta**

- g. **Asimismo, presentar el análisis de la evaluación de impactos, donde se identifique si las actividades previstas para la instalación de la línea de transmisión y subestaciones eléctricas generaran algún impacto al recurso hídrico, de ser el caso deberá prever las medidas de manejo respectivas.**

Respuesta: El titular señala que ninguna de las actividades contempladas para la construcción e implementación de las estructuras de las torres que conforman la Línea de Transmisión, así como las subestaciones eléctricas originará un impacto al recurso. **Absuelta**

- h. **Precisar la infraestructura y las medidas de manejo ambiental que prevé a fin de minimizar el efecto de erosión por la descarga de las aguas turbinadas sobre el lecho del río.**

Respuesta: 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.

Dichas aguas turbinadas provenientes de la casa de máquinas serán conducidas hacia el río a través de dos ramales de canal de sección rectangular de 4 m de base y 41.5 m de longitud (izquierdo) y 22 m de longitud (derecho). Estos ramales se unen en un solo canal de 99.5 m de longitud en sección de sección rectangular de 5.20 m de base que termina realizando la descarga de aguas turbinadas. **Absuelta**

- i. **Presentar un inventario actualizado de la infraestructura hidráulica de terceros, existentes entre los tramos de captación y devolución del proyecto, detallar las obras a consignar y las medidas de manejo respectiva.**

Respuesta: En información adicional a la matriz de información complementaria, señala que acorde a lo descrito en la versión del EIA actualizado - Cap. 2 descripción de Proyecto actualizado (Ver Anexo 01- Folio 0254) se presenta la descripción de la tubería a ser implementada. Se precisa que el convenio con los usuarios se realizará conjuntamente con el proceso de negociación por el uso de los terrenos, lo cual se precisa en el Cap. 6 Estrategia de Manejo Ambiental. **Absuelta**

- j. **En base a los lineamientos establecidos para delimitar fajas marginales señalar que componentes estarán ubicados en dichas zonas y presentar las medidas de manejo que evite y/o minimicen a afectación a los recursos hídricos.**

Respuesta: Se dio respuesta en el literal p) de la observación N°1 del presente documento. Asimismo, respecto a las medidas de manejo, estas han sido descritas en el Programa de Manejo de Recursos Hídricos - ítem 6.1.1.6 - del Capítulo 6. Estrategia del Manejo Ambiental (ver Anexo 06).

Se realizará la reconformación del cauce del curso de agua intervenido. En los sectores donde se ubicarán los componentes permanentes (casa de máquinas, canales de descarga, obras de captación, etc.), se colocarán gaviones y/o enrocados, que serán dimensionados a un tiempo de retorno de 200 años, a fin de prevenir la erosión en las márgenes ribereñas intervenidas.

En información adicional a la matriz de información complementaria, se precisa que se realizó la reubicación de los Depósitos de Material Excedente (DME) y de la planta de chancado que se encontraban ocupando el cauce natural de cuerpos de agua, por lo tanto, para estos componentes no se tiene previsto realizar medidas de reconformación del cauce ya no serán



enf

aplicadas. En el Anexo 07 del presente documento, se adjunta los planos actualizados de los componentes reubicados (Folio 2718).

Asimismo, en caso de eventos extraordinarios, para los DME se implementará muros de gaviones con la finalidad de evitar que el flujo de agua que sobrepase el cauce natural y faja ribereña genere erosiones en los DME, así también se construirán cunetas perimetrales para el control de las aguas pluviales (agua de lluvia) para que estas no entren en contacto con el material dispuesto en los DME. En los planos de diseño de los DME se detalla el diseño de dichos elementos mencionados, así como también la descarga de las aguas pluviales por medio de un sistema de emboquillado hacia las quebradas más cercanas. **Absuelta**

- k. **Presentar las medidas de manejo ambiental previstas para el manejo de las aguas en las canteras y plantas de concreto a fin de evitar la afectación a la calidad del agua.**

Respuesta: Presento las medidas de manejo ambiental enfocadas para canteras y plantas de concreto.

En información adicional a la matriz de información complementaria, el titular declara que no tiene previsto realizar lavado de materiales en la cantera ni en la planta de concreto. El agua a ser requerida será utilizada en su totalidad para la elaboración del concreto; por lo tanto, en este proceso no se generará efluentes, por ende, no corresponde realizar ni tratamiento ni reúso.

Absuelta

- l. **Con referencia a los DMEs, canteras y otros componentes del proyecto, deberá indicar cuáles serán las medidas de manejo de las aguas pluviales.**

Respuesta: Se precisa que, en todo el perímetro de los Depósitos de Material Excedente (DME) considerados por el proyecto se construirá un sistema de drenaje longitudinal, cuya finalidad principal será la captación de las aguas superficiales producto de la escorrentía pluvial. Dicho sistema consistirá en la conformación de cunetas de coronación revestidas.

Posteriormente, las aguas captadas por las cunetas perimetrales serán entregadas a una caja colectora de concreto, la que en uno de sus lados tendrá una descarga hacia un curso de drenaje natural existente, para evitar la erosión al momento de la descarga en el tramo desde la caja receptora hacia el curso natural se construirá un revestimiento de piedra emboquillada. Asimismo, el material acumulado en la caja colectora se limpiará con frecuencia, así como los sedimentos que se originen serán incorporados al DMEs.

Se precisa que, en las canteras no se prevé colocar sistema de drenaje de las aguas pluviales ya que se realizará la explotación o extracción en épocas de estiaje. Asimismo, en los componentes que requiera manejo de aguas pluviales se construirá cunetas rectangulares en los perímetros, estas aguas serán descargadas a un curso de agua natural, para evitar la erosión al momento de la descarga en el tramo desde la caja receptora hacia el curso natural estas se construirán con revestimiento de piedra emboquillada.

En la información complementaria e información adicional a la matriz de información complementaria procedió a reubicar los DME, por lo tanto, el proyecto ya no contempla la superposición de dichos componentes sobre los cauces naturales de los ríos y/o quebradas, por lo que, el análisis de riesgo de la estabilidad y/o afectación a la calidad del agua ya no serían aplicables. Es importante precisar que los DME contarán con diversas medidas detalladas en la respuesta 7-j.

- m. **Asimismo, complementar con las medidas de manejo ambiental en caso el material a extraerse del túnel de conducción tenga potencial de drenaje ácido.**

El estudio de drenaje ácido en la prueba ABA arroja cierta incertidumbre en la generación de aguas ácidas, el titular prevé implementar 2 métodos: barrera y químico. Esto debido a que el estudio de drenaje ácido en la prueba ABA arroja cierta incertidumbre en la generación de aguas ácidas.

En la información adicional a la información complementaria, el titular señala que ante la posible generación de agua de filtración en la etapa de construcción en el frente de trabajo estas se recolectarán hacia una cuneta y/o tubería de drenaje que existe en el túnel y además serán conducidas hacia los portales y/o ventanas por gravedad y/o bombeo de acuerdo a la zona de



Cuf

posible filtración de flujo, cabe indicar que en cada portal y/o ventana se tiene pozas sedimentadores en donde se recolectan las aguas provenientes del proceso de excavación del túnel y se realiza su tratamiento antes de ser vertidas al curso de agua.

Se precisa que se realizará monitoreos internos a fin de determinar la presencia de drenaje ácido y de ser el caso se registre una tendencia de acidez se adicionará la cal para la reducción de esta. **Absuelta.**

n. Precisar las medidas de manejo para evitar la afectación a la calidad del agua por la purga de sedimentos.

Ante la purga de sedimentos producto de las actividades de mantenimiento y limpieza del desarenador de la C.H. Lluclla, se prevé que dicha actividad se realice en los meses de mayor caudal a fin de que los sedimentos puedan ser transportados por el agua.

Absuelta.

o. Considerando que el proyecto prevé habilitar vías de acceso, precisar las medidas de manejo para los componentes que intersectaran con infraestructura hidráulica existente y/o exista superposición con cuerpos de aguas.

El titular señala que cuenta con un Programa de Manejo de Cruces de Cuerpos de Agua (ver ítem 6.1.1.12.), que tiene la finalidad evitar algún impacto en aquellas fuentes de agua que por necesidades del proyecto requieran ser cruzadas.

En la información adicional a la información complementaria, ante la superposición de los componentes del proyecto sobre el sistema de canales existentes, el titular, precisa que, para garantizar la continuidad del flujo de la irrigación existente, se realizará una nueva conducción del trazo mediante tubería de PVC de 0.30 m de diámetro en todo el recorrido desde la progresiva 0+000 a 4+300 que estará a una distancia del eje de conducción de la CH Lluta en 30 m. El eje de la tubería de irrigación será paralela al eje sistema de conducción hidráulica de proyecto CH Lluta, se ha previsto dejar puntos de salida en todos los lugares donde se tiene identificados usuarios que hacen uso de este recurso y así evitar afectación.

*En el Cap. 2 descripción de Proyecto actualizado (Ver Anexo 01- Folio 0254) se presenta la descripción de la tubería a ser implementada. Se precisa que el convenio con los usuarios se realizará conjuntamente con el proceso de negociación por el uso de los terrenos, lo cual se precisa en el Cap. 6 Estrategia de Manejo Ambiental. **Absuelta***

Según lo indicado en la sección de calidad de suelos, existen zonas con concentraciones de arsénico que exceden el ECA-Suelo y guarda relación con algunas fuentes de agua que presentan dicho metal en concentraciones por encima del ECA-Agua. Presentar el plan de manejo ambiental de los depósitos de material excedente, que sustente la no afectación de los recursos hídricos de la zona del proyecto.

Respuesta: Las medidas de manejo para el manejo de las aguas de escorrentía en los Depósitos de Material Excedente (DME) se encuentran desarrolladas en los literales l) y m) de la presente observación.

En la información adicional a la información complementaria, el titular, señala que no ha previsto el reúso de aguas residuales generadas, solo se tiene previsto el vertimiento, lo cual se sustenta con los balances realizados.

En el caso de los DMEs mencionados no generarán efluentes dado que contarán con las medidas correspondientes para evitar su contacto con cualquier fuente de agua. Asimismo, se aclara que los DMEs mencionados en la descripción de los puntos de emisión sirven como referencia para la ubicación de las pozas de sedimentación que tratarán las aguas provenientes de las actividades de perforación del Túnel (incluye las aguas de filtración).

Adicionalmente, se debe aclarar que para las aguas que entren en contacto con el material depositado en los DMES, considerando las condiciones climáticas con respecto a la precipitación (el área de influencia del proyecto presenta una baja precipitación a lo largo del año), la cantidad



Cur

que se empozará en los DMEs será mínima y esta será pérdida a través de la evaporación, teniendo en cuenta el clima árido de la zona. **Absuelta**

OBSERVACION ABSUELTA

4.8. Observación N° 8: Con referencia al programa de monitoreo, deberá:

- a. Teniendo en consideración que existen otros usos en el tramo de derivación de las aguas por la central, deberá realizar el monitoreo y reporte de caudal luego de la captación de dichas centrales a fin de garantizar los caudales que continuaran por los cursos de agua, asimismo de obtener la disponibilidad hídrica y este consigne caudales ecológicos, estos deberán monitorearse, dichas estaciones de medición de caudales deberán tomarse inmediatamente aguas abajo del sistema de captación y aguas arriba de la casa de máquinas. Presentar coordenadas de ubicación de las estaciones de monitoreo de caudal ecológico la cual debe tener una frecuencia diaria de registro.

Respuesta: En información adicional a la información complementaria presento los programas de monitoreo de Calidad de Agua, efluentes, sedimentos, hidrobiológico y de estaciones de medición de caudal, los cuales se precisan en los cuadros 29 al 32 del presente informe, de los cuales el cuadro 33 presenta el monitoreo de caudal que dejara pasar.

Absuelta

- b. Teniendo en cuenta, que prevé varios vertimientos en fuentes de agua, acorde a la observación 3, deberá reformular el programa de monitoreo de calidad de agua, sedimentos e hidrobiológico de ser el caso, dichos cambios deberán ser concordante con el Protocolo Nacional de Monitoreo de Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua (Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA), los parámetros deberán estar acorde a lo señalado en los Estándares de Calidad Ambiental para agua y establecen disposiciones complementarias, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM y la Clasificación de cuerpos de agua continentales superficiales, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA. En ese sentido realizar las correcciones respectivas.

Respuesta: En información adicional a la información complementaria presento el programa de monitoreo de efluentes y sus respectivos puntos control, tomando en cuenta la zona de mezcla calculada para cada vertimiento proyectado, los cuales están en los cuadros 29 al 33 del presente informe. **Absuelta**

- c. Presentar un plano y tabla del Programa de monitoreo de calidad de agua superficial, efluente, sedimentos, hidrobiología 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 deberá consignar el registro de caudal.

Respuesta: El titular en información adicional a la información complementaria presento las tablas resumen del programa de monitoreo de Calidad de Agua, efluentes, sedimentos, hidrobiológico y de estaciones de medición de caudal, los cuales se precisan en los cuadros 29 al 33 del presente informe. **Absuelta**

OBSERVACION ABSUELTA

5 CONCLUSIONES

- 5.1 El proyecto tiene previsto la generación de energía eléctrica considerando dos centrales hidroeléctricas y la transmisión de la energía mediante una línea de transmisión, a continuación, se detallan dichos componentes:

- **CH. Lluclla** aprovechará un caudal de 34 m³/s y cuenta con una caída bruta de 1004 m, la capacidad instalada equivale a 288 MW. Las obras de cabecera se encuentran aguas abajo del puente Huasamayo, con un nivel de operación de 2 803 msnm. Está compuesta de un barraje móvil con compuertas radiales y una obra de captación. Adyacente al desarenador, se proyecta una cámara de carga amplia y el ingreso sumergido al túnel de conducción. Además. Contará con un sistema de conducción (túnel a presión) de 15,1 km de longitud con



Inf

dos ventanas de acceso y una chimenea de equilibrio en su tramo final. En seguida del túnel a presión se proyecta una tubería forzada de dos km de longitud, en cuyo tramo final se contempla un pique vertical de 120 m de longitud. Aguas abajo del pique, se encontrará un túnel a presión que se bifurca en dos ramales para entregar el flujo de agua a la casa de máquinas. La casa de máquinas contendrá dos unidades con turbinas tipo Pelton de eje vertical que se encuentra en la cota 1 798 msnm y operará con un caudal de 17 m³/s en cada turbinado.

- **CH. Lluta**, tendrá un caudal de diseño de 32 m³/s y una altura bruta de caída de 585,2 m, se indica que el proyecto aprovecha las aguas del trasvase del Proyecto Majes - Sigüas, que se conectará mediante un canal y una estructura de compuerta. La potencia instalada será de 156 MW e incluirá dos turbinas tipo Pelton de eje vertical, cada una con una potencia de diseño de 79 MW. Dicho proyecto prevé contar con un canal de conducción (sifones, canales de aducción), túnel de conducción de baja presión y tubería forzada.
- **Línea de transmisión** consta de una línea en simple terna en 500 kV con dos tramos: Tramo Lluta-Lluclla de 28,87 km y el tramo Lluclla-Nueva Sigüas de 20,39 km.

En el ítem 3.2 descripción del proyecto, se indican los componentes propuestos y en el cuadro 1 se detallan las coordenadas de los componentes permanentes y auxiliares precisando la distancia a los cuerpos de agua.

- 5.2 El proyecto prevé contar con diecinueve (19) puntos de captación de agua, cuya ubicación se detallan en el cuadro 2; mientras que los requerimientos diarios se precisan en los cuadros 4 al 9 del presente informe; dichos cuadros presentan el requerimiento por cada punto de captación, asimismo, considera los requerimientos de agua por etapas.
- 5.3 Con referencia a las aguas residuales domésticas se prevé el tratamiento mediante plantas de lodos activados por aireación extendida. El titular prevé contar con siete (7) puntos de vertimiento en la etapa de construcción, dos (2) puntos en la etapa de operación y dos (2) puntos en la etapa de cierre; los cuales están descritos en el cuadro 17 del presente informe. Los caudales proyectados de los vertimientos se precisan en los cuadros 10 al 12 del presente informe.
- 5.4 Con referencia a las aguas residuales industriales en la etapa de construcción, se prevé contar con agua de filtración del túnel de conducción, los cuales serán tratados y vertidos a una fuente de agua, se han previsto ocho (8) puntos de vertimiento para la etapa de construcción; los cuales están descritos en el cuadro 17 del presente informe; los caudales proyectados se presentaron en los cuadros 45-59 de la información adicional a la matriz de información complementaria. En el caso de agua residual de los talleres y de las áreas de lavado de camiones mixer, el titular señala que no serán vertidos luego de ser tratados, estos serán recirculados en el mismo proceso y luego dispuestos a través de una EO-RS.
- 5.5 Para los vertimientos proyectados tanto de agua residual doméstica e industrial en fuentes de agua, el titular presentó los balance de masa de las descargas para determinar la calidad final luego de la zona de mezcla, el cual concluye que no afecta al cuerpo receptor y cumple con el ECA-Categoría 1 A-2, D.S. N° 004-2017-MINAM, dichos balances se pueden apreciar en los cuadros 21 al 24 del presente informe.
- 5.6 El titular para la generación de energía contará con dos (2) centrales hidroeléctricas que cuenta con sus respectivas resoluciones de disponibilidad hídrica:

- La CH. Lluclla cuenta con la disponibilidad hídrica para un caudal del 34 m³/s, aprobado con R.D. N° 1869-2018-ANA/AAA/C-O y su rectificación aprobado mediante la R.D. N° 088-2019-ANA/AAA/C-O.
- La C.H. Lluta, cuenta con una disponibilidad hídrica para un caudal de 32 m³/s señalada en la Acreditación de Disponibilidad Hídrica aprobada mediante R.D. N° 1870-2018-ANA/AAA/C-O y su rectificación aprobado mediante la R.D. N° 087-2019-ANA/AAA/C-O.

- 5.7 Los impactos al recurso hídrico fueron jerarquizados como impactos negativos moderados y significativos. Dichos impactos se indican ser mitigables con las medidas propuestas, en el plan de manejo ambiental. Adicionalmente el titular, presentó un programa monitoreo de la calidad del agua, efluentes, sedimentos e hidrobiológico, los cuales están descrito en los cuadros N° 29 al N° 33 del presente informe. El programa de monitoreo de calidad de agua considera los parámetros acordes al ECA-Agua categoría 1 A-2 (D.S. N° 004-2017-MINAM).



Op

- 5.8 De la evaluación técnica realizada al Estudio de Impacto Ambiental detallado del proyecto "Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta", presentado por la empresa Inland S.A.C., se indica que esta cumple con los requisitos técnicos normativos en relación a los Recursos Hídricos.

6 RECOMENDACIONES

- 6.1 Emitir opinión favorable de acuerdo al conforme al Art. 81° de la Ley de N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, 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.
- 6.2 Considerar la presente Opinión favorable, en el proceso de certificación ambiental. Sin embargo, esta no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permisos y otros requisitos legales con los que deberá contar la empresa Inland S.A.C. para realizar sus actividades, de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente.
- 6.3 De aprobarse el EIA por el sector, deberá continuar con los trámites correspondientes para la obtención de Derecho de Uso de Agua para los puntos de captación de agua declarados en el presente EIA y las autorizaciones para la Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua.
- 6.4 De aprobarse el Estudio de Impacto Ambiental detallado del proyecto "Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta", presentado por la empresa Inland S.A.C., deberá tramitar la Autorización de Vertimientos ante la Autoridad Nacional del Agua.

Es todo cuanto informo a usted para su conocimiento y fines.

Lima, 4 de julio de 2019.

Atentamente,

Ing. Manuel Collas Chávez
Profesional Especialista
CIP 46550



Ing. Wilfredo Quispe Quispe
Responsable
Minero y Energéticos

Lima,

05 JUL. 2019

Visto el Informe que antecede, procedo a aprobarlo y suscribirlo por encontrarlo conforme,

Atentamente,



Ing. Oscar A. Avalos Sanguinetti
Director (e)
Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos