



SUBSANACIÓN DE OBSERVACIONES EMITIDAS
POR EL MINEM AL ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL SEMIDETALLADO (EIA-sd) DEL
PROYECTO “CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA
ALGARROBAL Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN”

INFORME N.º 0548-2024-MINEM/DGAEE-DEAE

Elaborado por:



Ingeniería & Servicios
Ambientales

ENE-2269

Marzo, 2025

ÍNDICE GENERAL

Descripción del proyecto	5
OBSERVACIÓN N.º 1.....	5
OBSERVACIÓN N.º 2.....	59
OBSERVACIÓN N.º 3.....	62
OBSERVACIÓN N.º 4.....	64
OBSERVACIÓN N.º 5.....	65
OBSERVACIÓN N.º 6.....	67
OBSERVACIÓN N.º 7.....	68
OBSERVACIÓN N.º 8.....	70
OBSERVACIÓN N.º 9.....	72
OBSERVACIÓN N.º 10	79
OBSERVACIÓN N.º 11	81
OBSERVACIÓN N.º 12	82
OBSERVACIÓN N.º 13	86
OBSERVACIÓN N.º 14	88
OBSERVACIÓN N.º 15	90
OBSERVACIÓN N.º 16	95
OBSERVACIÓN N.º 17	99
OBSERVACIÓN N.º 18	104
OBSERVACIÓN N.º 19	106
OBSERVACIÓN N.º 20	112
OBSERVACIÓN N.º 21	114
OBSERVACIÓN N.º 22	123
OBSERVACIÓN N.º 23	124
OBSERVACIÓN N.º 24	142
OBSERVACIÓN N.º 25	153
OBSERVACIÓN N.º 26	157
OBSERVACIÓN N.º 27	158
OBSERVACIÓN N.º 28	159

OBSERVACIÓN N.º 29	161
OBSERVACIÓN N.º 30	162
OBSERVACIÓN N.º 31	163
OBSERVACIÓN N.º 32	165
OBSERVACIÓN N.º 33	166
Área de influencia del proyecto	169
OBSERVACIÓN N.º 34	169
Caracterización del área de influencia del proyecto	178
OBSERVACIÓN N.º 35	178
Línea base física	179
OBSERVACIÓN N.º 36	179
OBSERVACIÓN N.º 37	181
OBSERVACIÓN N.º 38	184
OBSERVACIÓN N.º 39	186
OBSERVACIÓN N.º 40	194
OBSERVACIÓN N.º 41	197
OBSERVACIÓN N.º 42	200
OBSERVACIÓN N.º 43	201
OBSERVACIÓN N.º 44	202
OBSERVACIÓN N.º 45	203
OBSERVACIÓN N.º 46	205
OBSERVACIÓN N.º 47	209
OBSERVACIÓN N.º 48	212
Línea base biológica	223
OBSERVACIÓN N.º 49	223
OBSERVACIÓN N.º 50	239
OBSERVACIÓN N.º 51	243
OBSERVACIÓN N.º 52	251
OBSERVACIÓN N.º 53	252
OBSERVACIÓN N.º 54	3
Línea base social	18

OBSERVACIÓN N.º 55	18
Caracterización de impactos ambientales	26
OBSERVACIÓN N.º 56	26
OBSERVACIÓN N.º 57	27
OBSERVACIÓN N.º 58	29
OBSERVACIÓN N.º 59	30
OBSERVACIÓN N.º 60	32
OBSERVACIÓN N.º 61	38
OBSERVACIÓN N.º 62	39
OBSERVACIÓN N.º 63	44
OBSERVACIÓN N.º 64	45
OBSERVACIÓN N.º 65	47
OBSERVACIÓN N.º 66	48
OBSERVACIÓN N.º 67	49
OBSERVACIÓN N.º 68	50
Estrategia de manejo ambiental (en adelante, EMA)	51
OBSERVACIÓN N.º 69	51
OBSERVACIÓN N.º 70	52
OBSERVACIÓN N.º 71	54
OBSERVACIÓN N.º 72	58
OBSERVACIÓN N.º 73	60
OBSERVACIÓN N.º 74	61
OBSERVACIÓN N.º 75	62
OBSERVACIÓN N.º 76	65
Plan de Minimización y manejo de residuos sólidos.....	67
OBSERVACIÓN N.º 77	67
OBSERVACIÓN N.º 78	9
Plan de capacitación ambiental	12
OBSERVACIÓN N.º 79	12
OBSERVACIÓN N.º 80	4
OBSERVACIÓN N.º 81	5

OBSERVACIÓN N.º 82	8
OBSERVACIÓN N.º 83	10
OBSERVACIÓN N.º 84	14
Plan de relaciones comunitarias	18
OBSERVACIÓN N.º 85	18
OBSERVACIÓN N.º 86	23
OBSERVACIÓN N.º 87	27
OBSERVACIÓN N.º 88	32
OBSERVACIÓN N.º 89	36
OBSERVACIÓN N.º 90	42
Plan de contingencias	45
OBSERVACIÓN N.º 91	45
OBSERVACIÓN N.º 92	50
OBSERVACIÓN N.º 93	51
OBSERVACIÓN N.º 94	53
Plan de abandono	57
OBSERVACIÓN N.º 95	57
Cronograma, presupuesto y resumen de compromisos ambientales	61
OBSERVACIÓN N.º 96	61
OBSERVACIÓN N.º 97	68
Anexos	69
OBSERVACIÓN N.º 98	69
Participación ciudadana	70
OBSERVACIÓN N.º 99	70
OBSERVACIÓN N.º 100	79
OBSERVACIÓN N.º 101	83

Descripción del proyecto

OBSERVACIÓN N.º 1

En el ítem 2.3 “*Alternativas del proyecto*”, el Titular presentó el Cuadro 2.3-6 “Niveles de Jerarquía en el Proceso Analítico Jerárquico del Proyecto” (Registro N° 3759137, Folio 127), con los criterios que se adoptaron para la elección de las alternativas del Proyecto. Al respecto, el Titular debe aclarar si para la elección de las alternativas ha considerado los criterios establecidos en el artículo 21 del RPAAE, debiendo sustentar técnicamente su respuesta. De no ser así, el Titular debe reformular los criterios para la selección técnica para la evaluación de alternativas asegurándose de considerar cada uno de los criterios señalados en el numeral 21.2 del artículo 21 del RPAAE e indicar cuáles serán los lineamientos o temáticas que se considerarán analizar por cada criterio de manera específica.

Respuesta:

En concordancia con la observación, se procede actualizar el ítem 2.3.2.1 (Criterios y subcriterios) en adelante, donde se incorporan los subcriterios de análisis basados en el numeral 21.2 del artículo 21 del RPAAE (D.S. N.º 014-2019-EM).

(...)

2.3.2.1 Criterios y subcriterios

Después del análisis de la información recogida del proyecto se establecen los siguientes criterios y subcriterios de evaluación que se consideran relevantes para alcanzar los objetivos ambientales del proyecto.

Cuadro 2.3-6 Niveles de Jerarquía en el Proceso Analítico Jerárquico del Proyecto

Criterios	Subcriterios	Descripción
Ambiental	Áreas naturales protegidas (A1)	Evalúa que no se superponga y sean distantes a las Áreas Naturales Protegidas y zona de amortiguamiento definido por el Sernanp.
	Ecosistemas frágiles (A2)	Evalúa que no se superpongan y sean distantes a los ecosistemas frágiles definidos por el Sernanp.
	Riesgos ambientales potenciales (A3)	Evalúa los efectos asociados a la probabilidad de ocurrencia, de un peligro, como la colisión de aves con las líneas de transmisión, cambio de la temperatura del suelo en el área de influencia directa de la Central Solar Fotovoltaica durante la operación.
	Costos ambientales (A4)	evalúa los impactos negativos asociados a cada una de las alternativas propuestas y las medidas para prevenir, mitigar, compensar o restaurar dichos impactos

Cuadro 2.3-6 Niveles de Jerarquía en el Proceso Analítico Jerárquico del Proyecto

Criterios	Subcriterios	Descripción
	Riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad (A5)	Evalúa la pérdida, degradación o cambios en la estructura del hábitat o diversidad vinculado al desarrollo de cada una de las alternativas.
	Vulnerabilidad física (A6)	Evalúa el grado de susceptibilidad de cada una de las alternativas ante la ocurrencia de fenómenos naturales o procesos físicos.
	Riesgos climáticos (A7)	Evalúa la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno climático y como repercutirían sus efectos para cada una de las alternativas.
	Jerarquía de mitigación (A8)	evalúa las medidas de mitigación requerida por cada una de las alternativas.
	Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático (A9)	Evalúa las medidas de mitigación bajo el enfoque del riesgo climático al que se encuentra expuesta cada una de las alternativas
Social	Uso del terreno (S1)	Evalúa la posible intervención por actividades previstas en el trazo del proyecto. La opción óptima es la del terreno eriazos sin uso evidente.
	Poblaciones cercanas (S2)	Evalúa la superposición con alguna asociación, localidad, comunidad campesina o centro poblado al entorno del proyecto.
	Riesgo para la salud de mujeres y hombres (S3)	Evalúa la probabilidad de afectar la salud de hombres y mujeres en consecuencia del desarrollo de cada una de las alternativas.
	Reubicación de poblaciones (S4)	Evalúa la necesidad de reubicación de poblaciones a causa del desarrollo de cada una de las alternativas
	afectación en otras actividades económicas (S5)	Evalúa la afectación a actividades económicas por el desarrollo de cada una de las alternativas
Técnico-económico	Recurso económico (T1)	Evalúa el potencial económico (costo-beneficio) con relación a la inversión para la línea de transmisión y la central fotovoltaica.
	Accesibilidad (T2)	Evalúa la accesibilidad existente hacia la línea de transmisión y la central fotovoltaica.
Cultural	Presencia de zonas arqueológicas (C1)	Evalúa la identificación de restos arqueológicos en el área de emplazamiento de las alternativas propuestas y al estado de obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) en el área de influencia directa del proyecto.
	Riesgo de afectación de restos arqueológicos (C2)	Evaluar a los restos subsuperficiales, dada la incertidumbre respecto a la presencia de restos arqueológicos subsuperficiales, esta probabilidad será evaluada principalmente en relación con la proporción del área de emplazamiento de las alternativas.

Elaboración: JCI, 2024

Implementación de las prioridades

2.3.2.2.1. Criterios

Se determina la importancia relativa de cada criterio (pesos), y su respectiva verificación de la consistencia de la matriz. En el siguiente cuadro se presenta la matriz con los cuatro (4) criterios seleccionados para el presente análisis, con sus respectivos valores de importancia relativa de acuerdo con la clasificación de Saaty.¹

Cuadro Obs. 1-2 Pesos relativa de los criterios seleccionados

Criterios	Ambiental	Social	Técnico-Económico	Cultural
Ambiental	1.00	3.00	5.00	2.00
Social	0.33	1.00	3.00	2.00
Técnico-Económico	0.20	0.33	1.00	0.25
Cultural	0.50	0.50	4.00	1.00

Elaboración: JCI, 2024

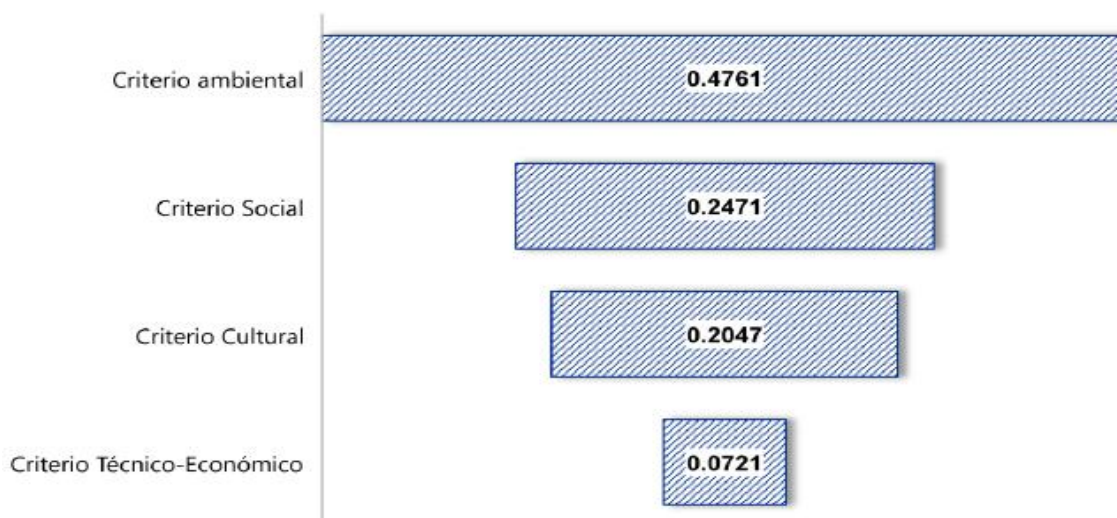
Se realiza el análisis de consistencia, donde se evalúa la ratio de consistencia de la matriz correspondiente a la Ecuación 6, en el cual se divide el índice de consistencia (CI) entre 0.882, obteniendo un valor de **0.066** siendo este un valor menor de **0.09**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Posteriormente se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio de cada criterio, con el siguiente resultado en orden descendente:

1. Criterio ambiental : 0.4761
2. Criterio social : 0.2471
3. Criterio cultural : 0.2047
4. Criterio Técnico-económico : 0.0721

A continuación, se presenta de manera gráfica el orden jerárquico de la importancia relativa de los criterios descritos anteriormente.

¹Saaty, T. L. (1980). The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation. McGraw-Hill

Gráfico Obs. 1-1 Orden jerárquico de la importancia relativa de los criterios


Elaboración: JCI, 2024

Por ende, del resultado del vector propio se puede inferir que el “**criterio ambiental**” presenta mayor prioridad que la del “**criterio social**” y esta a su vez al “**criterio cultural**” y “**criterio técnico-económico**”.

Subcriterios

Para la presente evaluación se consideran para cada criterio sus respectivos subcriterios bajo los cuales se comparen las diferentes alternativas. Conforme se detalla a continuación:

A. Subcriterio ambiental

Se determina la importancia relativa de cada subcriterio (pesos), y su respectiva verificación de la consistencia de la matriz. En el siguiente cuadro se presenta la matriz con los nueve (9) criterios seleccionados para el presente análisis, con sus respectivos valores de importancia relativa de acuerdo con la clasificación de **Saaty**.

Cuadro Obs. 1-3 Pesos relativa de los subcriterios ambientales

Subcriterios	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	1.00	1.00	0.20	0.20	0.50	0.25	0.33	0.25	0.33
A2	1.00	1.00	0.20	0.20	0.50	0.25	0.33	0.25	0.33
A3	3.00	5.00	1.00	0.50	0.50	0.50	2.00	2.00	2.00
A4	5.00	5.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00
A5	3.00	3.00	2.00	2.00	1.00	0.50	2.00	2.00	2.00
A6	4.00	4.00	2.00	0.33	2.00	1.00	3.00	2.00	3.00

Cuadro Obs. 1-3 Pesos relativa de los subcriterios ambientales

Subcriterios	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A7	3.00	3.00	0.50	0.33	0.50	0.33	1.00	2.00	3.00
A8	4.00	4.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00	0.50
A9	3.00	3.00	0.50	0.33	0.50	0.33	0.33	2.00	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Se realiza el análisis de consistencia, donde se evalúa la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.085** siendo un valor menor de **0.1**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Posteriormente se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, con el siguiente resultado en orden descendente:

- | | | |
|---|---|------|
| 1. Costos ambientales | : | 0.23 |
| 2. Vulnerabilidad física | : | 0.17 |
| 3. Riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad | : | 0.16 |
| 4. Riesgos ambientales potenciales | : | 0.12 |
| 5. Riesgos climáticos | : | 0.10 |
| 6. Jerarquía de mitigación | : | 0.08 |
| 7. Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático | : | 0.08 |
| 8. Áreas naturales protegidas | : | 0.03 |
| 9. Ecosistemas frágiles | : | 0.03 |

Del resultado del vector propio se puede inferir que el subcriterio “Costos ambientales” presenta mayor prioridad que la del “Riesgos climáticos” y esta a su vez al “subcriterio áreas naturales protegidas”.

B. Subcriterio social

Se determina la importancia relativa de cada subcriterio (pesos), y su respectiva verificación de la consistencia de la matriz. En el siguiente cuadro se presenta la matriz con cinco (5) criterios seleccionados para el presente análisis, con sus respectivos valores de importancia relativa de acuerdo con la clasificación de Saaty.

Cuadro Obs. 1-4 Pesos relativa de los subcriterios sociales

Subcriterios	S1	S2	S3	S4	S5
S1	0.15	0.35	0.29	0.08	0.07
S2	0.05	0.12	0.07	0.12	0.29
S3	0.07	0.24	0.14	0.48	0.05

Cuadro Obs. 1-4 Pesos relativa de los subcriterios sociales

Subcriterios	S1	S2	S3	S4	S5
S4	0.44	0.24	0.07	0.24	0.44
S5	0.29	0.06	0.43	0.08	0.15

Elaboración: JCI, 2024

Posteriormente, se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio de cada criterio, con el siguiente resultado:

1. Afectación en otras actividades económicas : 0.31
2. Uso del terreno : 0.26
3. Poblaciones cercanas : 0.16
4. Riesgo para la salud de mujeres y hombres : 0.16
5. Reubicación de poblaciones : 0.11

Del resultado del vector propio se puede inferir que el subcriterio **“Uso del terreno”** presenta mayor prioridad que la del **“poblaciones cercanas”**.

C. Subcriterios técnico-económico

Se determina la importancia relativa de cada subcriterio (pesos), y su respectiva verificación de la consistencia de la matriz. En el siguiente cuadro se presenta la matriz con dos (2) criterios seleccionados para el presente análisis, con sus respectivos valores de importancia relativa de acuerdo con la clasificación de Saaty.

Cuadro Obs. 1-5 Pesos relativa de los subcriterios técnicos-económicos

Subcriterios	Recurso económico	Accesibilidad
Recurso económico	1.00	5.00
Accesibilidad	0.20	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Posteriormente, se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio de cada criterio, con el siguiente resultado:

1. Subcriterio recurso económico : 0.8333
2. Subcriterio accesibilidad : 0.1667

Del resultado del vector propio se puede inferir que el subcriterio **“recurso económico”** presenta mayor prioridad que la del **“accesibilidad”**.

D. Subcriterio cultural

Se determina la importancia relativa de cada subcriterio (pesos), y su respectiva verificación de la consistencia de la matriz. En el siguiente cuadro se presenta la matriz con dos (2) criterios seleccionados para el presente análisis, con sus respectivos valores de importancia relativa de acuerdo con la clasificación de Saaty.

Cuadro Obs. 1-6 Pesos relativa de los subcriterios cultural

Subcriterios	Presencia de zonas arqueológicas	Riesgo de afectación de restos arqueológicos
Presencia de zonas arqueológicas	1.00	4.00
Riesgo de afectación de restos arqueológicos	0.20	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Posteriormente, se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio de cada criterio, con el siguiente resultado:

1. Subcriterio zonas arqueológicas : 0.80
2. Subcriterio riesgo de afectación de restos arqueológicos : 0.20

Del resultado del vector propio se puede inferir que el subcriterio “**presencia de zonas arqueológicas**” presenta mayor prioridad que la del “**riesgo de afectación de restos arqueológicos**”.

Establecimiento de las prioridades globales y locales entre los subcriterios

Tomando en cuenta el valor del vector propio asociado a cada subcriterio respecto al criterio del que parten, se calcula la importancia o prioridad global, mediante el producto de los diferentes pesos de los criterios y subcriterios. En el siguiente cuadro se presenta el valor de la prioridad final a nivel de subcriterios.

Cuadro Obs. 1-7 Ponderación final de subcriterios (prioridades globales y locales)

Criterios	Prioridad global	Subcriterios	Prioridad local	Prioridad final
Ambiental	0.4761	Áreas naturales protegidas	0.03	0.02
		Ecosistemas frágiles	0.03	0.02
		Riesgos ambientales potenciales	0.12	0.06
		Costos ambientales	0.23	0.11
		Riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad	0.16	0.08
		Vulnerabilidad física	0.17	0.08
		Riesgos climáticos	0.10	0.05
		Jerarquía de mitigación	0.08	0.04
		Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático	0.08	0.04
Social	0.2471	Uso del terreno	0.26	0.07

Cuadro Obs. 1-7 Ponderación final de subcriterios (prioridades globales y locales)

Criterios	Prioridad global	Subcriterios	Prioridad local	Prioridad final
		Poblaciones cercanas	0.16	0.04
		Riesgo para la salud de mujeres y hombres	0.16	0.04
		Reubicación de poblaciones	0.11	0.03
		Afectación en otras actividades económicas	0.31	0.08
Técnico-económico	0.0721	Recurso económico	0.83	0.06
		Accesibilidad	0.17	0.01
Cultural	0.2047	Presencia de zonas arqueológicas	0.80	0.16
		Riesgo de afectación de restos arqueológicos	0.20	0.04

Elaboración: JCI, 2024

Establecimiento de las prioridades entre las alternativas

El análisis de alternativas para la presente evaluación consiste en la elección de la mejor ubicación de la infraestructura del proyecto. En ese sentido, en primer lugar, se realizará el análisis en cuanto a la infraestructura para la **CSF Algarrobal**, definido ello, se procederá a la evaluación respecto a la **Línea de transmisión de 220 kV**, tal como se detalla líneas abajo.

Finalmente, se tendrá la conclusión de la mejor alternativa ambiental y técnica en cuanto a los diferentes planteamientos establecidos.

CSF Algarrobal

Las alternativas propuestas para la infraestructura de generación en la central solar fotovoltaica son las siguientes:

Cuadro Obs. 1-8 Alternativas de ubicación de la CSF Algarrobal

Características	Unidad	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Bloques de potencia ¹	Und	70	59	65
Potencial nominal	MW	278	251	262
Potencia máxima pico	MW	325	298	307
Superficie	ha	499	462	485
Distrito	-	Moquegua	Moquegua – El Algarrobal	Moquegua - El Algarrobal

Cuadro Obs. 1-8 Alternativas de ubicación de la CSF Algarrobal

Características	Unidad	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Provincia	-	Mariscal Nieto	Ilo - Mariscal Nieto	Ilo - Mariscal Nieto
Departamento	-	Moquegua	Moquegua	Moquegua

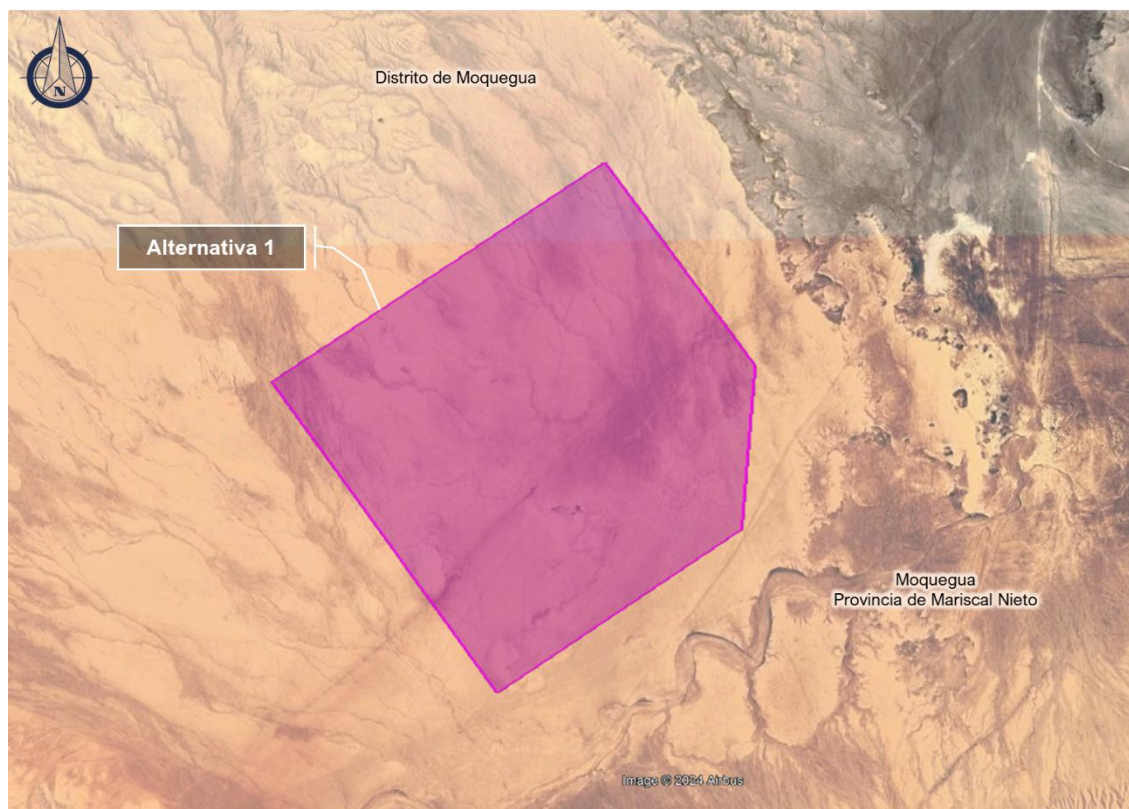
¹Bloques de potencia: Referidos a un conjunto de módulos fotovoltaicos, que se conectan mediante un circuito de baja tensión (1) a cada centro de transformación (mayor detalle ver Figura 2.5-4).

Elaboración: JCI, 2024

A continuación, se presenta una breve descripción de cada una de ellas:

A. Alternativa 1

Esta alternativa está conformada por una central solar fotovoltaica de 70 bloques de potencia, con una **potencia nominal de 278 MW y una potencia máxima (pico) de 325 MW** de extensión aproximada de 499 ha y se conectará al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), desde su propia subestación elevadora hacia la subestación eléctrica existente Montalvo a través de una línea de transmisión de 220 kV con una longitud aproximada de 36.9 km.

Figura Obs. 1-1 Configuración de la central solar fotovoltaica Algarrobal (alternativa 1)


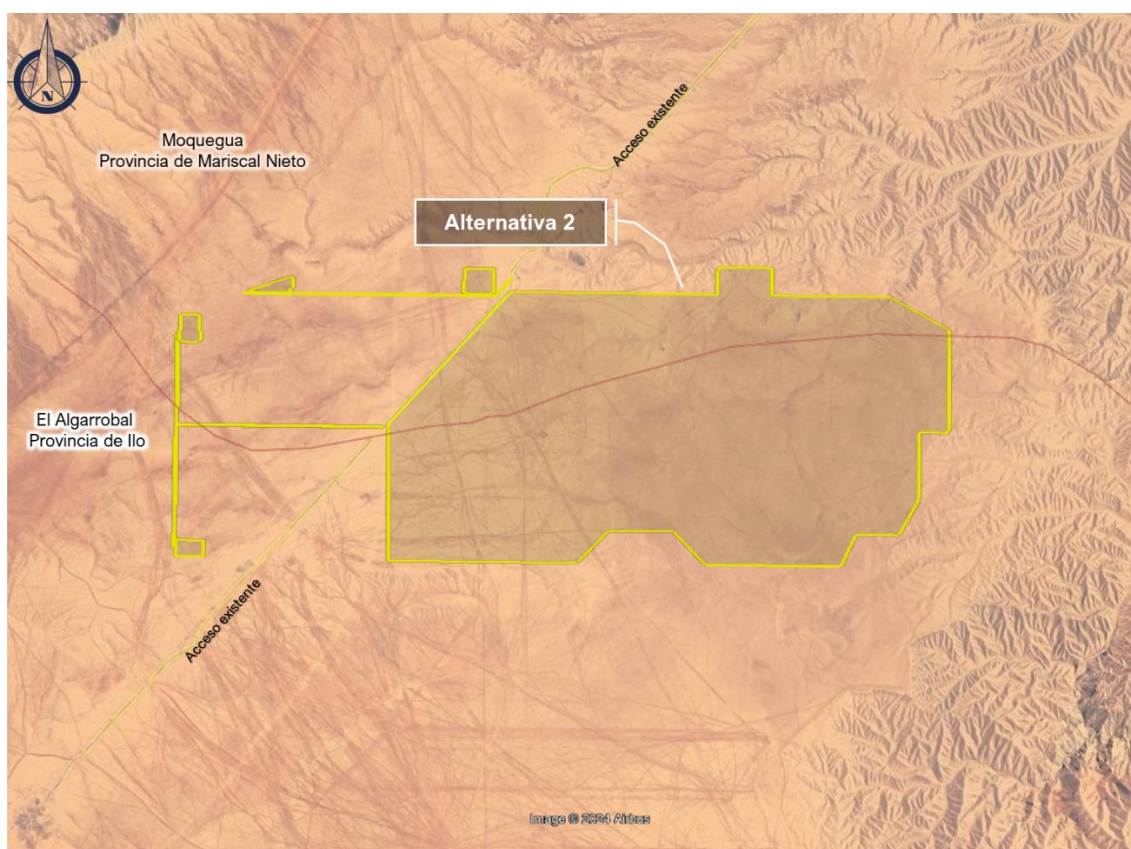
Fuente: Imagen de Google Earth, 2024.

Elaboración: JCI, 2024

B. Alternativa 2

Esta alternativa está conformada por una central solar fotovoltaica de 59 bloques de potencia, con una **potencia nominal de 251 MW y una potencia máxima (pico) de 298 MW** de extensión aproximada de 462 ha y se conectará al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), desde su propia subestación elevadora hacia la subestación eléctrica existente Montalvo a través de una línea de transmisión de 220 kV con una longitud aproximada de 38.1 km.

Figura Obs. 1-2 Configuración de la central solar fotovoltaica Algarrobal (alternativa 2)

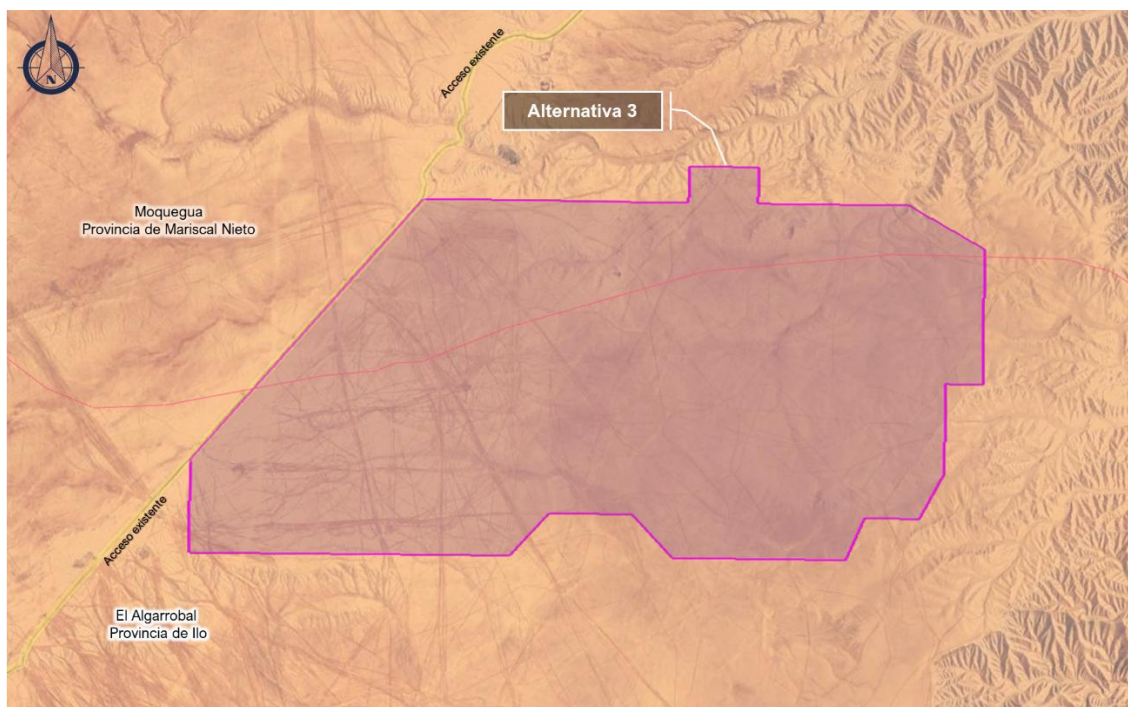


Fuente: Imagen de Google Earth, 2024.
Elaboración: JCI, 2024

C. Alternativa 3

Esta alternativa está conformada por una central solar fotovoltaica de 65 bloques de potencia, con una **potencia nominal de 262 MW y una potencia máxima (pico) de 307 MW** de extensión aproximada de 485 ha y se conectará al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), desde su propia subestación elevadora hacia la subestación eléctrica existente Moquegua a través de una línea de transmisión de 220 kV con una longitud aproximada de 39.5 km.

Figura Obs. 1-3 Configuración de la Central Solar Fotovoltaica Algarrobal (alternativa 3)



Fuente: Imagen de Google Earth, 2024.
 Elaboración: JCI, 2024

C.1 Criterio ambiental

Áreas naturales protegidas

En el siguiente cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres (3) alternativas para el criterio ambiental “Áreas naturales protegidas”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-9 Pesos relativa de las alternativas (áreas naturales protegidas)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.50	0.80
Alternativa 2	2.00	1.00	0.85
Alternativa 3	1.25	1.18	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de Áreas Naturales Protegidas para las tres alternativas es baja, dado que el proyecto se encuentra distante del área natural protegida “Sistemas de islas, islotes y puntas guaneras (Punta Coles)”; las distancias aproximadas a las alternativas son:

Alternativa 1: distancia de 35.7 km

Alternativa 2: distancia de 33.34 km

Alternativa 3: distancia de 33.63 km

Consideramos que las tres (3) alternativas tienen una importancia respecto a este subcriterio, similar por su distancia, siendo la alternativa 1 la que está más distante del Sistemas de islas, islotes y puntas guaneras (Punta Coles).

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.004** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.2402

Alternativa 2: 0.3732

Alternativa 3: 0.3866

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 3, Alternativa 2 y Alternativa 1.

Ecosistemas frágiles

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Ecosistemas frágiles”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-10 Pesos relativos de las alternativas (ecosistemas frágiles)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	3.00	2.00
Alternativa 2	0.33	1.00	1.10
Alternativa 3	0.50	0.91	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de ecosistemas frágiles para las tres (3) alternativas es baja, dado que el proyecto se encuentra distante de los dos (2) ecosistemas frágiles, es decir, de las Lomas de Amoquinto y las Lomas de Tacahuay; siendo las distancias promedio a los ecosistemas frágiles:

- Alternativa 1: distancia de 28.6 km
- Alternativa 2: distancia de 27.4 km
- Alternativa 3: distancia de 27.5 km

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de 0.027 siendo un valor menor de 0.05, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

- Alternativa 1: 0.5504
- Alternativa 2: 0.2168
- Alternativa 3: 0.2329

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 1, Alternativa 3 y Alternativa 2.

Riesgos ambientales

En el siguiente cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Riesgos ambientales potenciales”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-11 Pesos relativos de las alternativas (riesgos ambientales)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.60	0.60
Alternativa 2	1.67	1.00	1.00
Alternativa 3	1.67	1.00	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “riesgos ambientales” para las tres alternativas es baja, dado que el presenta riesgos poco significativos a lo largo de su ciclo de vida, cabe precisar que la Central solar fotovoltaica se encuentra en zona árida sin presencia de vegetación, siendo los riesgos ambientales:

Alternativa 1: Se puede establecer que el riesgo ambiental podría ser mayor en la etapa de construcción y abandono, y por su extensión aproximada de 499 ha, a priori, tendríamos un área vulnerable o susceptible de ser dañada en esta etapa, por lo que el riesgo es alto.

Alternativa 2: A Se puede establecer que el riesgo ambiental podría ser mayor en la etapa de construcción y abandono, y por su extensión aproximada de 462 ha y parte del área se superpone a una quebrada seca, a priori, tendríamos un área vulnerable o susceptible de ser dañada en esta etapa, por lo que el riesgo es moderado.

Alternativa 3: A Se puede establecer que el riesgo ambiental podría ser mayor en la etapa de construcción y abandono, y por su extensión aproximada de 485 ha y parte del área se superpone a una quebrada seca, a priori,

tendríamos un área vulnerable o susceptible de ser dañada en esta etapa, por lo que el riesgo es moderado.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.049** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.2308

Alternativa 2: 0.3846

Alternativa 3: 0.3846

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 2 y 3 y Alternativa 1.

Costos ambientales

En el siguiente cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Costos ambientales”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-12 Pesos relativos de las alternativas (costos ambientales)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.33	0.40
Alternativa 2	3.00	1.00	2.00
Alternativa 3	2.50	0.50	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “costos ambientales” para las tres alternativas es significativa, dado que existe una diferencia notable respecto al área que propone disturbar cada una de las alternativas.

Alternativa 1: Se puede establecer que el costo ambiental en esta alternativa es mayor en cada una de las etapas del proyecto. La extensión aproximada de 499 ha y la mayor cantidad de bloques de potencia implica un costo ambiental más elevado debido que el área a disturbar, el tiempo de cada una de las etapas y la cantidad de maquinaria sería mayor, incrementado así el costo ambiental.

Alternativa 2: Se puede establecer que el costo ambiental para esta alternativa sería menor en comparación con el resto. La extensión en superficie de esta alternativa es menor (462 ha) e involucra una menor cantidad de bloques de potencia, lo que se traduce y una menor cantidad de área a disturbar y un cronograma más corto para el desarrollo de las actividades, disminuyendo el costo ambiental.

Alternativa 3: Se puede establecer que el costo ambiental para esta alternativa es intermedio en comparación con el resto. La extensión en superficie de esta alternativa es de 485 ha y la cantidad de bloques de potencia es de 262, por lo que esta opción tendría un costo ambiental ligeramente inferior que la alternativa 1.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.028** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.1511

Alternativa 2: 0.5882

Alternativa 3: 0.2941

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 2, 3 y 1.

Riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad

En el siguiente cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Riesgos ambientales potenciales”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-13 Pesos relativos de las alternativas (riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.56	0.63
Alternativa 2	1.80	1.00	1.25
Alternativa 3	1.60	0.80	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “riesgo de pérdida de ecosistema y su funcionalidad” para las tres alternativas es baja, dado que el área donde se desarrollan las alternativas es de tipo desértica, con baja diversidad:

Alternativa 1: Se puede establecer que el riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad para esta alternativa es ligeramente superior por involucrar una mayor cantidad de área a disturbar con respecto al resto de alternativas.

Alternativa 2: Se puede establecer que el riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad para esta alternativa es más baja que el resto debido a que involucra una menor cantidad de área a disturbar con respecto al resto de alternativas.

Alternativa 3: Se puede establecer que el riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad para esta etapa podría ser ligeramente mayor que la primera y ligeramente menor que la segunda dado que involucra un área de anteversión intermedia respecto al resto de alternativas.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.012** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.2268

Alternativa 2: 0.4228

Alternativa 3: 0.3503

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 2, 3 y 1.

Vulnerabilidad física

En el siguiente cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Vulnerabilidad física”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-14 Pesos relativos de las alternativas (vulnerabilidad física)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.50	0.67
Alternativa 2	2.00	1.00	1.25
Alternativa 3	1.50	0.80	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “vulnerabilidad física” para las tres alternativas es baja, dado que las condiciones del terreno y las características de la zona para todas las alternativas son homogéneas.

Alternativa 1: Se puede establecer que la vulnerabilidad física para esta alternativa sería mayor debido a que esta alternativa cuenta con una mayor superficie en exposición a los fenómenos.

Alternativa 2: Se puede establecer que la vulnerabilidad física podría ser menor para esta alternativa en comparación con el resto, debido a que una extensión menor de superficie garantiza una exposición más reducida a los fenómenos naturales que ocurren en el área de estudio.

Alternativa 3: Se puede establecer que la vulnerabilidad física para esta alternativa sería intermedia, debido a que la superficie a ocupar es intermedio en relación

con el resto de la alternativa. En ese sentido, habría una exposición media a los fenómenos naturales propios del área de estudio.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.004** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.2227

Alternativa 2: 0.4359

Alternativa 3: 0.3413

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 2 y 3 y Alternativa 1.

Riesgos climáticos

En el siguiente cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Riesgos climáticos”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-15 Pesos relativos de las alternativas (riesgos climáticos)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.67	0.80
Alternativa 2	1.50	1.00	1.15
Alternativa 3	1.25	0.87	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “riesgos climáticos” para las tres alternativas es baja, dado que el presenta riesgos poco significativos a lo largo de su ciclo de vida, cabe precisar que la Central solar fotovoltaica se encuentra en zona árida sin presencia de riesgos climáticos extremos:

Alternativa 1: Se puede establecer que el riesgo climático para esta alternativa sería mayor debido a que esta alternativa cuenta con una mayor superficie en exposición a los fenómenos climáticos y microclimáticos presente en el área de estudio.

Alternativa 2: Se puede establecer que el riesgo climático podría ser menor para esta alternativa en comparación con el resto, debido a que una extensión menor de superficie garantiza una exposición más reducida a los fenómenos climáticos con probabilidad de ocurrencia en el área de estudio.

Alternativa 3: Se puede establecer que el riesgo climático para esta alternativa sería intermedia, debido a que la superficie a ocupar es intermedia en relación

con el resto de la alternativa. En ese sentido, habría una exposición media a los fenómenos naturales propios del área de estudio.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.002** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.2669

Alternativa 2: 0.3947

Alternativa 3: 0.3384

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 2, 3 y 1.

Jerarquía de mitigación

En el siguiente cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Jerarquía de mitigación”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-16 Pesos relativos de las alternativas (jerarquía de mitigación)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.56	0.63
Alternativa 2	1.80	1.00	1.25
Alternativa 3	1.60	0.80	1.00

Elaboración: JCI, 2024

La importancia del subcriterio de “Jerarquía de mitigación” para las tres alternativas tiene una diferencia acentuada relaciona con el área a ocupar por cada una de las alternativas, dado que existiría una mayor complejidad en la mitigación de impactos en las alternativas que involucre una mayor área para cada una de sus etapas.

Alternativa 1: Se puede establecer que la jerarquía de mitigación podría ser mayor en esta alternativa dada su extensión en área de esta alternativa, esta condición hace que exista mayores complejidades en las medidas de mitigación en cada una de las etapas de esta alternativa.

Alternativa 2: Se puede establecer que la jerarquía de mitigación podría ser menor en esta alternativa, tomando en cuenta que su extensión es menor en comparación al resto. Esta condición supone una menor complejidad y esfuerzo en la implementación de las medidas de mitigación en cada una de las etapas de alternativa.

Alternativa 3: Se puede establecer que la jerarquía de mitigación para esta alternativa sería intermedia, debido a que la superficie a ocupar es intermedio en

relación con el resto de las alternativas. En ese sentido, habría una complejidad media en la implementación de las medidas de mitigación a establecer para cada una de las etapas de esta alternativa.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.017** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.2268

Alternativa 2: 0.4228

Alternativa 3: 0.3478

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 2, 3 y 1.

Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático

En el siguiente cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-17 Pesos relativos de las alternativas (Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.80	0.80
Alternativa 2	1.25	1.00	1.15
Alternativa 3	1.25	0.87	1.00

Elaboración: JCI, 2024

La importancia del subcriterio de “medidas de mitigación y adaptación al cambio climático” para las tres alternativas ha sido evaluada en relación con la extensión a ocupar por cada una de las alternativas, dado que habría una complejidad mayor en establecer medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en una alternativa que involucra un área mayor:

Alternativa 1: Se puede establecer que la jerarquía de mitigación y adaptación al cambio climático podría ser mayor en esta alternativa dada su extensión en área de esta alternativa, esta condición hace que exista mayores complejidades en las medidas de mitigación en cada una de las etapas de esta alternativa.

Alternativa 2: Se puede establecer que la jerarquía de mitigación y adaptación al cambio climático podría ser menor en esta alternativa, tomando en cuenta que su

extensión es menor en comparación al resto. Esta condición supone una mejor complejidad y esfuerzo en la implementación de las medidas de mitigación en cada una de las etapas de alternativa.

Alternativa 3: Se puede establecer que la jerarquía de mitigación para esta alternativa sería intermedia, debido a que la superficie a ocupar es intermedia en relación con el resto de las alternativas. En ese sentido, habría una complejidad media en la implementación de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático a establecer para cada una de las etapas de esta alternativa.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.049** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.2855

Alternativa 2: 0.3738

Alternativa 3: 0.3406

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 2, 3 y 1.

C.2 Criterio social

Uso del terreno

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio social “uso del terreno”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-18 Pesos relativos de las alternativas (uso del terreno)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.5	4.00
Alternativa 2	0.67	1.00	5.00
Alternativa 3	0.25	0.20	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “uso del terreno” para las tres alternativas está relacionado a la capacidad de uso mayor del suelo, en tal sentido la central fotovoltaica se encuentra emplazado en un suelo con uso limitado ya que tiene una calidad agrológica media, intensificada por la falta de agua en la zona (“zona

desértica”), en tal sentido estos suelos son aptos tanto para tierras de protección² como para pastos³:

Alternativa 1: Suelos son aptos tanto para tierras de protección como para pastos, ubicado a 12.94 km de suelos de protección.

Alternativa 2: Suelos son aptos tanto para tierras de protección como para pastos, ubicado a 12.70 km de suelos de protección.

Alternativa 3: Suelos son aptos tanto para tierras de protección como para pastos, ubicado a 12.53 km de suelos de protección.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.042** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.4939

Alternativa 2: 0.4060

Alternativa 3: 0.1001

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 1, Alternativa 2 y Alternativa 3.

Poblaciones cercanas

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Poblaciones cercanas”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-19 Pesos relativos de las alternativas (poblaciones cercanas)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.50	2.00
Alternativa 2	2.00	1.00	5.00
Alternativa 3	0.50	0.20	1.00

Elaboración: JCI, 2024

² Están constituidos por tierras que no reúnen las condiciones edáficas, climáticas ni de relieve mínimas requeridas para la producción sostenible de cultivos en limpio, permanentes, pastos o producción forestal. En ese sentido, las limitaciones o impedimentos tan severos de orden climático, edáfico y de relieve determinar que estas tierras sean declaradas de protección. En este análisis corresponde, a los escenarios donde se encuentran zonas urbanas, playas del litoral, centros arqueológicos, ruinas, cauces de ríos y quebradas, cuerpos de agua y otros que contribuyan al beneficio del Estado.

³ Fuente: Autoridad Nacional del Agua, Evaluación y Ordenamiento de los Recursos Hídricos en la cuenca del Río Tambo y Moquegua.

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “poblaciones cercanas”, está relacionado a la proximidad del área de influencia directa del proyecto con asociaciones, centros poblados y/o poblaciones dispersas⁴, siendo:

Alternativa 1: Ubicado a 20.33 km del centro poblado El Algarrobal, y a una distancia de 29.24 km de la Asociación Pampa Guaneros.

Alternativa 2: Ubicado a 20.50 km del centro poblado El Algarrobal, y a una distancia de 29.55 km de la Asociación Pampa Guaneros.

Alternativa 3: Ubicado a 20.40 km del centro poblado El Algarrobal, y a una distancia de 29.17 km de la Asociación Pampa Guaneros.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.005** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.2764

Alternativa 2: 0.5954

Alternativa 3: 0.1283

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 2, Alternativa 1 y Alternativa 3.

Riesgo para la salud de mujeres y hombres

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Riesgo para la salud de mujeres y hombres”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-20 Pesos relativos de las alternativas (riesgo para la salud de mujeres y hombres)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.00	1.00
Alternativa 2	1.00	1.00	1.00
Alternativa 3	1.00	1.00	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “riesgo para la salud de mujeres y hombres”, para las tres alternativas es similar, dado que las poblaciones se

⁴ Poblaciones dispersas son poblaciones con menos de 151 habitantes, cuyos asentamientos se encuentran en proceso de cohesión y/o consolidación territorial (Reglamento de la Ley N.º 27795, Ley de Demarcación y Organización Territorial, D.S N.º 019-2003-PCM).

encuentran lo suficientemente alejadas de cada una de las alternativas, por lo que no habría afectación en la salud de hombres o mujeres:

Alternativa 1: Ubicado a 20.33 km del centro poblado El Algarrobal, y a una distancia de 29.24 km de la Asociación Pampa Guaneros.

Alternativa 2: Ubicado a 20.50 km del centro poblado El Algarrobal, y a una distancia de 29.55 km de la Asociación Pampa Guaneros.

Alternativa 3: Ubicado a 20.40 km del centro poblado El Algarrobal, y a una distancia de 29.17 km de la Asociación Pampa Guaneros.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el mismo grado de importancia para todas las alternativas:

Alternativa 1: 0.33

Alternativa 2: 0.33

Alternativa 3: 0.33

Del resultado del vector propio se puede inferir que no existe diferencia en cuanto a este criterio para ninguna de las alternativas.

Reubicación de poblaciones

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Reubicación de poblaciones”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-21 Pesos relativos de las alternativas (reubicación de poblaciones)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.00	1.00
Alternativa 2	1.00	1.00	1.00
Alternativa 3	1.00	1.00	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “reubicación de poblaciones”, para las tres alternativas es similar dado que la no existe población susceptible de ser reubicada por el desarrollo las alternativas planteadas. En ese sentido, este criterio está siendo analizado debido a que es requisito mínimo de acuerdo con lo establecido en el artículo 21, numeral 21.2 ⁵del RPAAE.

⁵ Dicho análisis debe considerar, como mínimo, el riesgo para la salud de mujeres y hombres, los costos ambientales, el riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad, la vulnerabilidad física, los límites de las áreas naturales protegidas, los riesgos climáticos,

Alternativa 1: Ubicado a 20.33 km del centro poblado El Algarrobal, y a una distancia de 29.24 km de la Asociación Pampa Guaneros, sin presencia de población sobre el área propuesta susceptible de reubicación.

Alternativa 2: Ubicado a 20.50 km del centro poblado El Algarrobal, y a una distancia de 29.55 km de la Asociación Pampa Guaneros, sin presencia de población sobre el área propuesta susceptible de reubicación.

Alternativa 3: Ubicado a 20.40 km del centro poblado El Algarrobal, y a una distancia de 29.17 km de la Asociación Pampa Guaneros, sin presencia de población sobre el área propuesta susceptible de reubicación.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.0** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el mismo grado de importancia para todas las alternativas:

Alternativa 1: 0.33

Alternativa 2: 0.33

Alternativa 3: 0.33

Del resultado del vector propio se puede inferir que no existe diferencia en cuanto a este criterio para ninguna de las alternativas.

Afectación en otras actividades económicas

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “afectación en otras actividades económicas”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-22 Pesos relativos de las alternativas (poblaciones cercanas)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.00	1.00
Alternativa 2	1.00	1.00	1.00
Alternativa 3	1.00	1.00	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “afectación en otras actividades económicas”, está relacionado al uso actual de las tierras del área de estudio y la posibilidad de cada una de las alternativas en afectarla, no obstante, se tiene conocimiento de que todas las alternativas se encuentra sobre la categoría de terrenos sin uso:

la aplicación de los criterios de la jerarquía de mitigación, la reubicación de poblaciones, medidas de mitigación y adaptación al cambio climático y la afectación en otras actividades económicas desarrolladas en el área de influencia del proyecto

Alternativa 1: Ubicado a sobre la categoría “Terreno sin uso”, unidad cartográfica “Terreno sin vegetación e improductivo”.

Alternativa 2: Ubicado a sobre la categoría “Terreno sin uso”, unidad cartográfica “Terreno sin vegetación e improductivo”.

Alternativa 3: Ubicado a sobre la categoría “Terreno sin uso”, unidad cartográfica “Terreno sin vegetación e improductivo”.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.0** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.33

Alternativa 2: 0.33

Alternativa 3: 0.33

Del resultado del vector propio se puede inferir que no existe diferencia en cuanto a este criterio para ninguna de las alternativas.

C.3 Criterio técnico-económico

Recurso económico

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres (3) alternativas para el criterio ambiental “Recurso económico”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-23 Pesos relativos de las alternativas (recurso económico)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.30	1.10
Alternativa 2	3.33	1.00	5.00
Alternativa 3	0.91	0.20	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “recurso económico”, está relacionado a la potencia nominal requerida sujeta a una potencia entre 250 a 350 MW, por lo que tenemos las siguientes alternativas:

Alternativa 1: Configuración compuesta por 70 bloques de potencia con una potencia nominal de 278 MW y una potencia máxima (pico) de 325 MW.

Alternativa 2: Configuración compuesta por 59 bloques de potencia con una potencia nominal de 251 MW y una potencia máxima (pico) de 298 MW, el cual se ajusta a la potencia requerida y aspectos de inversión económica.

Alternativa 3: Configuración compuesta por 65 bloque de potencia con una potencia nominal de 262 MW y una potencia máxima (pico) de 307 MW.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.010** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.1813

Alternativa 2: 0.6701

Alternativa 3: 0.1486

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 2, Alternativa 1 y Alternativa 3.

Accesibilidad

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “accesibilidad”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-24 Pesos relativos de las alternativas (accesibilidad)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.00	1.00
Alternativa 2	1.00	1.00	5.00
Alternativa 3	1.00	1.00	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “accesibilidad”, está relacionado con los accesos por vía nacional y trochas existentes, así como la posibilidad de apertura de nuevas vías por cada alternativa, por lo que tenemos las siguientes alternativas:

Alternativa 1: Se cuenta con acceso por vía nacional y 32 km de trocha existente hasta el ingreso de la *CSF Algarrobal*.

Alternativa 2: Se cuenta con acceso por vía nacional y 32 km de trocha existente hasta el ingreso de la *CSF Algarrobal*.

Alternativa 3: Se cuenta con acceso por vía nacional y 32 km de trocha existente hasta el ingreso de la *CSF Algarrobal*.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.3333

Alternativa 2: 0.3333

Alternativa 3: 0.3333

Del resultado del vector propio se puede inferir que las tres alternativas tienen el mismo nivel de importancia.

C.4 Criterio cultural

Presencia de zonas arqueológicas

En el siguiente cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “zonas arqueológicas”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-25 Pesos relativos de las alternativas (presencia de zonas arqueológicas)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.25	0.20
Alternativa 2	4.00	1.00	1.10
Alternativa 3	5.00	0.91	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “Presencia de zonas arqueológicas” es baja, conforme al Informe CIRA N.º 120-2022-DDCMOQ/MC (ver **Anexo 2.1 CIRA** del EIA-sd presentado inicialmente), en el cual se concluye que de la evaluación de toda la superficie de las áreas materia del proyecto, no se aprecian evidencias arqueológicas en superficie, el terreno comprende terrenos eriazos en su totalidad con suelos limosos y arenosos, propia de la formación geológica de la zona, por lo que tenemos las siguientes alternativas:

Alternativa 1: No se aprecian evidencias arqueológicas en superficie, sin embargo, se encuentra a una distancia promedio monumentos arqueológicos⁶ como Loreto Viejo, El algodónal, Fundiciones Sector A y B de 19 km.

⁶ Los monumentos Arqueológicos Prehispánicos son los bienes inmuebles que constituyen evidencia de actividad humana de época prehispánica, con fines de registro, delimitación, investigación, conservación, protección y gestión, los que se clasifican en Sitio Arqueológico, Zona Arqueológica Monumental, Paisaje Arqueológico.

Alternativa 2: No se aprecian evidencias arqueológicas en superficie, sin embargo, se encuentra a una distancia promedio monumentos arqueológicos como Loreto Viejo, El algodónal, Fundiciones Sector A y B de 19,2 km.

Alternativa 3: No se aprecian evidencias arqueológicas en superficie, No se aprecian evidencias arqueológicas en superficie, sin embargo, se encuentra a una distancia promedio monumentos arqueológicos como Loreto Viejo, El algodónal, Fundiciones Sector A y B de 19,5 km.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evalúa la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.011** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.1006

Alternativa 2: 0.4473

Alternativa 3: 0.4522

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 3, Alternativa 2 y Alternativa 1.

Riesgo de afectación de restos arqueológicos

En el siguiente cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “riesgos de afectación de restos arqueológicos”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-26 Pesos relativos de las alternativas (riesgo de afectación de restos arqueológicos)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.00	1.00
Alternativa 2	1.00	1.00	1.10
Alternativa 3	1.00	1.00	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “riesgos de afectación de restos arqueológicos” es baja, conforme al Informe CIRA N.º 120-2022-DDCMOQ/MC (ver **Anexo 2.1 CIRA** del EIA-sd presentado inicialmente), en el cual se concluye que de la evaluación de toda la superficie de las áreas materia del proyecto, no se aprecian evidencias arqueológicas en superficie, por lo que la probabilidad de ocurrencia de una afectación a restos arqueológicos es baja, por lo que tenemos las siguientes alternativas:

Alternativa 1: No se tiene riesgos de afectación de restos arqueológicos superficiales.

Alternativa 2: No se tiene riesgos de afectación de restos arqueológicos superficiales.

Alternativa 3: No se tiene riesgos de afectación de restos arqueológicos superficiales.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.000** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.3333

Alternativa 2: 0.3333

Alternativa 3: 0.3333

Del resultado del vector propio se puede inferir que de las tres (3) alternativas tienen el mismo nivel de importancia.

C.5 Resultado

Finalmente, luego de haber asignado los pesos relativos de los diferentes criterios entre las alternativas, se procede a asignar la ponderación final entre las operaciones para la ubicación de la CSF Algarrobal.

En el siguiente cuadro se presenta la matriz de desempeño de alternativas.

Cuadro Obs. 1-27 Matriz de desempeño de alternativas (ubicación de la CSF Algarrobal)

Alternativas	Criterio ambiental									Criterio Social					Criterio Técnico-económico		Criterio Cultural	
	Áreas naturales protegidas	Ecosistemas frágiles	Riesgos ambientales potenciales	Costos ambientales	Riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad	Vulnerabilidad física	Riesgos climáticos	Jerarquía de mitigación	Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático	Uso del terreno	Poblaciones cercanas	Riesgo para la salud de mujeres y hombres	reubicación de poblaciones	afectación en otras actividades económicas	Recurso económico	Accesibilidad	Presencia de zonas arqueológicas	Riesgo de afectación de restos arqueológicos
Alternativa 1	0.2402	0.5504	0.2308	0.1511	0.2268	0.2227	0.2669	0.2268	0.2855	0.4939	0.2764	0.3333	0.3333	0.3333	0.1813	0.3333	0.1006	0.3333
Alternativa 2	0.3891	0.2168	0.3846	0.5317	0.4228	0.4359	0.3947	0.4228	0.3738	0.406	0.5954	0.3333	0.3333	0.3333	0.6701	0.3333	0.4473	0.3333
Alternativa 3	0.3707	0.2329	0.3846	0.3172	0.3504	0.3413	0.3384	0.3478	0.3406	0.1001	0.1283	0.3333	0.3333	0.3333	0.1486	0.3333	0.4522	0.3333

Elaboración: JCI, 2024

Para la determinación del vector de valor final se utilizó la ponderación de los subcriterios presentados en el siguiente cuadro y la matriz de desempeño presentado en el cuadro anterior, se multiplica los subcriterios con su valor de importancia ponderado, obteniendo el vector final de cada criterio. El resultado del vector final corresponde a la sumatoria de los vectores, conforme se presenta a continuación:

Cuadro Obs. 1-28 Vector de valor final (ubicación de la CSF Algarrobal)

Alternativas	Criterio ambiental	Criterio social	Criterio técnico-económico	Criterio cultural	Vector final
Alternativa 1	0.1089	0.0905	0.0149	0.0301	0.2445
Alternativa 2	0.2052	0.0975	0.0443	0.0869	0.4339
Alternativa 3	0.1619	0.0590	0.0129	0.0877	0.3216

Elaboración: JCI, 2024

Por ende, la **Alternativa 2** obtiene un mayor Vector de Valor Final, en ese sentido después del presente análisis, se obtiene como la opción más favorable bajos diferentes criterios y subcriterios analizados.

Línea de transmisión 220 kV

Las alternativas propuestas para la infraestructura correspondiente a la línea de transmisión de 220 kV son las siguientes:

Cuadro Obs. 1-29 Alternativas de ubicación de la LT 220 kV

Características	Unidad	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Longitud	Km	36.9	38.1	39.5
Número de Torres	Und	85	88	92
S.E. Llegada	-	S.E. Montalvo	S.E. Montalvo	S.E. Moquegua Redesur
Distrito	-	Moquegua-San Antonio	Moquegua-San Antonio	Moquegua-San Antonio
Provincia	-	Mariscal Nieto	Mariscal Nieto	Mariscal Nieto
Departamento	-	Moquegua	Moquegua	Moquegua

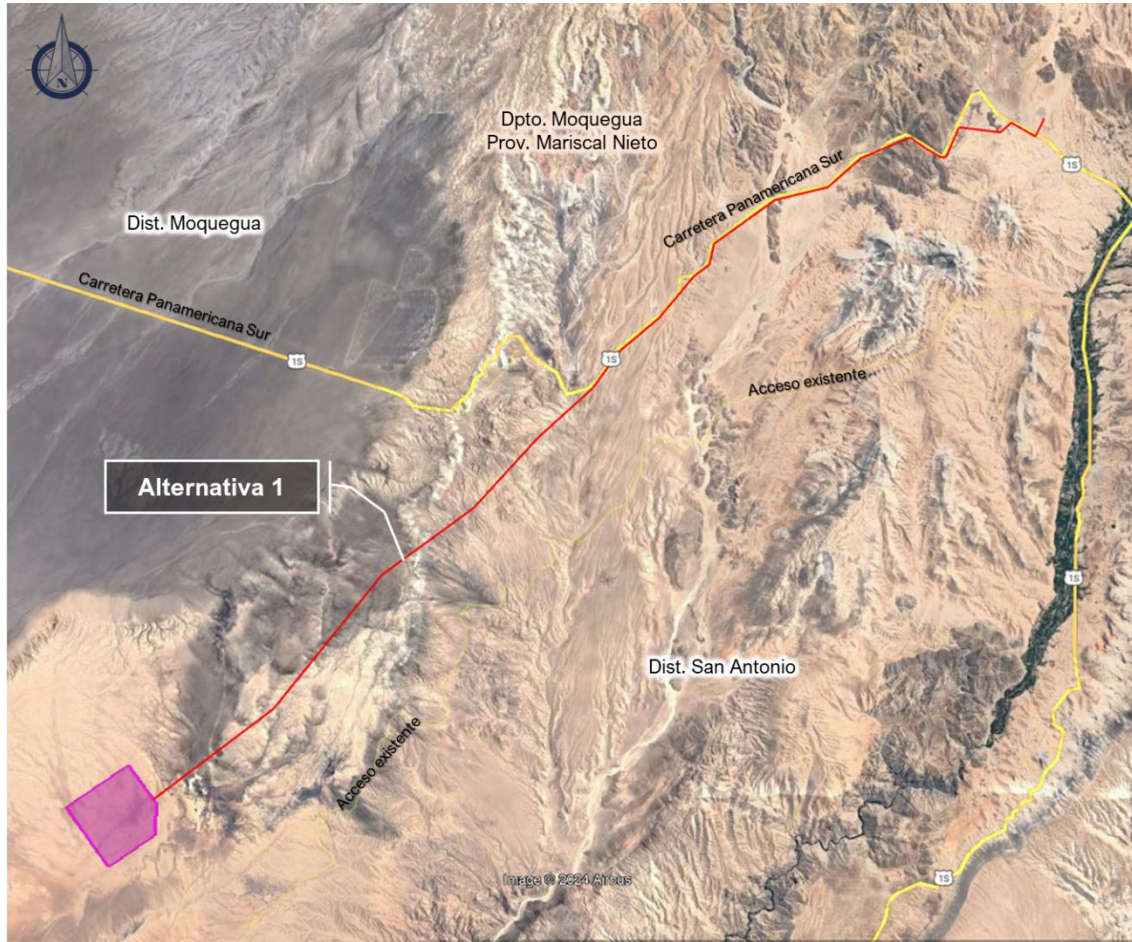
Elaboración: JCI, 2024

A continuación, se presenta una breve descripción de las tres alternativas:

A. Alternativa 1

Esta alternativa está conformada por una línea de transmisión (LT) con una longitud aproximada de **36.9 km** a un nivel de tensión de 220 kV con un total de **85 Torres de transmisión de 220 kV**, que se encontrarán distribuidos a lo largo de la Línea la cual interconectará la S. E. Algarrobal hasta su llegada a la S. E. Montalvo (existente). Dicho componente, se emplaza sobre los distritos de Moquegua y San Antonio (provincia de Mariscal Nieto), departamento de Moquegua.

Figura Obs. 1-4 Configuración de la Línea de transmisión 220 kV (alternativa 1)



Fuente: Imagen de Google Earth, 2024.
Elaboración: JCI, 2024

B. Alternativa 2

Esta alternativa está conformada por una línea de transmisión (LT) con una longitud aproximada de **38.1 km** a un nivel de tensión de 220 kV con un total de **88 Torres de transmisión de 220 kV**, que se encontrarán distribuidos a lo largo de la línea la cual interconectará la S. E. Algarrobal con la S. E. Montalvo (existente). Dicho componente, se emplaza sobre los distritos de Moquegua y San Antonio (provincia de Mariscal Nieto), departamento de Moquegua.

Figura Obs. 1-5 Configuración de la Línea de transmisión 220 kV (alternativa 2)



Fuente: Imagen de Google Earth, 2024.
Elaboración: JCI, 2024

C. Alternativa 3

Esta alternativa está conformada por una Línea de transmisión (LT) con una longitud aproximada de **39.5 km** a un nivel de tensión de 220 kV con un total de **92 Torres de transmisión de 220 kV**, que se encontrarán distribuidos a lo largo de la Línea la cual interconectará la S. E. Algarrobal hasta su llegada a la S. E. Moquegua Redesur (existente). Dicho componente, se emplaza sobre los distritos de Moquegua y San Antonio (provincia de Mariscal Nieto), departamento de Moquegua.

Figura Obs. 1-6 Configuración de la Línea de transmisión 220 kV (alternativa 3)


Fuente: Imagen de Google Earth, 2024.

Elaboración: JCI, 2024

C.1 Criterio ambiental

Áreas naturales protegidas

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “áreas naturales protegidas”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-30 Pesos relativa de las alternativas (áreas naturales protegidas)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.20	1.20
Alternativa 2	0.83	1.00	1.00
Alternativa 3	0.83	1.00	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de Áreas Naturales Protegidas para las tres alternativas es baja, dado que el proyecto se encuentra distantes del área

natural protegida “Sistemas de islas, islotes y puntas guaneras (Punta Coles)””; las distancias aproximadas a las alternativas son:

Alternativa 1: distancia de 37.28 km

Alternativa 2: distancia de 35.34 km

Alternativa 3: distancia de 35.34 km

Se considera que las tres alternativas tienen una importancia respecto a este subcriterio, similar por su distancia, siendo la alternativa 2 la que está distante del Sistemas de islas, islotes y puntas guaneras (Punta Coles).

Se realiza el análisis de consistencia, donde se evalúa la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Posteriormente, se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.3750

Alternativa 2: 0.3125

Alternativa 3: 0.3125

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 1, Alternativa 2 y 3.

Ecosistemas frágiles

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “ecosistemas frágiles”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-31 Pesos relativos de las alternativas (ecosistemas frágiles)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.10	1.40
Alternativa 2	0.91	1.00	1.60
Alternativa 3	0.71	0.63	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “ecosistemas frágiles” para las tres alternativas es baja, dado que el proyecto se encuentra distantes del a los dos ecosistemas frágiles, es decir de las Lomas de Amoquinto y las Lomas de Tacahuay; las distancias promedio a los ecosistemas frágiles son:

Alternativa 1: a una distancia promedio de 47.2 km

Alternativa 2: a una distancia promedio de 47 km

Alternativa 3: a una distancia promedio de 46.5 km

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.006** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.3784

Alternativa 2: 0.3712

Alternativa 3: 0.2504

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 1, Alternativa 2 y Alternativa 3.

Riesgos ambientales

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Riesgos ambientales potenciales”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-32 Pesos relativos de las alternativas (riesgos ambientales)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.10	1.30
Alternativa 2	0.91	1.00	1.50
Alternativa 3	0.77	0.67	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de Riesgos ambientales para las tres alternativas podría ser moderado, dado que el presenta riesgos poco significativos a lo largo de su ciclo de vida, cabe precisar que la Central solar fotovoltaica se encuentra en zona árida sin presencia de vegetación, siendo los riesgos ambientales:

Alternativa 1: Se puede establecer que el riesgo ambiental podría ser mayor en la etapa de operación, dado por su número de 85 Torres de transmisión a lo largo de la línea de transmisión, que podrían generar una afectación a ciertas aves.

Alternativa 2: Se puede establecer que el riesgo ambiental podría ser mayor en la etapa de operación, dado por su número de 88 Torres de transmisión a lo largo de la línea de transmisión, que podrían generar una afectación a ciertas aves.

Alternativa 3: Se puede establecer que el riesgo ambiental podría ser mayor en la etapa de operación, dado por su número de 92 Torres de transmisión a lo largo de la línea de transmisión, que podrían generar una afectación a ciertas aves.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.006** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Posteriormente se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.3711

Alternativa 2: 0.3653

Alternativa 3: 0.2636

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 1, Alternativa 2 y Alternativa 3.

Costos ambientales

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Costos ambientales”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-33 Pesos relativos de las alternativas (costos ambientales)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.25	1.50
Alternativa 2	0.80	1.00	1.25
Alternativa 3	0.67	0.80	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “costos ambientales” para las tres alternativas es moderado, dado que no existe una diferencia significativa respecto a las características de cada una de las alternativas:

Alternativa 1: Se puede establecer que el riesgo ambiental para esta alternativa es más bajo, dado que cuenta con una menor cantidad de torres de transmisión en comparación con el resto de las alternativas.

Alternativa 2: Se puede establecer que los costos ambientales para esta alternativa son intermedios, dado que tanto la longitud de la línea, como la cantidad de torres se encuentran en un rango intermedio en relación con las otras dos alternativas.

Alternativa 3: Se puede establecer que el riesgo ambiental para esta alternativa es mayor, tomando en cuenta que la línea de transmisión y la cantidad de torres que propone es mayor en que lo propuesto por el resto de las alternativas.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.0002** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Posteriormente se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.4051

Alternativa 2: 0.3285

Alternativa 3: 0.2664

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 1, Alternativa 2 y Alternativa 3.

Riesgo de pérdida de ecosistemas y su Funcionalidad

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-34 Pesos relativos de las alternativas (Riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.25	1.59
Alternativa 2	0.80	1.00	1.25
Alternativa 3	0.63	0.80	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad” para las tres alternativas es baja, dado que el área donde se desarrollan las alternativas es de tipo desértica, con baja diversidad:

Alternativa 1: Se puede establecer que el riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad para esta alternativa es más baja que el resto debido a que involucra una menor cantidad de área a disturbar con respecto al resto de alternativas.

Alternativa 2: Se puede establecer que el riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad para esta alternativa se encuentra en un rango intermedio al resto de alternativas.

Alternativa 3: Se puede establecer que el riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad para esta alternativa es ligeramente superior por involucrar una mayor cantidad de área a disturbar con respecto al resto de alternativas.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.0007** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Posteriormente se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.4118

Alternativa 2: 0.3275

Alternativa 3: 0.2607

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 1, Alternativa 2 y Alternativa 3.

Vulnerabilidad Física

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “vulnerabilidad física”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-35 Pesos relativos de las alternativas (vulnerabilidad física)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.80	0.77
Alternativa 2	1.25	1.00	1.25
Alternativa 3	1.30	0.80	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de vulnerabilidad física para las tres alternativas se encuentra condicionado al relieve que atravesara cada una las alternativas.

Alternativa 1: Se puede establecer que la vulnerabilidad física para esta alternativa seria mayor, dado que esta alternativa atraviesa un terreno más accidentado en comparación el resto.

Alternativa 2: Se puede establecer la vulnerabilidad física para esta alternativa es más favorable, en comparación con la alternativa 1 dado que la alternativa propone un trazo por una zona con un relieve más uniforme.

Alternativa 3: Se puede establecer la vulnerabilidad física para esta alternativa es más favorable en comparación con la alternativa 1, dado que se propone un trazo por un relieve más uniforme.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.007** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Posteriormente se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.2813

Alternativa 2: 0.3836

Alternativa 3: 0.3350

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 2, Alternativa 3 y Alternativa 1.

Riesgos climáticos

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Riesgos ambientales potenciales”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-36 Pesos relativos de las alternativas (riesgos climáticos)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.00	1.00
Alternativa 2	1.00	1.00	1.00
Alternativa 3	1.00	1.00	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de riesgos climáticos para las tres alternativas es similar, dado que todas ellas se encuentran expuestas a las mismas condiciones climáticas.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.0** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Posteriormente se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.33

Alternativa 2: 0.33

Alternativa 3: 0.33

Del resultado del vector propio se puede inferir que no existe diferencia en cuanto a este criterio para ninguna de las alternativas

Jerarquía de mitigación

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “jerarquía de mitigación”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-37 Pesos relativos de las alternativas (jerarquía de mitigación)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.10	1.15
Alternativa 2	0.91	1.00	1.10
Alternativa 3	0.87	0.91	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de Riesgos ambientales para las tres alternativas podría ser moderado, dado que el presenta riesgos poco significativos a lo largo de su ciclo de vida, cabe precisar que la Central solar fotovoltaica se encuentra en zona árida sin presencia de vegetación, siendo los riesgos ambientales:

Alternativa 1: Se puede establecer que la jerarquía de mitigación podría ser menor en esta alternativa, tomando en cuenta que su longitud es menor en comparación al resto. Esta condición supone una menor complejidad y esfuerzo en la implementación de las medidas de mitigación en cada una de las etapas de alternativa

Alternativa 2: Se puede establecer que la jerarquía de mitigación para esta alternativa sería intermedia, debido a que la superficie a ocupar es intermedio en relación con el resto de las alternativas. En ese sentido, habría una complejidad media en la implementación de las medidas de mitigación a establecer para cada una de las etapas de esta alternativa.

Alternativa 3: Se puede establecer que la jerarquía de mitigación podría ser mayor en esta alternativa dada su que su longitud es superior que el resto de las alternativas.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.00007** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Posteriormente se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.3598

Alternativa 2: 0.3327

Alternativa 3: 0.3076

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 1, Alternativa 2 y Alternativa 3.

Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “medidas de mitigación y adaptación al cambio climático”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-38 Pesos relativos de las alternativas (riesgos ambientales)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.10	1.30
Alternativa 2	0.91	1.00	1.15
Alternativa 3	0.77	0.87	1.00

Elaboración: JCI, 2024

La importancia del subcriterio de “medidas de mitigación y adaptación al cambio climático” para las tres alternativas ha sido evaluada en relación con la extensión a ocupar por cada una de las alternativas, dado que habría una complejidad mayor en establecer medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en una alternativa que involucra un área mayor:

Alternativa 1: Se puede establecer que la jerarquía de mitigación y adaptación al cambio climático podría ser menor en esta alternativa, tomando en cuenta que su extensión es menor en comparación al resto. Esta condición supone una mejor complejidad y esfuerzo en la implementación de las medidas de mitigación en cada una de las etapas de alternativa.

Alternativa 2: Se puede establecer que la jerarquía de mitigación para esta alternativa sería intermedia, debido a que la superficie a ocupar es intermedio en relación con el resto de las alternativas. En ese sentido, habría una complejidad media en la implementación de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático a establecer para cada una de las etapas de esta alternativa.

Alternativa 3: Se puede establecer que la jerarquía de mitigación y adaptación al cambio climático podría ser mayor en esta alternativa dada su extensión en área de esta alternativa, esta condición hace que exista mayores complejidades en las medidas de mitigación en cada una de las etapas de esta alternativa.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.00007** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Posteriormente se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.3735

Alternativa 2: 0.3365

Alternativa 3: 0.2900

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 1, Alternativa 2 y Alternativa 3.

C.2 Criterio social

Uso del terreno

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio social “Uso del terreno”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-39 Pesos relativos de las alternativas (uso del terreno)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.50	3.00
Alternativa 2	2.00	1.00	5.00
Alternativa 3	0.33	0.20	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de uso del terreno para las tres alternativas está relacionado a la capacidad de uso mayor del suelo, en tal sentido la central fotovoltaica se encuentra emplazado en un suelo con uso limitado ya que tiene una calidad agrológica media, intensificada por la falta de agua en la zona (zona desértica), en tal sentido estos suelos son aptos tanto para tierras de protección como para pastos⁷:

Alternativa 1: Suelos son aptos tanto para tierras de protección como para pastos, ubicado a 14.94 km de suelos de protección.

Alternativa 2: Suelos son aptos tanto para tierras de protección como para pastos, ubicado a 15.70 km de suelos de protección.

Alternativa 3: Suelos son aptos tanto para tierras de protección como para pastos, ubicado a 14.53 km de suelos de protección.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de 0.049 siendo un valor menor de 0.05, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.3090

Alternativa 2: 0.5816

Alternativa 3: 0.1095

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 2, Alternativa 1 y Alternativa 3.

⁷ Fuente: Autoridad Nacional del Agua, Evaluación y Ordenamiento de los Recursos Hídricos en la cuenca del Río Tambo y Moquegua.

Poblaciones cercanas

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “poblaciones cercanas”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-40 Pesos relativos de las alternativas (poblaciones cercanas)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.20	0.15
Alternativa 2	5.00	1.00	0.80
Alternativa 3	6.67	1.25	1.00

Elaborado por: JCI, 2024.

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “poblaciones cercanas”, está relacionado a la proximidad del área de influencia directa del proyecto con asociaciones, centros poblados y poblaciones dispersas⁸, siendo:

Alternativa 1: Ubicado a 25.33 km del centro poblado El Algarrobal, por otro lado, de manera directa se encuentra a 0.05 km y 0.05 km medido mediante una perpendicular hacia la línea de transmisión y la Asociación de Tierra de Aguacates y Asociación de Irrigación Pampa Guaneros.

Alternativa 2: Ubicado a 29.30 km del centro poblado El Algarrobal, por otro lado, de manera directa se encuentra a 1.01 km y 1.80 km medido mediante una perpendicular hacia la línea de transmisión y la Asociación de Tierra de Aguacates y Asociación de Irrigación Pampa Guaneros.

Alternativa 3: Ubicado a 22.40 km del centro poblado El Algarrobal, por otro lado, de manera directa se encuentra a 5.92 km y 6.93 km medido por una perpendicular hacia la línea de transmisión y la Asociación de Tierra de Aguacates y Asociación de Irrigación Pampa Guaneros.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.0004** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.0792

Alternativa 2: 0.4044

Alternativa 3: 0.5165

⁸ Poblaciones dispersas son poblaciones con menos de 151 habitantes, cuyos asentamientos se encuentran en proceso de cohesión y/o consolidación territorial (Reglamento de la Ley N.º 27795, Ley de Demarcación y Organización Territorial, D.S. N.º 019-2003-PCM).

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 3, Alternativa 2 y Alternativa 1.

Riesgo para la salud de mujeres y hombres

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “riesgo para la salud de mujeres y hombres”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-41 Pesos relativos de las alternativas (Riesgo para la salud de mujeres y hombres)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.63	0.56
Alternativa 2	1.60	1.00	0.83
Alternativa 3	1.80	1.20	1.00

Elaborado por: JCI, 2024.

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “**Riesgo para la salud de mujeres y hombres**”, está relacionado a la proximidad de cada una de las alternativas a las poblaciones y el riesgo potencial a la salud de estas poblaciones por el desarrollo de las actividades de construcción, operación o abandono.

Alternativa 1: La distancia a la que se ubica esta alternativa de la población más cercana es de 0.05 km. Dada la proximidad, esta sería la alternativa con mayor riesgo para la salud de hombres y mujeres.

Alternativa 2: La mínima distancia de esta alternativa hacia la población más cercana es de 1.01 km. Esta alternativa, tendría un pronóstico más favorable respecto al riesgo de afectación a la salud de mujeres y hombre.

Alternativa 3: La mínima distancia de este componente a la población más cercana de 5.92 km, por lo que el riesgo de afectar la salud de hombres y mujeres bajo el escenario de esta alternativa es el más bajo en comparación con el resto de las alternativas.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.0001** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.2270

Alternativa 2: 0.3555

Alternativa 3: 0.4175

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 3, Alternativa 2 y Alternativa 1.

Reubicación de poblaciones

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “poblaciones cercanas”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-42 Pesos relativos de las alternativas (Reubicación de poblaciones)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.00	1.00
Alternativa 2	1.00	1.00	1.00
Alternativa 3	1.00	1.00	1.00

Elaborado por: JCI, 2024.

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “reubicación de poblaciones”, para las tres alternativas es similar dado que la no existe población susceptible de ser reubicada por el desarrollo las alternativas planteadas.

Alternativa 1: Ubicado a 25.33 km del centro poblado El Algarrobal, por otro lado, de manera directa se encuentra a 0.05 km y 0.05 km medido mediante una perpendicular hacia la línea de transmisión y la Asociación de Tierra de Aguacates y Asociación de Irrigación Pampa Guaneros.

Alternativa 2: Ubicado a 29.30 km del centro poblado El Algarrobal, por otro lado, de manera directa se encuentra a 1.01 km y 1.80 km medido mediante una perpendicular hacia la línea de transmisión y la Asociación de Tierra de Aguacates y Asociación de Irrigación Pampa Guaneros.

Alternativa 3: Ubicado a 22.40 km del centro poblado El Algarrobal, por otro lado, de manera directa se encuentra a 5.92 km y 6.93 km medido por una perpendicular hacia la línea de transmisión y la Asociación de Tierra de Aguacates y Asociación de Irrigación Pampa Guaneros.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.0** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.3333

Alternativa 2: 0.3333

Alternativa 3: 0.3333

Del resultado del vector propio se puede inferir que no existe diferencia en cuanto a este criterio para ninguna de las alternativas.

Afectación en otras actividades económicas

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “poblaciones cercanas”, en el cual se evalúa la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-43 Pesos relativos de las alternativas (afectación en otras actividades económicas)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.59	0.53
Alternativa 2	1.70	1.00	0.83
Alternativa 3	1.90	1.20	1.00

Elaborado por: JCI, 2024.

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “afectación en otras actividades económicas”, está relacionado a la proximidad de cada una de las alternativas a las poblaciones y el riesgo potencial a la salud de estas poblaciones por el desarrollo de las actividades de construcción, operación o abandono.

Alternativa 1: La distancia a la que se ubica esta alternativa de la población más cercana es de 0.05 km. Dada la proximidad, esta sería la alternativa con mayor riesgo para las actividades que realizan dichas poblaciones.

Alternativa 2: La mínima distancia de esta alternativa hacia la población más cercana es de 1.01 km. Esta alternativa, tendría un pronóstico más favorable respecto a la afectación de actividades económicas que realiza la población más cercana.

Alternativa 3: La mínima distancia de este componente a la población más cercana de 5.92 km, por lo que el riesgo de afectar las actividades económicas por esta alternativa es la más baja.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.0004** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.2171

Alternativa 2: 0.3605

Alternativa 3: 0.4224

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 3, Alternativa 2 y Alternativa 1.

C.3 Criterio técnico-económico

Recurso económico

En el cuadro se presenta la matriz de comparación de los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “recurso económico”, en el que evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-44 Pesos relativos de las alternativas (recurso económico)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.10	1.60
Alternativa 2	0.91	1.00	1.90
Alternativa 3	0.63	0.53	1.00

Elaborado por: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “recurso económico”, está relacionado a la inversión prevista el cual asciende entre 130 a 160 MM USD para la construcción, por lo que tenemos las siguientes alternativas:

Alternativa 1: Configuración compuesta por una Línea de transmisión de 36.9 km conformado por un total de 85 Torres de transmisión de 220 kV, por lo que la inversión aproximada es de 15.5 MM USD.

Alternativa 2: Configuración compuesta por una Línea de transmisión de 38.1 km conformado por un total de 88 Torres de transmisión de 220 kV, para esta alternativa la inversión aproximada es de 16.0 MM USD.

Alternativa 3: Configuración compuesta por una Línea de transmisión de 39.5 km conformado por un total de 92 Torres de transmisión de 220 kV, en esta configuración la inversión aproximada es de 16.6 MM USD.

Se realiza el análisis de consistencia, donde se evalúa la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.026** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Posteriormente, se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.3898

Alternativa 2: 0.3874

Alternativa 3: 0.2229

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 1, Alternativa 2 y Alternativa 3.

Accesibilidad

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “accesibilidad”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-45 Pesos relativos de las alternativas (accesibilidad)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.10	5.00
Alternativa 2	0.91	1.00	6.00
Alternativa 3	0.20	0.17	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “accesibilidad”, está relacionado con los accesos por vía nacional y accesos existentes (trocha carrozable), así como la posibilidad de habilitar nuevos accesos por cada alternativa, por lo que tenemos las siguientes alternativas:

Alternativa 1: Se cuenta con acceso por vía nacional y 32 km de trocha existente hasta el ingreso, sin embargo, el acceso más lejano a la línea de transmisión es de 2.64 km, por lo que lo hace una opción más costosa para habilitar accesos que la alternativa 2.

Alternativa 2: Se cuenta con acceso por vía nacional y 32 km de trocha existente, sin embargo, el acceso más lejano a la línea de transmisión es de 1.59 km, por lo que lo hace una opción menos costosa para habilitar accesos.

Alternativa 3: Se cuenta con acceso por vía nacional y 32 km de trocha existente, sin embargo, el acceso más lejano a la línea de transmisión es de 5.82 km, por lo que lo hace una opción más costosa para habilitar accesos.

Se realiza el análisis de consistencia, donde se evalúa la ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de 0.028 siendo un valor menor de 0.05, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Paso siguiente se obtuvo el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.4588

Alternativa 2: 0.4575

Alternativa 3: 0.0837

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 1, Alternativa 2 y Alternativa 3.

C.4 Criterio cultural

Presencia de zonas arqueológicas

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “zonas arqueológicas”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-46 Pesos relativos de las alternativas (presencia de zonas arqueológicas)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	0.25	0.20
Alternativa 2	4.00	1.00	1.10
Alternativa 3	5.00	0.91	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “Presencia de zonas arqueológicas” es baja, conforme al Informe CIRA N.º 120-2022-DDCMOQ/MC (ver **Anexo 2.1 CIRA** del EIA_{sd} presentado inicialmente), en el cual se concluye que de la evaluación de toda la superficie de las áreas materia del proyecto, no se aprecian evidencias arqueológicas en superficie, el terreno comprende terrenos eriazos en su totalidad con suelos limosos y arenosos, propia de la formación geológica de la zona, por lo que tenemos las siguientes alternativas:

Alternativa 1: No se aprecian evidencias arqueológicas en superficie; sin embargo, se encuentra a una distancia promedio monumentos arqueológicos⁹ como Loreto Viejo, El algodonal, Fundiciones Sector A y B de 29 km.

Alternativa 2: No se aprecian evidencias arqueológicas en superficie; sin embargo, se encuentra a una distancia promedio monumentos arqueológicos como Loreto Viejo, El algodonal, Fundiciones Sector A y B de 28.2 km.

Alternativa 3: No se aprecian evidencias arqueológicas en superficie; sin embargo, se encuentra a una distancia promedio monumentos arqueológicos como Loreto Viejo, El algodonal, Fundiciones Sector A y B de 24 km.

Se realiza el análisis de consistencia, donde se evalúa el ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.008** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Posteriormente, se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

⁹ Los monumentos Arqueológicos Prehispánicos son los bienes inmuebles que constituyen evidencia de actividad humana de época prehispánica, con fines de registro, delimitación, investigación, conservación, protección y gestión, los que se clasifican en Sitio Arqueológico, Zona Arqueológica Monumental, Paisaje Arqueológico.

Alternativa 1: 0.1006

Alternativa 2: 0.4473

Alternativa 3: 0.4522

Del resultado del vector propio se puede inferir que el orden de prioridad corresponde al siguiente: Alternativa 3, Alternativa 2 y Alternativa 1.

Riesgo de afectación de restos arqueológicos

En el cuadro se presenta la matriz donde se comparan los pesos relativos de las tres alternativas para el criterio ambiental “Riesgos de afectación de restos arqueológicos”, en el cual evaluaremos la importancia de acuerdo con la clasificación de Saaty:

Cuadro Obs. 1-47 Pesos relativos de las alternativas (riesgo de afectación de restos arqueológicos)

Alternativa	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	1.00	1.00	1.00
Alternativa 2	1.00	1.00	1.10
Alternativa 3	1.00	1.00	1.00

Elaboración: JCI, 2024

Es importante precisar que la importancia del subcriterio de “Riesgos de afectación de restos arqueológicos” es baja, conforme al Informe CIRA N.º 120-2022-DDCMOQ/MC, en el cual se concluye que de la evaluación de toda la superficie de las áreas materia del proyecto, no se aprecian evidencias arqueológicas en superficie, por lo que la probabilidad de ocurrencia de una afectación a restos arqueológicas es baja, por lo que tenemos las siguientes alternativas:

Alternativa 1: No se tiene riesgos de afectación de restos arqueológicos superficiales.

Alternativa 2: No se tiene riesgos de afectación de restos arqueológicos superficiales.

Alternativa 3: No se tiene riesgos de afectación de restos arqueológicos superficiales.

Se realizó el análisis de consistencia, donde se evaluó el ratio de consistencia de la matriz, obteniendo un valor de **0.000** siendo un valor menor de **0.05**, por lo tanto, cumple con el criterio de consistencia, siendo una matriz consistente.

Posteriormente, se obtiene el valor de la importancia relativa de cada uno de los criterios mediante el cálculo del vector propio local de cada criterio, obteniendo el siguiente resultado:

Alternativa 1: 0.3333

Alternativa 2: 0.3333

Alternativa 3: 0.3333

Del resultado del vector propio se puede inferir que **las tres alternativas tienen el mismo nivel de importancia.**

C.5 Resultado

Finalmente, luego de asignar los pesos relativos de los diferentes criterios entre las alternativas, se procede a asignar la ponderación final entre las operaciones para la ubicación de la línea de transmisión eléctrica de 220 kV.

En el siguiente cuadro se presenta la matriz de desempeño de alternativas.

Cuadro 2.3-35 Matriz de desempeño de alternativas (ubicación de la línea de transmisión de 220 kV)

Alternativas	Criterio ambiental									Criterio Social					Criterio Técnico-económico		Criterio Cultural	
	Áreas naturales protegidas	Ecosistemas frágiles	Riesgos ambientales potenciales	Costos ambientales	Riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad	Vulnerabilidad física	Riesgos climáticos	Jerarquía de mitigación	Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático	Uso del terreno	Poblaciones cercanas	Riesgo para la salud de mujeres y hombres	reubicación de poblaciones	afectación en otras actividades económicas	Recurso económico	Accesibilidad	Presencia de zonas arqueológicas	Riesgo de afectación de restos arqueológicos
Alternativa 1	0.3750	0.3784	0.3711	0.4051	0.4118	0.2814	0.3333	0.3598	0.3735	0.4939	0.2270	0.3333	0.2171	0.3333	0.1813	0.3333	0.1006	0.3333
Alternativa 2	0.3125	0.3712	0.3653	0.3285	0.3275	0.3836	0.3333	0.3327	0.3365	0.4060	0.3555	0.3333	0.3605	0.3333	0.6701	0.3333	0.4473	0.3333
Alternativa 3	0.3125	0.2504	0.2636	0.2664	0.2607	0.3350	0.3333	0.3076	0.2900	0.1001	0.4175	0.3333	0.4224	0.3333	0.1486	0.3333	0.4522	0.3333

Elaboración: JCI, 2024

Para la determinación del vector de valor final se utiliza la ponderación de los subcriterios presentados en el Cuadro 2.3-36 y la matriz de desempeño presentado en el Cuadro 2.3- 35, se multiplica los subcriterios con su valor de importancia ponderado, obteniendo el vector final de cada criterio. El resultado del vector final es la sumatoria de los vectores de cada criterio, conforme se presenta a continuación:

Cuadro 2.3-36 Vector de Valor Final (ubicación de la línea de transmisión de 220 kV)

Alternativas	Criterio ambiental	Criterio social	Criterio técnico-económico	Criterio cultural	Vector final
Alternativa 1	0.1742	0.0853	0.0149	0.0301	0.3045
Alternativa 2	0.1640	0.0887	0.0443	0.0869	0.3839
Alternativa 3	0.1379	0.0730	0.0129	0.0877	0.3115

Elaboración: JCI, 2024

Por lo que, la **Alternativa 2** obtiene un mayor Vector de Valor Final, obteniendo una opción más favorable bajo diferentes criterios y subcriterios analizados.

Conclusión

Mediante la metodología aplicada se determinó que la mejor alternativa de ubicación del proyecto *corresponde a la **Alternativa 2**, tanto para la central solar fotovoltaica de 251 MW, obteniendo un valor final ponderado de **0.4339**, como para la línea de transmisión de 220 kV con un valor de **0.3839**.*

(...)

OBSERVACIÓN N.º 2

En el Cuadro 2.5-1 “Parámetros principales de la CSF Algarrobal” (Registro N° 3759137, Folio 165), el Titular presentó los principales parámetros de la CSF Algarrobal, en el que se indicó que la superficie que ocupará es de “462 ha”. De otro lado, en el Cuadro 2.5-3 “Características referenciales de los módulos fotovoltaicos” (Folio 168), se presentó las características de los módulos fotovoltaicos cuyas dimensiones son las siguientes: 2.172 m * 1.303 m * 0.035 m. Al respecto, el Titular debe:

- 2.1 Incluir dentro del cuadro 2.5-1 el área de ocupación o superficie ocupada por los módulos fotovoltaicos.
- 2.2 Indicar el área entre los módulos fotovoltaicos y los bloques de potencia.
- 2.3 Presentar un mapa con la distribución en los que se visualice los módulos fotovoltaicos, centros de transformación; asimismo, debe presentar los archivos de la distribución de los módulos fotovoltaicos sea en formato shp o dwg.

Respuesta:

Basado en lo observado, se procede actualizar lo siguiente:

Respuesta 2.1.:

Se incluye el área ocupada por los módulos fotovoltaicos en el Cuadro 2.5-1 Parámetros principales de la CSF Algarrobal.

(...)

2.5 Características del proyecto

(...)

A continuación, se muestran los principales parámetros del proyecto:

Cuadro 2.5-1 Parámetros principales de la CSF Algarrobal

Parámetros generales	Valores
Potencia Nominal	251 045 kWac*
Potencia Máximo (Pico)	298 492.80 kWp**
Módulos	TITAN Risen Solar Technology (bifacial)
Número de Módulos Totales	497 488
Potencia del módulo	600 watt
Número Centros Transformación	59
Inversores	SMA/SC 4600 UP
Seguidores	Nextracker
Número de Seguidores	7316

Cuadro 2.5-1 Parámetros principales de la CSF Algarrobal

Parámetros generales	Valores
Número de String*** por Seguidor	02
Número de Módulos por Seguidor	68
Superficie Ocupada	462 ha
Perímetro Vallado	9.5 km
Área ocupada por los módulos fotovoltaicos	141 ha
Área entre módulos fotovoltaicos y bloques de potencia	269 ha
Otros parámetros de diseño	
Número de módulos por String	34
Número máximo de String por caja de nivel	16
Número máximo de cajas de nivel 1 por inversor	16

* Unidad de potencia asociado a la corriente alterna (valor instantáneo), a una temperatura de 24 °C.

** Unidad de potencia de los módulos fotovoltaicos en su punto de máximo rendimiento.

*** Cantidad de módulos fotovoltaicos que se encuentran conectados en serie.

Fuente: Fénix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2024

Respuesta 2.2.:

El área entre módulos fotovoltaicos y los bloques de potencia es de 269 ha y se encuentra sustentada por su geometría, y el pitch, obtenido del estudio del recurso solar, que define la distribución de los módulos dentro de cada bloque de potencia. Asimismo, el área entre módulos fotovoltaicos y bloques de potencia se ha incluido dentro del Cuadro 2.5 1 (Parámetros principales de la CSF Algarrobal).

(...)

2.5 Características del proyecto

(...)

A continuación, se muestran los principales parámetros del proyecto:

Cuadro 2.5-1 Parámetros principales de la CSF Algarrobal

Parámetros generales	Valores
Potencia Nominal	251 045 kWac*
Potencia Máximo (Pico)	298 492.80 kWp**
Módulos	TITAN Risen Solar Technology (bifacial)
Número de Módulos Totales	497 488
Potencia del módulo	600 watt
Número Centros Transformación	59

Cuadro 2.5-1 Parámetros principales de la CSF Algarrobal

Parámetros generales	Valores
Inversores	SMA/SC 4600 UP
Seguidores	Nextracker
Número de Seguidores	7316
Número de String*** por Seguidor	02
Número de Módulos por Seguidor	68
Superficie Ocupada	462 ha
Perímetro Vallado	9.5 km
Área ocupada por los módulos fotovoltaicos	141 ha
Área entre módulos fotovoltaicos y bloques de potencia	269 ha
Otros parámetros de diseño	
Número de módulos por String	34
Número máximo de String por caja de nivel	16
Número máximo de cajas de nivel 1 por inversor	16

* Unidad de potencia asociado a la corriente alterna (valor instantáneo), a una temperatura de 24 °C.

** Unidad de potencia de los módulos fotovoltaicos en su punto de máximo rendimiento.

*** Cantidad de módulos fotovoltaicos que se encuentran conectados en serie.

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

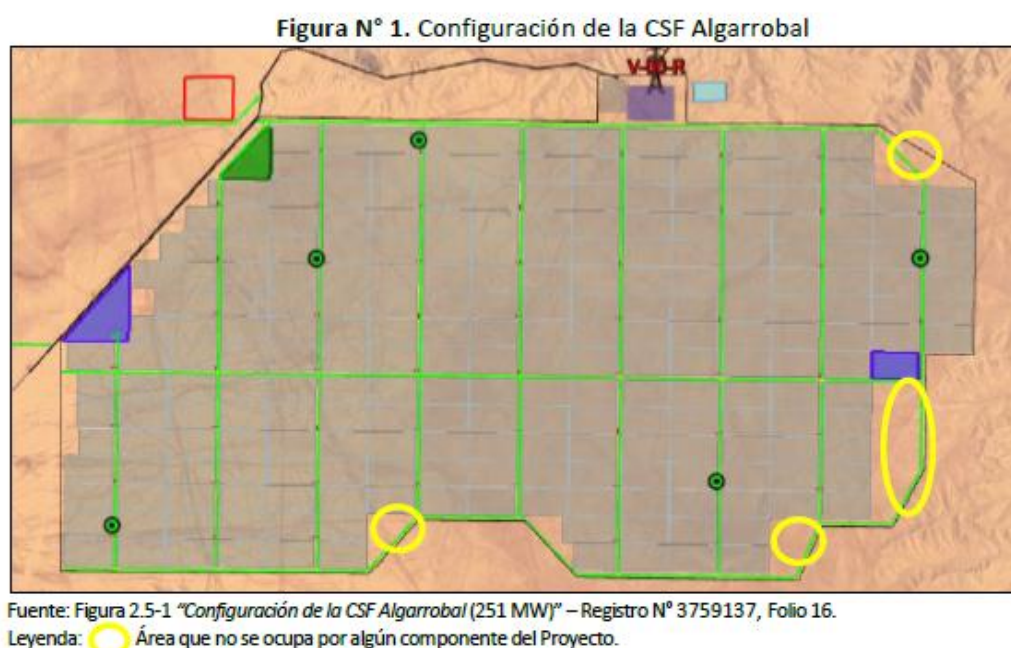
Elaboración: JCI, 2024

Respuesta 2.3.:

En el **Anexo Obs 2.3** se presenta el **Mapa DP - 03** de distribución de módulos fotovoltaicos y centros de transformación. Asimismo, se adjunta en formato shp.

OBSERVACIÓN N.º 3

En el Cuadro 2.5-1 “Parámetros principales de la CSF Algarrobal” (Registro N° 3759137, Folio 165), el Titular presentó los principales parámetros de la CSF Algarrobal, en el que se indicó que la superficie ocupada es de “462 ha”. Asimismo, en la Figura 2.5-1 “Configuración de la CSF Algarrobal (251 MW)” (Folio 167), se presentó la configuración de la central; sin embargo, de la revisión de la configuración se evidencian áreas que no están siendo ocupadas por algún componente del proyecto, según se detalla en la siguiente figura.



Al respecto, el Titular debe sustentar técnicamente el diseño del proyecto en relación con el aprovechamiento de la superficie del terreno (recurso suelo), teniendo en cuenta una distribución eco amigable sobre el espacio geográfico, sin descartar los usos futuros y previsibles sobre el área del proyecto, y, de ser el caso, rediseñar el proyecto.

Respuesta:

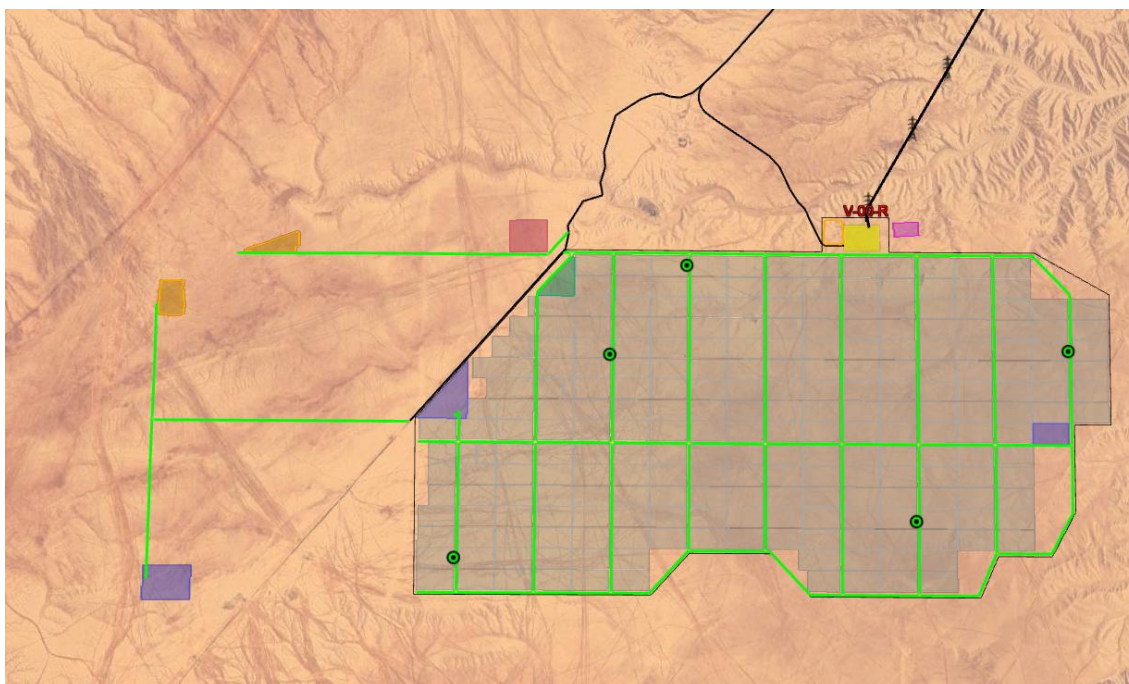
En relación con lo observado, se procede ampliar el ítem 2.5 (Características del Proyecto), insertando la descripción acerca de las áreas señaladas en la figura N°1, las cuales están siendo ocupadas por accesos proyectados internos del proyecto (ver figura 2.5-40: Distribución de accesos proyectados internos (dentro de la CSF Algarrobal)). Asimismo, se añade la siguiente información luego de la Figura 2.5-1 Configuración de la CSF Algarrobal (251 MW):

(...)

2.5 Características del proyecto

(...)

Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1
Configuración de la CSF Algarrobal (251 MW)



Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Las áreas libres circundantes en el perímetro de la zona este de la Central Fotovoltaica que presentan una superficie con pendientes mayores al 15% debido a la orografía, han sido evitadas en la distribución de los seguidores de los módulos fotovoltaicos que conforman la planta, a fin de reducir el movimiento de tierras. No obstante, serán áreas útiles para la construcción de accesos internos con mayores radios de curvatura que faciliten el transporte de vehículos como grúas para izaje. Asimismo, estas áreas, así como las de la zona sur del perímetro se utilizarán para brindar holgura en alguna optimización que pudiera surgir en la ingeniería de detalle del proyecto.

(...)

OBSERVACIÓN N.º 4

En el Cuadro 2.5-2 “Componentes principales y auxiliares del proyecto” (Registro N° 3759137, Folio 167), el Titular no consideró la implementación de la bahía de llegada en la SE Montalvo como componente principal. Al respecto, el Titular debe corregir el Cuadro 2.5-2 incluyendo dicho componente y hacer los cambios asociados donde corresponda.

Respuesta:

Al respecto, se precisa que el componente asociado a la SE Montalvo se encontraba denominado “*Implementación de las bahías*”, no obstante, se procede a actualizar la denominación del componente por “*Implementación de bahía de llegada SE Montalvo*”, tal como se señala a continuación:

(...)

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1
Componentes principales y auxiliares del proyecto

Tipo		Componentes
Componentes principales		Módulos fotovoltaicos
		Centros de transformación
		Seguidores
		Cajas de nivel
		Circuito de baja y media tensión
		Subestación eléctrica Algarrobal
		Implementación de bahía de llegada SE Montalvo
		Línea de transmisión 220 kV
		Torres de transmisión 220 kV
Componentes auxiliares	Permanentes	Accesos
		Depósito de material excedente (DME)
		Cerco perimetral
		Estaciones Meteorológicas
	Temporales	Zona de acopio de materiales
		Zona de faenas
		Campamento
		Almacenes

Fuente: Fenix Power Perú S.A., 2025
 Elaboración: JCI, 2025

(...)

OBSERVACIÓN N.º 5

En el ítem 2.5.1.2 “Centros de transformación” (Registro N.º 3759137, Folios 169 al 177), el Titular presentó información sobre los centros de transformación; asimismo, en el ítem 2.5.1.2.2 “Transformador”, señaló: “*Cabe precisar que, cada CT tendrá integrado un depósito o contenedor antiderrames para la recogida segura de posibles escapes de aceite del transformador de media tensión en condiciones de fallo, impidiendo su salida al exterior*” (Folio 177); no obstante, no precisó las características del depósito o contenedor antiderrame. En ese sentido, el Titular debe presentar las características y dimensiones del depósito o contenedor antiderrame, e indicar el volumen de aceite dieléctrico que contendrá los transformadores; asimismo, debe presentar los planos a nivel de ingeniería básica del sistema de contención antiderrame señalado; dichos planos deben encontrarse a una escala que permita su evaluación y firmados por el profesional colegiado y habilitado responsable de su elaboración.

Respuesta:

Al respecto, se complementa el numeral 2.5.1.2.2. “Transformador”, del ítem 2.5.1.2 “Centros de transformación”, precisando en el cuadro 2.5-8 (Características referenciales de los transformadores), las características del contenedor antiderrames, además, en el **Anexo Obs 5**, se incluye el siguiente plano: Plano de Cimentación y Contención de Aceite del Centro de Transformación (Plano P-509-CD).

(...)

2.5.1.2.2 Transformador

(...)

Cuadro 2.5-8 Características referenciales de los transformadores

Modelo	SMA
Potencia nominal	4600 kVA
Tensiones de devanados	33/0.69 Kv
Frecuencia	60 Hz
Cantidad de transformadores	59
Aceite dieléctrico	Si
Cantidad de aceite dieléctrico por transformador	5 m3

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2024

(...)

Depósitos Antiderrames

Cabe precisar que, cada CT tendrá integrado en su diseño un **contenedor antiderrame de concreto con una capacidad de 5.5m³ (2.0 m x 1.8 m x 1.5 m)**, es decir, se encontrará diseñado para contener el **110% del volumen máximo de aceite dieléctrico de cada transformador**, como medida de contención para la recogida segura de posibles escapes en condiciones de fallo, impidiendo su salida al exterior. Los depósitos antiderrames estarán ubicados en los Centros de Transformación (ver Mapa DP-01 Mapa de Distribución de Componentes en el **Anexo 2.7** del EIA_{sd} presentado inicialmente), las dimensiones y otras características se pueden visualizar en el siguiente documento del **Anexo Obs 5: Plano de Cimentación y Contención de Aceite del Centro de Transformación (Plano P-509-CD)**.

(...)

OBSERVACIÓN N.º 6

En el ítem 2.5.1.3 “Seguidores” (Registro N° 3759137, Folios 177 al 179), el Titular señaló: *“Cabe precisar, que dichas estructuras serán cimentadas a través de pre-perforaciones debido a que el área de estudio presenta un estrato rocoso que impedirá realizar el hincado directamente al terreno (...)”*. Al respecto, el Titular debe describir cómo se realizará las pre-perforaciones o Predrilling; e indicar si dicha actividad generará algún aspecto ambiental tales como: lodos o efluentes de perforación; asimismo, de ser el caso indicar su gestión y las medidas de manejo ambiental correspondientes.

Respuesta:

Al respecto, se cumple con complementar en el ítem 2.5.1.3 “Seguidores”, la descripción de las actividades de pre-perforaciones. Es importante aclarar que la actividad de pre-perforación no generará lodos o efluentes de perforación. A continuación, se muestra el detalle de la actualización realizada:

(...)

2.5.1.3 Seguidores

(...)

Cabe precisar, que dichas estructuras serán cimentadas a través de pre-perforaciones debido a que el área de estudio presenta un estrato rocoso que impedirá realizar el hincado directamente al terreno, tal como se muestra en la Figura 2.5-8 Vista de seguidores (ver *Plano P-513-CD-Tracker* (cimentación de los seguidores), **Anexo 2.2 Planos** del EIA-sd presentado inicialmente). Es importante precisar que las pre-perforaciones tendrán 0.2 m de diámetro y 1.5 m de profundidad. Estas serán realizadas con sinfín en seco, es decir, no se generarán efluentes o lodos de perforación, finalmente, el material extraído por el sinfín será trasladado al DME más cercano.

(...)

OBSERVACIÓN N.º 7

En el ítem 2.5.1.5 “Circuito de baja y media tensión” (Registro N.º 3759137, Folios 180 al 187), el Titular presentó las características de los circuitos de baja y media tensión; asimismo, en el Anexo 2.2 “Planos” (Registro N.º 3759137, Folios 395 al 397), se presentó los planos de diseño de las zanjas de baja y media tensión; no obstante, no se presentó un plano de la distribución de los circuitos de baja y media tensión; asimismo, no se indicó la longitud por cada circuito. De otro lado, de la revisión de los planos de diseño se ha evidenciado como material de relleno de las zanjas de bajo y media tensión a la “arena de río lavada o similar”; sin embargo, no se indicó de donde se obtendrá dicho material de relleno. En ese sentido, el Titular debe:

- 7.1 Presentar un plano de distribución de los circuitos de baja y media tensión; asimismo, en dicho plano debe incluir un cuadro con la longitud de los circuitos de media y baja tensión, cabe señalar que el plano debe encontrarse a nivel de ingeniería básica, georreferenciado y a una escala que permita su evaluación, y estar firmado por el profesional colegiado y habilitado responsable de su elaboración.
- 7.2 Indicar de donde se obtendrá el material de relleno “arena de río lavada o similar”, estimando las cantidades a requerir y describiendo las actividades de transporte, carga y descarga, de corresponder.

Respuesta:

Respuesta:7.1.:

Al respecto, se incluye el plano P-217-MV, con los circuitos de media tensión dentro de la CSF Algarrobal y el plano P-201-LV, con los circuitos de baja tensión (Ver Anexo Obs 7.1).

Respuesta:7.2.:

Al respecto, se precisa que el material de relleno de las zanjas de baja y media tensión para el asiento y protección de los cables será arena obtenida de un proceso de zarandeo *in situ* del mismo material de excavación de las zanjas. En ese sentido, se complementan el ítem 2.5.1.5 “Circuito de baja y media tensión”, precisando la cantidad de arena a requerir y describiendo la actividad. El detalle del ítem actualizado se presenta a continuación:

(...)

2.5.1.5.1 Circuito de baja tensión (BT)

(...)

B. Tipos de zanjas de baja tensión (BT)

(...)

Se precisa que el material de relleno de las zanjas de baja tensión para el asiento y protección de los cables será arena obtenida de un proceso de zarandeo in situ del mismo material de excavación de las zanjas. Con el uso de herramientas manuales como lampas y carretillas, el material excavado será vertido sobre una zaranda estática con marco metálico de 2 m x 1.5 m x 3" que tendrá una criba de acero con tejido cuadrado de ¼", para finalmente obtener el material fino que protegerá a los cables. La cantidad de arena a requerir será de 21 000 m³ aproximadamente.

C. Circuito de media tensión (MT)

(...)

D. Tipos de zanjas de media tensión (MT)

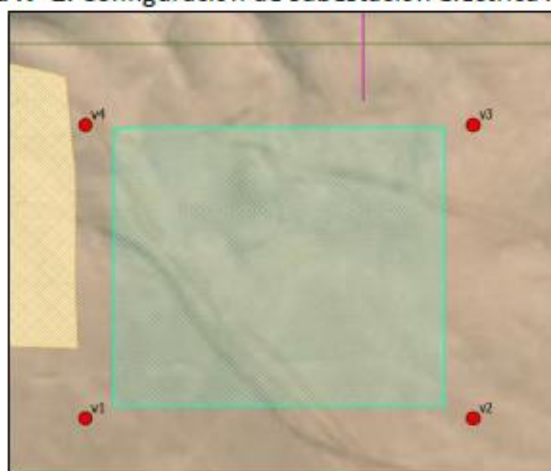
(...)

Se precisa que el material de relleno de las zanjas de media tensión para el asiento y protección de los cables será arena obtenida de un proceso de zarandeo in situ del mismo material de excavación de las zanjas. Con el uso de herramientas manuales como lampas y carretillas, el material excavado será vertido sobre una zaranda estática con marco metálico de 2 m x 1.5 m x 3" que tendrá una criba de acero con tejido cuadrado de ¼", para finalmente obtener el material fino que protegerá a los cables. La cantidad de arena a requerir será de 3200 m³ aproximadamente.

OBSERVACIÓN N.º 8

En el ítem 2.5.1.6 “Subestación eléctrica Algarrobal 220/33 kV”, el Titular presentó el Cuadro 2.5-14 “Coordenadas de la S. E. Algarrobal 220/33 kV” (Registro N.º 3759137, Folio 188), con las coordenadas de los vértices que delimitan la SE Algarrobal; asimismo, indicó que la subestación abarcará una superficie de 2.1 ha. No obstante, las coordenadas presentadas en el Cuadro 2.5-14, no concuerdan con los shapefiles de la SE, según se evidencia en la siguiente figura.

Figura N° 2. Configuración de subestación eléctrica Algarrobal



Fuente: Registro N° Registro N° 3759137.

En ese sentido, el Titular debe corregir el ítem 2.5.1.6 o los shapefiles con las coordenadas correctas de los vértices que delimiten la subestación.

Respuesta:

Al respecto, se precisa que, con el objetivo de mejorar la distribución y ubicación de los componentes, se ha realizado una actualización en el ancho de la S.E. Algarrobal, en ese sentido, se actualiza el Cuadro 2.5-14 y los **shapefiles presentados (ver Anexo Obs 8: shapefile y KMZ del componente SE Algarrobal)**, con el fin que guarde relación. A continuación, se presenta el ítem actualizado.

(...)

2.5.1.6 Subestación eléctrica Algarrobal 220/33 kV

La subestación eléctrica Algarrobal (en adelante, “S.E. Algarrobal”) abarcará una superficie de 2.16 hectáreas (172 m x 125.5 m) y permitirá elevar en un nivel de tensión de 33 kV a 220 kV y evacuar la totalidad de energía eléctrica generada por la CSF Algarrobal al SEIN, mediante la implementación de una nueva línea de transmisión aérea que llegará hasta la futura Implementación de las bahías en la subestación eléctrica Montalvo (ver ítem 2.5.1.7 Implementación de las bahías).

En el siguiente cuadro, se presentan las coordenadas de ubicación de la S. E. Algarrobal 220/33 kV:

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento. **2.5-141**
Coordenadas de la S. E. Algarrobal 220/33 kV

Componente principal	Vértices	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19 S		Área (ha)
		Este	Norte	
Subestación eléctrica Algarrobal	v1	263 030.3	8 071 234.9	2.16
	v2	263 202.3	8 071 234.9	
	v3	263 202.3	8 071 360.4	
	v4	263 030.3	8 071 360.4	

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2025

OBSERVACIÓN N.º 9

En el ítem 2.5.1.6 “*Subestación eléctrica Algarrobal 220/33 kV*” (Folios 189 del Registro 3759137), el Titular presentó la descripción de los componentes principales y auxiliares a instalar en el Proyecto. Al respecto, se observa lo siguiente:

- 9.1 En el acápite 1. “Equipamiento en 220 kV”, subtítulo “Interruptor de potencia” (Folio 193), el Titular precisó que instalará quince (15) interruptores 6 de ellos con mando sincronizado para dos bahías de transformación, de tipo monopolar de operación uni-tripolar de 245 kV, 2000 A y 40 kA. No obstante, de la revisión del plano ALMO-00-AL-30-ELV-PL (Folio 408), se precisó solo cinco (5) interruptores, por lo que difiere con lo anteriormente señalado. Al respecto, el Titular debe actualizar y/o corregir la cantidad de interruptores de potencia a implementar como parte del equipamiento en 220 kV, donde corresponda.
- 9.2 En el cuadro N° 2.5-16 “Características de los transformadores de potencia 220/33 kV” (Folio 195 del Registro N° 3759137), el Titular indicó las principales características del transformador de potencia, incluyendo que utiliza aceite mineral dieléctrico como refrigerante tipo. No obstante, el Titular no precisó la cantidad estimada de aceite dieléctrico que requiere para su normal operación. Al respecto, el Titular debe precisar el volumen estimado de aceite dieléctrico a requerir para la normal operación de los transformadores de potencia, considerando el volumen de retención disponible del sistema de contención antiderrame a implementar como parte del presente proyecto.
- 9.3 En el cuadro N° 2.5-17 “Celdas en 33 kV asociadas a los transformadores N° 01 y 02” (Folio 196), el Titular precisó los tipos y número de celdas a implementar. No obstante, de la revisión del plano ALMO-00-AL-30-ELV-PL (Folio 408), se evidencia que la descripción y cantidad de celdas a implementar difiere con lo anteriormente señalado. Al respecto, el Titular debe actualizar y/o corregir la cantidad de celdas a implementar como parte del equipamiento en 33 kV, de manera concordante.
- 9.4 En el acápite 2. “Equipamiento en 33 kV”, subtítulo “Sala de celdas de 33 kV” (Folio 198 a 200), el Titular precisó que instalará trece (13) celdas de llegada por el transformador de potencia N° 02. No obstante, lo señalado no coincide con lo presentado en el plano 9833- AL-E-201, respecto a la cantidad de equipamiento en 33 kV. Por tanto, el Titular debe actualizar y/o corregir la cantidad de equipamiento en 33 kV a implementar, donde corresponda.
- 9.5 En el acápite “Zona de ubicación de grupos electrógenos” (Folio 269), el Titular señaló que prevé la implementación de un (2) estanques de combustible (diésel) de 20 m³ de capacidad para almacenamiento de combustible suministrado por el camión cisterna móvil de aproximadamente 20 m³ y el posterior abastecimiento al grupo electrógeno. No obstante, el Titular no indicó si el tanque a implementar será superficial o subterráneo, ni presentó el diseño a nivel de ingeniería básica de dicho tanque con el sistema de contención de derrames que se implementará para la protección del suelo. Al respecto, el Titular debe precisar las

características del tanque de combustible a implementar y presentar un plano de su diseño a nivel de ingeniería básica, en el cual se visualice el sistema de contención de derrames, a una escala que permita su evaluación y suscrito por el especialista colegiado a cargo de su elaboración.

Respuesta:

Respuesta 9.1.:

Se corrige el plano ALMO-00-AL-30-ELV-PL, de modo que guarde coherencia con el acápite 1. “Equipamiento en 220 kV”, subtítulo “Interruptor de potencia”, homogenizando lo mencionado en conjunto con un valor de quince (15) interruptores de potencia a implementar como parte del equipamiento en 220 kV (ver Anexo Obs 9.1). Por otro lado, se hace la corrección de que la cantidad de transformadores de tensión es de dieciocho (18), en esa medida, se ha actualizado la cantidad dentro del ítem “Transformador de tensión” y en el Cuadro 2.5-18, para 220 kV y 33 kV.

(...)

1. Equipamiento en 220 kV

(...)

Interruptor de potencia

Se instalarán quince (15) interruptores de tipo monopolar de operación uni-tripolar de 245 kV, 2000 A y 40 kA. Serán interruptores en gas SF6.

(...)

Transformador de tensión

Se instalarán dieciocho (18) transformadores de tensión tipo capacitivo, de 245 kV, 40 kA y 220/0.11/0.11 kV.

En cuanto a la cimentación del equipo, ésta se encontrará sobre una base de concreto armado de 315 kg/cm², se dimensionará como una zapata de 2.20 m x 2.20 m y un pedestal de 0.80 m x 0.80 m sobresaliendo 0.20 m del terreno.

(...)

Cuadro 2.5-18 Descripción del equipamiento de la S. E. Algarrobal

N.º	Cantidad	Unidad	Descripción del equipo	Tipo de aislamiento	Elemento aislante	Libre PCB*
LADO 220 kV						
1	12	und	Pararrayos	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
2	18	und	Transformador de tensión	Aceite / Gas	Aceite mineral / SF6	Sí
3	4	und	Seccionador de línea (c/PAT)	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
4	15	und	Transformador de corriente	Aceite / Gas	Aceite mineral / SF6	Sí
5	9	und	Interruptor de potencia	Gas	SF6	No aplica
6	8	ud.	Seccionador de barra	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
7	9	ud.	Aislador soporte	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
8	6	ud.	Interruptor de potencia con mando sincronizado	Gas	SF6	No aplica
9	2	ud.	Transformador de potencia	Aceite	Aceite mineral	Sí
10	2	ud.	Trampa de onda	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
LADO 33 kV						
11	1	ud.	Celda de salida Transformador N° 1	Gas	SF6	No aplica
12	8	ud.	Celda de llegada	Gas	SF6	No aplica
13	1	ud.	Celda de Servicios Auxiliares	Gas	SF6	No aplica
14	1	ud.	Celda para banco de condensadores	Gas	SF6	No aplica
15	1	ud.	Celda para transformador ZigZag	Gas	SF6	No aplica
16	1	ud.	Celda de acoplamiento	Gas	SF6	No aplica
17	1	ud.	Celda de salida Transformador N° 2	Gas	SF6	No aplica
18	8	ud.	Celda de llegada	Gas	SF6	No aplica
19	1	ud.	Celda de Servicios Auxiliares	Gas	SF6	No aplica

Cuadro 2.5-18 Descripción del equipamiento de la S. E. Algarrobal

N.º	Cantidad	Unidad	Descripción del equipo	Tipo de aislamiento	Elemento aislante	Libre PCB*
20	1	ud.	Celda para banco de condensadores	Gas	SF6	No aplica
21	1	ud.	Celda para transformador ZigZag	Gas	SF6	No aplica
22	1	ud.	Celda de acoplamiento	Gas	SF6	No aplica

*PCB: Bifenilos Policlorados, son productos químicos orgánicos, que poseen excelentes propiedades dieléctricas y alta persistencia química.

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2024

Respuesta 9.2.:

Al respecto, se incluye y en el Cuadro 2.5-16 (Características de los transformadores de potencia 220/33 kV), el volumen estimado de aceite dieléctrico a requerir para la operación de los transformadores de potencia, el cual es de 52 m³. Se precisa también en el apartado “Transformadores de potencia”, que el volumen de retención del sistema de contención antiderrame es de 59.8 m³, es decir, del 115% de la totalidad del volumen de aceite de uno de los transformadores. Adicionalmente, se incluyen los siguientes planos: Plano Base de Transformador de Potencia (Plano 9833-AL-C-601), y Plano de Poza Colectora de Aceite (Plano 9833-AL-C-601602) (ver Anexo Obs 9.2).

(...)

Transformadores de potencia

(...)

Cuadro 2.5-16 Características de los transformadores de potencia 220/33 kV

Características	Descripción
Relación de transformación	220/33 kV
Nº unidades	02
Potencia nominal	130/160 MVA (ONAN*/ONAF**)
BIL exterior	1050/170 kVp
Factor de potencia	0.85
Servicio	Continuo
Tipo de refrigerante	Aceite mineral dieléctrico
Volumen de aceite dieléctrico	52 m³

* **ONAN**: Aceite y enfriamiento del aire en forma natural.

** **ONAF**: Aceite con circulación natural, pero el enfriamiento del aire tiene ventilación forzada.

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2024

(...)

Debido a que el interior de la cuba de los transformadores estará lleno de aceite dieléctrico, como medida de contingencia, se contará con una fosa con rejilla metálica para derrames y un contenedor de aceite dentro de la cimentación de los transformadores que descargará mediante una tubería hacia un depósito común. Cada contenedor de aceite tendrá una capacidad de 26 m³, es decir, estará dimensionado para almacenar el 50 % de la totalidad del volumen de aceite. Cabe precisar que no es necesario que el contenedor de aceite sea dimensionado para la totalidad del volumen de aceite del transformador ya que el destino final será el depósito de aceite.

En cuanto al **depósito de aceite**, el sistema colector de aceite consta de una poza colectora de 5.00 m x 7.00 m y 59.8 m³, es decir, estará dimensionado para almacenar el 115 % del volumen de aceite de uno de los transformadores. La recolección inicia en las bases de los transformadores mediante tuberías y tiene como destino final la poza colectora separadora de agua y aceite. Para mayor detalle, ver Plano Base de Transformador de Potencia (*Plano 9833-AL-C-601*), y Plano de Poza Colectora de Aceite (*Plano 9833-AL-C-602*) del **Anexo Obs 9.2**.

(...)

Respuesta 9.3.:

De acuerdo con lo señalado en la observación, se cumple con actualizar el plano ALMO-00-AL-30-ELV-PL (ver Anexo Obs 9.3), homogenizando la cantidad de celdas a implementar presentadas en el plano con las indicadas en el cuadro N.º 2.5.17 “Celdas en 33 kV asociadas a los transformadores N.º 01 y 02”.

Respuesta 9.4.:

Acorde a lo señalado, se procede a corregir el Plano 9833-AL-E-201, acorde con el acápite 2. “Equipamiento en 33 kV”, subtítulo “Sala de celdas de 33 kV” precisando lo siguiente:

(...)

2. Equipamiento en 33 kV

(...)

- Se instalarán **catorce (14) celdas** de llegada por el transformador de potencia N.º 02, los mismos que tendrán los siguientes equipos:
 - 01 celda de salida de 36 kV, 3000 A
 - 08 celdas de llegada de 36 kV, 630 A
 - 01 celda de servicios auxiliares
 - 01 celda para banco de condensadores
 - 01 celda para transformador ZigZag
 - **02 celda de acoplamiento**

(…)

Cuadro 2.5-18 Descripción del equipamiento de la S. E. Algarrobal

N.º	Cantidad	Unidad	Descripción del equipo	Tipo de aislamiento	Elemento aislante	Libre PCB*
LADO 220 kV						
1	12	und	Pararrayos	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
2	18	und	Transformador de tensión	Aceite / Gas	Aceite mineral / SF6	Sí
3	4	und	Seccionador de línea (c/PAT)	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
4	15	und	Transformador de corriente	Aceite / Gas	Aceite mineral / SF6	Sí
5	9	und	Interruptor de potencia	Gas	SF6	No aplica
6	8	ud.	Seccionador de barra	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
7	9	ud.	Aislador soporte	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
8	6	ud.	Interruptor de potencia con mando sincronizado	Gas	SF6	No aplica
9	2	ud.	Transformador de potencia	Aceite	Aceite mineral	Sí
10	2	ud.	Trampa de onda	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
LADO 33 kV						
11	1	ud.	Celda de salida Transformador N° 1	Gas	SF6	No aplica
12	8	ud.	Celda de llegada	Gas	SF6	No aplica
13	1	ud.	Celda de Servicios Auxiliares	Gas	SF6	No aplica
14	1	ud.	Celda para banco de condensadores	Gas	SF6	No aplica
15	1	ud.	Celda para transformador ZigZag	Gas	SF6	No aplica
16	1	ud.	Celda de acoplamiento	Gas	SF6	No aplica
17	1	ud.	Celda de salida Transformador N° 2	Gas	SF6	No aplica
18	8	ud.	Celda de llegada	Gas	SF6	No aplica
19	1	ud.	Celda de Servicios Auxiliares	Gas	SF6	No aplica
20	1	ud.	Celda para banco de condensadores	Gas	SF6	No aplica
21	1	ud.	Celda para transformador ZigZag	Gas	SF6	No aplica
22	1	ud.	Celda de acoplamiento	Gas	SF6	No aplica

*PCB: Bifenilos Policlorados, son productos químicos orgánicos, que poseen excelentes propiedades dieléctricas y alta persistencia química.

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2024

Respuesta 9.5.:

Al respecto, se aclara que los tanques de combustible a implementar tendrán una capacidad de 10 m³ cada uno, serán tanques de polietileno de alta resistencia química y estructural, con protección UV8 y estarán instalados en superficie, asimismo, se incluye el plano de diseño a nivel de ingeniería básica en vista de perfil del estanque y el sistema de contención antiderrames (ver **Anexo Obs 9.5**: Plano CL-2240-DR-119-OC).

2.5.2.2.1 Zona de faenas

(...)

Zona de ubicación de grupos electrógenos

(...)

Asimismo, se prevé la implementación de dos (2) tanques de combustible (diésel) de capacidad de 10 m³ cada uno, para el almacenamiento de combustible suministrado por un camión cisterna de aproximadamente 20 m³ y posterior abastecimiento al grupo electrógeno en operación.

La instalación estará compuesta por:

- Dos tanques de propileno de alta resistencia química y estructural, con protección UV8 sobre nivel de superficie para almacenamiento de Diesel-DB5.
- Una base de concreto
- Filtro
- Válvula
- Punto de carga de combustible
- Punto de descarga de combustible
- Accesorios

(...)

OBSERVACIÓN N.º 10

En el ítem 2.5.1.6 “Subestación eléctrica Algarrobal 220/33 kV” (Registro N.º 3759137, Folio 188 al 205), el Titular presentó la descripción de los componentes que forman parte de la SE; asimismo, en el Anexo 2.2, se presentó el plano de la distribución de los componentes de la subestación; no obstante, de la revisión del plano se ha verificado que el Titular no consideró al grupo electrógeno dentro de los componentes que conforman la SE que fueron descritos en el ítem 2.5.1.6; asimismo, en la leyenda se evidencia que el Titular consideró a instalaciones futuras, lo cual no sería correcto dado que estas no formarían parte de la evaluación del estudio. En ese sentido, el Titular debe:

- 10.1 Incluir en el ítem 2.5.1.6, la descripción de las características del grupo electrógeno precisar las medidas para la protección del suelo, además de indicar el procedimiento de abastecimiento de combustible.
- 10.2 Corregir el mapa de distribución de los componentes en el cual solo figure los componentes que formen parte de la subestación y no componentes futuros.

Respuesta 10.1.:

Se incluye en el ítem 2.5.1.6 (*Subestación eléctrica Algarrobal 220/33 kV*), el subtítulo “Grupo electrógeno”, precisando las características del equipo y las medidas de protección, así como el procedimiento de abastecimiento de combustible, tal como se detalla a continuación:

2.5.1.6 Subestación eléctrica Algarrobal 220/33 kV

(...)

3. Otros componentes

(...)

Grupo electrógeno

El grupo electrógeno de la subestación Algarrobal es un generador de tipo cerrado para uso exterior. Tendrá una potencia de 55 kVA y estará abastecido con 200 litros de combustible Diesel para que tenga la capacidad de operar 12 horas continuas a plena carga durante una emergencia. El abastecimiento del combustible será a través de una cisterna. Es importante precisar que no se establece una frecuencia de abastecimiento, toda vez que esta dependerá de que se presente una emergencia. Por otro lado, se especifica que, como medida de protección del suelo, el grupo electrógeno tendrá integrado una bandeja de contención de aceite ante derrames. No obstante, la cimentación del equipo será una losa con cierre perimetral de concreto.

(...)

Respuesta 10.2.:

De acuerdo con lo señalado se corrige la leyenda del Plano 5. ALMO-00-AL-30-ELV-PL SE Algarrobal Arreglo General (ver **Anexo Obs 10.2**), de manera que se señalen solo los componentes proyectados en el presente proyecto.

OBSERVACIÓN N.º 11

En el ítem 2.5.1.6 “*Subestación eléctrica Algarrobal 220/33 kV*”, el Titular presentó el Cuadro 2.5-18 “*Descripción del equipamiento de la S. E. Algarrobal*” (Registro N° 3759137, Folio 199 al 200); no obstante, no presentó la descripción de las obras civiles (bases de concretos, zapatas, drenajes, canaletas, buzones, etc.) para los componentes que se implementarán en la SE. En ese sentido, el Titular debe presentar los planos de diseño a nivel de ingeniería básica de las obras civiles para los componentes que se implementarán en la subestación; cabe señalar que los planos deben estar a una escala que permita su evaluación y estar suscrito por el profesional colegiado y habilitado responsable de su elaboración.

Respuesta:

Al respecto, se precisa que la descripción realizada incluye la información de las obras civiles del equipamiento de la S.E. Algarrobal (bases de concreto, zapatas y pedestales), asimismo, la información respecto a drenajes canaletas y buzones se encuentra contenida dentro del apartado, “3. Otros componentes”, dentro de los títulos “Drenajes” y “Canaletas de cables y buzones”. En cuanto a los planos de diseño a nivel de ingeniería básica, se precisa que estos se encuentran adjuntos dentro del **Anexo Obs 11**.

OBSERVACIÓN N.º 12

En el ítem 2.5.1.6 “Subestación eléctrica Algarrobal 220/33 kV”, acápite 3. “Otros componentes” (Registro N° 3759137, Folio 200 al 201), el Titular señaló que contará con un edificio de control, la cual se encontrará instalados la sala de control, sala de celdas, sala para transformadores de servicio auxiliar y sala de baterías; adicionalmente, se instalarán almacén, servicios higiénicos y vestuario; asimismo, señaló que en el “Plano 9833-AL-E-203 del Anexo 2.2.” se puede visualizar el detalle del edificio de control. No obstante, no se presentó una descripción de las características técnicas de dichas instalaciones; asimismo, no se adjuntó el “Plano 9833-AL-E-203”.

De otro lado, en el acápite “Instalaciones de operación y mantenimiento” (Folio 201 al 202), señaló que se contará con las siguientes instalaciones para la etapa de operación y mantenimiento: Bodega de almacenamiento, zona de residuos, estanque de agua industrial, estanque de agua potable Y biodigestor; no obstante, la descripción que se presentó es muy general; asimismo, no se presentó los planos de diseño de dichos componentes.

En ese sentido, el Titular debe:

- 12.1 Presentar las características técnicas de los componentes del edificio de control y componentes complementarios; asimismo, adjuntar el Plano 9833-AL-E-203, con las dimensiones de dichos componentes.
- 12.2 Presentar las características detalladas de las instalaciones para la etapa de operación y mantenimiento, y presentar los planos de diseño. Cabe señalar que los planos deben estar a una escala que permita su evaluación y estar suscrito por el profesional colegiado y habilitado responsable de su elaboración.
- 12.3 Aclarar si los efluentes domésticos tratados del edificio de control y sala de O&M, serán almacenados hasta su disposición mediante una empresa operadora de residuos sólidos (en adelante, EO-RS) autorizada o serán infiltrados en el terreno, de ser esto último, presentar el test de infiltración respectivo y analizar la viabilidad para realizar la infiltración del efluente doméstico tratado al terreno.

Respuesta 12.1:

Se incluyen las características técnicas de los componentes del edificio de control y componentes complementarios dentro del acápite 3. “Otros componentes”. Asimismo, en el Anexo Obs 12.1, se incluye la actualización del plano 9833-AL-E-203, con las dimensiones de los componentes. A continuación, se muestra la actualización realizada en el acápite 3. “Otros componentes”:

(...)

2.5.1.6 Subestación eléctrica Algarrobal 220/33 kV

(...)

3. Otros componentes

Edificio de control

La subestación Algarrobal contará con un edificio de control que albergará las distintas salas que son necesarias para la operación del sistema de transmisión del parque solar, tales como:

- a. Sala de control: Área de 97.5 m² donde se ubicará el servidor y los ordenadores con HMI (interfaz hombre-máquina) para la supervisión, monitoreo y control del sistema de transmisión del parque solar, así como los tableros metálicos de protección, medición, control que albergarán componentes como relés, controladores, medidores, GPS, cargadores y rectificadores de batería, y los tableros metálicos de telecomunicaciones con puerta de vidrio que albergarán las tarjetas electrónicas de comunicaciones del equipamiento de la subestación.
- b. Sala de celdas: Área de 335.3 m² destinada a la instalación de celdas de media tensión de 33 kV. Las celdas serán metálicas, contarán con aislamiento en SF₆ y tendrán dimensiones de 2.2 m x 0.8 m x 1.0 m.
- c. Sala de baterías: Espacio de 17.6 m² destinado a conservar el banco de baterías que alimentará los servicios auxiliares en corriente continua. Dispondrá de baterías de plomo selladas y un lavaojos para emergencias.
- d. Depósitos: Áreas de 8.6 m² y 4.5 m² destinadas al almacenamiento de repuestos pequeños, como componentes de tableros y herramientas para trabajos menores.

Respuesta 12.2:

Se presentan las características detalladas para la etapa de operación y mantenimiento de las siguientes instalaciones: Bodega de almacenamiento, zona de residuos, estanque de agua industrial, estanque de agua potable y biodigestor; asimismo, se incluyen los planos de diseño de dichos componentes dentro del Anexo Obs 12.2. A continuación se muestra la actualización realizada en el apartado “Instalaciones de operación y mantenimiento”:

(...)

2.5.1.6 Subestación eléctrica Algarrobal 220/33 kV

(...)

3. Otros componentes

(...)

Instalaciones de operación y mantenimiento

i) Bodega de almacenamiento

Bodega que será utilizada para el almacenamiento de equipos menores requeridos para los mantenimientos, tales como equipos de hidrolavado, compresora, aspiradora industrial, prensa hidráulica, soldadora, amoladora y grupo electrógeno móvil; repuestos como módulos fotovoltaicos, piezas de inversores y conectores MC4; instrumentos como

analizador de redes, telurómetro y maleta de pruebas; insumos como cepillos y lubricantes. La bodega de aproximadamente 334 m² será una estructura metálica tipo contenedor y tendrá un piso impermeable de radier de 20 cm de espesor. Asimismo, tendrá una zona de 20 m² para el almacenamiento de las sustancias peligrosas, el cual tendrá un murete perimetral de 0.40 m de altura y un recubrimiento de pintura epóxica de 1 mm. Por otro lado, también tendrá una zona de 92.6 m² para el estacionamiento de los tractores utilizando en la limpieza de los módulos fotovoltaicos. El almacén permanecerá durante toda la vida útil del proyecto, siendo retirado durante la etapa de abandono.

ii) Zona de residuos

Zona para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, no peligrosos y RAAE durante la etapa de operación y mantenimiento del parque. Esta zona de 83.5 m² será una estructura metálica tipo contenedor y tendrá un piso impermeable de radier de 10 cm de espesor con recubrimiento de pintura epóxica de 1 mm. Asimismo, tendrá un murete impermeable de 0.40 m de altura y un kit de limpieza para contener posibles derrames de sustancias peligrosas. Además, estará equipada con contenedores debidamente identificados y señalizados para el almacenamiento de residuos, los cuales serán retirados con una frecuencia de tres veces por semana o dependiendo de algún evento. Cabe precisar que, la zona de residuos permanecerá durante toda la vida útil del proyecto, siendo retirado durante la etapa de abandono.

iii) Estanque de agua industrial

Se contará con tres (3) tanques de polietileno, de 20 m³ cada uno, para el almacenamiento de agua industrial destinada a la limpieza de los módulos fotovoltaicos durante la etapa de operación y mantenimiento del parque. Estos tanques, con dimensiones aproximadas de 2.4 m de diámetro y 5.1 m de altura, se ubicarán en una zona reservada de 48.6 m² sobre terreno nivelado y compactado, el cual tendrá una cama de arena para el asiento de los tanques, asimismo, los tanques estarán protegidos con un techo de calamina de polipropileno soportado en una estructura de madera. El abastecimiento se realizará mediante camión cisterna de 20 m³, con una frecuencia de dos veces al año.

iv) Estanque de agua potable

Se contará con un (01) tanque de polietileno de 30 m³ (2.8 m de diámetro y 5.6 m de altura) para almacenamiento de agua potable durante la etapa de operación y mantenimiento del parque destinado al consumo del personal. El tanque será dispuesto en una zona reservada de 32.4 m² sobre terreno nivelado y compactado, el cual tendrá una cama de arena para el asiento del tanque, asimismo, el tanque estará protegido con un techo de calamina de polipropileno soportado en una estructura de madera. El abastecimiento se realizará con una frecuencia de cada dos meses en operación normal y cada cuatro días durante el mantenimiento.

v) Biodigestor

Se instalará un (1) biodigestor sin infiltración para el tratamiento de los efluentes domésticos generados durante la operación y mantenimiento del parque, ubicado junto

a la Sala O&M. El sistema incluirá un biodigestor de polietileno de 7 m³ con dimensiones aproximadas de 2.4 m de diámetro y 2.8 m de altura, acompañado de una caja de registro de lodos de 1.5 m³. Para su instalación, se realizará una excavación de 2.6 m de profundidad y 2.7 m de diámetro, permitiendo su operación en modo semienterrado. El agua tratada será almacenada en un tanque de polietileno de 40 m³ instalado sobre la superficie. Posteriormente, esta será dispuesta por una EO-RS autorizada con una frecuencia de cada 45 días en operación normal y cada 4 días durante el mantenimiento. Para mayor detalle, se presenta la ficha técnica en el Anexo 2.3 Fichas Técnicas del EIA sd presentado inicialmente.

Respuesta 12.3:

Se precisa que los efluentes domésticos de la etapa de operación y mantenimiento serán generados solo en la sala de O&M. Estos efluentes serán tratados a través de un biodigestor sin infiltración al terreno, para que luego, el agua tratada sea almacenada en un tanque de 40 m³ para su disposición final a través de una EO-RS autorizada. Esta información está siendo incluida dentro del subtítulo “Operación del biodigestor”, en el acápite “B. Componentes de operación y mantenimiento”, tal como se muestra a continuación:

2.6.2.1.6 Subestación eléctrica Algarrobal

(...)

B. Componentes de operación y mantenimiento

El biodigestor sin infiltración realizará el tratamiento de los efluentes domésticos provenientes de la sala de operación y mantenimiento, para luego almacenar el agua tratada en un tanque de 40 m³. Cabe precisar que se prevé el funcionamiento de este componente durante toda la etapa de operación.

El mantenimiento del biodigestor consistirá en la disposición del agua almacenada en el tanque y la limpieza de los lodos almacenados en la caja de registro, con una frecuencia de 45 días durante la operación normal del proyecto y 4 días durante las actividades de mantenimiento.

OBSERVACIÓN N.º 13

En el ítem 2.5.1.6 “Subestación eléctrica Algarrobal 220/33 kV” (Registro N.º 3759137, Folio 187), el Titular indicó el tipo de aislamiento de los equipos electromecánicos, para lo cual debe presentar un cuadro con la lista de equipos y el tipo de aislamiento.

Respuesta:

Al respecto, se actualiza el Cuadro 2.5-18 dentro de la sección 2.5.1.6 “Subestación eléctrica Algarrobal 220/33 kV, con el contenido del tipo de aislamiento de cada uno de los equipos. A continuación, se presenta la tabla actualizada:

Cuadro 2.5-18 Descripción del equipamiento de la S. E. Algarrobal

Nº	Cantidad	Unidad	Descripción del equipo	Tipo de aislamiento	Elemento aislante	Libre PCB*
LADO 220 kV						
1	12	und	Pararrayos	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
2	18	und	Transformador de tensión	Aceite / Gas	Aceite mineral / SF6	Sí
3	4	und	Seccionador de línea (c/PAT)	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
4	15	und	Transformador de corriente	Aceite / Gas	Aceite mineral / SF6	Sí
5	9	und	Interruptor de potencia	Gas	SF6	No aplica
6	8	ud.	Seccionador de barra	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
7	9	ud.	Aislador soporte	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
8	6	ud.	Interruptor de potencia con mando sincronizado	Gas	SF6	No aplica
9	2	ud.	Transformador de potencia	Aceite	Aceite mineral	Sí
10	2	ud.	Trampa de onda	Aislamiento seco	Aislador porcelana	No aplica
LADO 33 kV						
11	1	ud.	Celda de salida Transformador N° 1	Gas	SF6	No aplica
12	8	ud.	Celda de llegada	Gas	SF6	No aplica
13	1	ud.	Celda de Servicios Auxiliares	Gas	SF6	No aplica
14	1	ud.	Celda para banco de condensadores	Gas	SF6	No aplica
15	1	ud.	Celda para transformador ZigZag	Gas	SF6	No aplica
16	1	ud.	Celda de acoplamiento	Gas	SF6	No aplica

Cuadro 2.5-18 Descripción del equipamiento de la S. E. Algarrobal

Nº	Cantidad	Unidad	Descripción del equipo	Tipo de aislamiento	Elemento aislante	Libre PCB*
17	1	ud.	Celda de salida Transformador N° 2	Gas	SF6	No aplica
18	8	ud.	Celda de llegada	Gas	SF6	No aplica
19	1	ud.	Celda de Servicios Auxiliares	Gas	SF6	No aplica
20	1	ud.	Celda para banco de condensadores	Gas	SF6	No aplica
21	1	ud.	Celda para transformador ZigZag	Gas	SF6	No aplica
22	1	ud.	Celda de acoplamiento	Gas	SF6	No aplica

*PCB: Bifenilos Policlorados, son productos químicos orgánicos, que poseen excelentes propiedades dieléctricas y alta persistencia química.

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2025

OBSERVACIÓN N.º 14

En el acápite “Servicios auxiliares” (Registro N.º 3759137, Folio 203), el Titular señaló que contará con un transformador de servicios auxiliares. Al respecto, el Titular debe indicar la cantidad estimada de aceite dieléctrico que contendrá el transformador y precisar cómo asegurará que se mantengan libre de bifenilos policlorados (PCB) durante el ciclo de vida del proyecto, precisando las medidas de manejo ambiental correspondientes para mitigar los riesgos de afectación de la calidad del suelo.

Respuesta:

Al respecto, se precisa que cada transformador de servicios auxiliares contendrá un volumen de aceite dieléctrico de 200 litros. El tipo de aceite será mineral dieléctrico y en la especificación técnica se solicitará que sea libre de bifenilos policlorados (PCB). A continuación, se muestra un cuadro general y referencial de las especificaciones del aceite dieléctrico.

Propiedad	Unidad	Valor Mínimo Requerido
Rigidez dieléctrica	kV	≥ 30
Punto de inflamación	°C	≥ 135
Viscosidad a 40°C	mm ² /s	≤ 12
Densidad a 20°C	g/cm ³	≤ 0.89
Contenido de agua	ppm	≤ 35
Contenido de PCB	ppm	0
Factor de pérdida dieléctrica a 90°C	-	≤ 0.05

En relación con la medida de manejo, se precisa que cada transformador de servicios auxiliares tendrá en su cimentación un contenedor de concreto ante derrame de aceite con una capacidad de 230 litros, es decir, será capaz de contener un 115 % del volumen de aceite almacenado por el transformador. Esta información está siendo incluida dentro del acápite “Servicios auxiliares”, tal como se muestra a continuación:

2.6.2.1.6 Subestación eléctrica Algarrobal

(...)

Servicios auxiliares

(...)

Se ha previsto que el sistema de servicios auxiliares cuente con dos fuentes de suministro eléctrico: El suministro principal será proveniente del **transformador de**

potencia 1 y el otro suministro proveniente desde el **transformador de potencia 2**, siendo suministrado desde el lado de 33 kV.

Cada transformador de servicios auxiliares contendrá un volumen de aceite mineral dieléctrico de 200 litros libre de bifenilos policlorados (PCB). Además, cada transformador de servicios auxiliares tendrá en su cimentación un contenedor de concreto antiderrame de aceite con una capacidad de 230 litros.

El transformador de servicios auxiliares será de las siguientes características:

Cuadro Obs 14 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-11
Descripción del transformador de servicios auxiliares (SSAA)

Características	Descripción
Potencia	150 kVA
Tensión primaria	33 kV
Regulación	$\pm 2 \times 2.5$ %, lado primario
Tensión secundaria	400 – 231 V
Grupo de conexión	Dyn5
Aceite dieléctrico	Si
Tipo de aceite dieléctrico	Mineral
Cantidad de aceite dieléctrico	200 litros

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2025

(...)

OBSERVACIÓN N.º 15

En el ítem 2.5.1.8 “*Línea de transmisión 220 kV*” (Registro N.º 3759137, Folio 217), el Titular presentó el Cuadro 2.5-30 “*Ubicación de las torres de transmisión*”, con las coordenadas de las estructuras de soporte de la LT. No obstante, de la revisión de las coordenadas presentadas en el Cuadro 2.5- 30, se ha verificado que la ubicación de la Torre 1 no concuerda con los shapefiles que se presentaron. De otro lado, en el Anexo 2.2 (Folio 490 y 491), se presentaron los planos de los prediseños de las cimentaciones. Sin embargo, no presentó el diseño a nivel de ingeniería básica de las cimentaciones en el tipo de suelo denominado R1, el cual fue identificado en estudio Geotécnico.

En ese sentido, el Titular debe:

- 15.1 Corregir el Cuadro 2.5-30 o los shapefiles; según corresponda, a fin de que no exista incongruencias con la información presentada.
- 15.2 Incluir dentro de los mapas, el diseño de las cimentaciones para la LT en el tipo de suelo denominado R1.

Respuesta:

Respuesta 15.1:

En base a la observación, se realizó la corrección de los shapefiles de acuerdo con el Cuadro 2.5-30 Ubicación de las torres de transmisión. Ver Anexo Obs 15.1. Asimismo, es importante precisar que con la finalidad de mejorar su ángulo de ubicación de la torre V-00R, se ha decidió reubicarla. A continuación, se presenta el Cuadro 2.5-30 actualizado:

Cuadro 2.5-301 Ubicación de las torres de transmisión

N.º Torre	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19S		Distrito	Provincia	Departamento
	Este	Norte			
-	Pórtico S. E. Algarrobal		Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
1	263 149	8 071 450	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
2	263 362	8 071 821	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
3	263 533	8 072 117	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
4	263 762	8 072 513	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
5	263 975	8 072 883	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
6	264 202	8 073 276	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
7	264 361	8 073 551	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
8	264 541	8 073 863	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
9	264 786	8 074 221	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua

Cuadro 2.5-301 Ubicación de las torres de transmisión

N.º Torre	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19S		Distrito	Provincia	Departamento
	Este	Norte			
10	265 027	8 074 572	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
11	265 337	8 075 024	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
12	265 646	8 075 476	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
13	265 833	8 075 748	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
14	266 109	8 076 150	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
15	266 353	8 076 507	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
16	266 581	8 076 839	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
17	266 772	8 077 119	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
18	266 966	8 077 401	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
19	267 189	8 077 727	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
20	267 567	8 078 278	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
21	267 845	8 078 683	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
22	268 068	8 079 008	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
23	268 238	8 079 256	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
24	268 438	8 079 548	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
25	268 669	8 079 885	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
26	268 840	8 080 135	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
27	269 112	8 080 532	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
28	269 386	8 080 931	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
29	269 580	8 081 214	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
30	269 837	8 081 588	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
31	270 054	8 081 905	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
32	270 266	8 082 214	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
33	270 480	8 082 527	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
34	270 723	8 082 728	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
35	271 165	8 083 095	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
36	271 460	8 083 339	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
37	271 812	8 083 631	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
38	272 140	8 083 903	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
39	272 412	8 084 128	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
40	272 676	8 084 348	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
41	273 253	8 084 826	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
42	273 517	8 085 045	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua

Cuadro 2.5-301 Ubicación de las torres de transmisión

N.º Torre	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19S		Distrito	Provincia	Departamento
	Este	Norte			
43	273 903	8 085 364	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
44	274 272	8 085 671	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
45	274 658	8 085 990	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
46	274 691	8 086 359	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
47	274 731	8 086 793	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
48	274 762	8 087 125	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
49	274 796	8 087 502	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
50	274 817	8 087 724	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
51	274 857	8 088 160	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
52	274 900	8 088 626	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
53	274 950	8 089 170	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
54	274 994	8 089 656	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
55	275 039	8 090 144	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
56	275 284	8 090 345	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
57	275 697	8 090 684	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
58	276 075	8 090 993	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
59	276 329	8 091 202	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
60	276 642	8 091 459	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
61	276 971	8 091 728	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
62	277 313	8 092 009	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
63	277 572	8 092 221	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
64	277 836	8 092 438	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
65	278 136	8 092 684	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
66	278 492	8 092 975	Moquegua	Mariscal Nieto	Moquegua
67	278 853	8 093 272	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
68	279 280	8 093 622	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
69	279 681	8 093 951	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
70	280 011	8 094 221	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
71	280 318	8 094 473	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
72	280 635	8 094 733	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
73	280 945	8 094 987	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
74	281 260	8 095 245	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
75	281 654	8 095 375	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua

Cuadro 2.5-301 Ubicación de las torres de transmisión

N.º Torre	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19S		Distrito	Provincia	Departamento
	Este	Norte			
76	282 134	8 095 533	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
77	282 363	8 095 608	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
78	283 209	8 095 887	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
79	283 414	8 095 954	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
80	284 370	8 096 269	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
81	284 906	8 096 445	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
82	285 368	8 096 598	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
83	285 865	8 096 761	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
84	286 415	8 096 942	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
85	286 924	8 097 158	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
86	287 030	8 097 372	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
87	287 248	8 097 811	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
88	287 372	8 098 061	San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua
-	Pórtico S. E. Montalvo		San Antonio	Mariscal Nieto	Moquegua

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2025

Respuesta 15.2:

Al respecto, se ha realizado la revisión del anexo 2.2 (Folios 490 y 491), identificando que el folio 491 corresponde al diseño de ingeniería básica de las cimentaciones en el tipo de suelo denominado R1. No obstante, se incluye el plano del diseño a nivel de ingeniería básica de las cimentaciones en el tipo de suelo denominado R1 dentro del **Anexo Obs 15.2**. Finalmente, se incluye la descripción del tipo de cimentación para cada tipo de suelo dentro del apartado “Cimentación de las torres de transmisión”, como se detalla a continuación:

(…)

2.5.1.9 Torres de transmisión 220 kV

(…)

Cimentación de las torres de transmisión

(…)

1. En suelos conformados por material suelto y/o roca muy fracturada:

Las fundaciones se dimensionarán como una zapata cuadrada y un pedestal con inclinación igual a la inclinación de la pata y con un afloramiento sobre el terreno de 30

cm como mínimo. Embebido en el pedestal se considerará el “stub” (extensión de la pata de la torre dentro de la cimentación). La profundidad de la cimentación estará en un rango de 2.0 m a 3.5 m y las dimensiones de las zapatas cuadradas estarán en un rango de 1.0 m a 4.0 m de lado, estas dimensiones dependerán de los tipos de suelo identificados en el recorrido de la línea de transmisión. Por otro lado, las fundaciones serán de zapata aislada y tendrán en su base un solado de 5 cm de espesor, con la finalidad de regularizar el fondo de la base y facilitar la habilitación de armadura, vaciado de concreto, etc.

2. En suelos conformados por roca sana o dura:

Las fundaciones se considerarán como un bloque macizo de concreto y un pedestal con inclinación igual a la inclinación de la pata y con un afloramiento sobre el terreno de 30 cm como mínimo. El bloque de concreto tendrá una altura entre 2.0 m y 2.8 m, y un ancho y largo entre 2.0 m y 3.0 m, estas dimensiones dependerán del tipo de torre de transmisión. Por otro lado, las fundaciones serán de zapata aislada y tendrán en su base un solado de 5 cm de espesor, con la finalidad de regularizar el fondo de la base y facilitar la habilitación de armadura, vaciado de concreto, etc.

OBSERVACIÓN N.º 16

En el ítem 2.5.2.1.1 “Accesos” (Registro N.º 3759137, Folio 231 al 248), el Titular presentó información de los accesos que serán necesarios para la implementación del proyecto; por lo que, de la revisión, se advierte lo siguiente:

- Respecto al “Acceso existente por mejorar”, señaló que se realizará la construcción de obras de drenaje; no obstante, no precisó qué tipos de obras de drenaje se implementarán ni las describió; asimismo, no indicó la ubicación de dichas obras.
- Respecto a los “Accesos existentes (aquellos que parten del acceso existente por mejorar hacia la LT)”, no precisó cuáles son las actividades que se realizarán en dichos accesos y sus características técnicas finales.
- Finalmente, el Titular indicó que en el Anexo 2.7 “Mapas”, se presentó el detalle de la ubicación de los accesos; no obstante, de la revisión de los mapas de dicho anexo no se puede verificar la ubicación de los accesos señalados en la descripción del proyecto.

En ese sentido, el Titular debe:

- 16.1 Indicar las características y ubicación de las obras de drenaje que se construirán en los accesos existentes por mejorar; asimismo, debe presentar los planos de diseño a nivel de ingeniería básica de dichas obras de drenaje. Dichos planos deben presentarse a una escala que permita su evaluación y firmados por el responsable encargado de su elaboración.
- 16.2 Precisar y describir las actividades que serán necesarias para la implementación de los “Accesos existentes (*aquellos que parten del acceso existente por mejorar hacia la LT*)” y las características finales de los *mismos*.
- 16.3 Precisar las características técnicas de los “Accesos proyectados externos (*hacia la línea de transmisión y subestación*)” y describir las actividades que serán necesarias para su construcción.
- 16.4 Presentar un mapa en el que se visualice todos los accesos existentes y proyectados, asimismo, dicho mapa debe incluir los cuadros por cada tipo de acceso. De otro lado, adjuntar los archivos shapefiles o kmz por cada tipo de acceso. Cabe señalar que el mapa a presentar debe estar georreferenciado y a una escala que permita su evaluación, y estar suscrito por el profesional colegiado y habilitado responsable de su elaboración.

Respuesta:

Respuesta 16.1:

Al respecto, se precisa que las obras de drenaje que se construirán en el acceso existente por mejorar serán cunetas sin revestimiento ubicadas en zonas con pendiente pronunciada. Asimismo, en el Anexo Obs 16.1 se incluye el plano con las ubicaciones

específicas de las obras de drenaje para el acceso existente por mejorar y el diseño de las obras de drenaje (ver plano GE-TMV-07-PP). Finalmente, se incluye el siguiente párrafo con las principales características de la cuneta de drenaje:

2.5.2.1.1 Accesos

(...)

A. Accesos existentes

(...)

Actividades de mejora del acceso existente de 36.22 km

(...)

d. Construcción de obras de drenaje. - Dicha construcción se realizarán en aquellas zonas del acceso que cumplan la condición de tener pendientes pronunciadas. Es importante precisar que en el resto del acceso no se instalaran cunetas u otro tipo de obra de drenaje dado que el proyecto se encuentra ubicado en una zona árida (desértica) con muy poca precipitación y una alta tasa de infiltración y evaporización.

En cuanto al diseño de la cuneta, se ha previsto un diseño en forma de “V”, con una profundidad de 0.25 m desde el borde superior hasta el punto más bajo, 0.45 m de ancho y con paredes inclinadas a una relación de 3H:2V y 1H:3V.

(...)

Respuesta 16.2:

Al respecto, se incluye la descripción de las actividades y características de los accesos existentes dentro del siguiente párrafo:

(...)

2.5.2.1.1 Accesos

(...)

A. Accesos existentes

(...)

Accesos existentes (aquellos que parten del acceso existente por mejorar hacia la LT)

Adicionalmente, como parte de las actividades constructivas y operativas de las torres de transmisión, se hará uso de los accesos existentes, aquellos que parten del “acceso existente por mejorar” hacia la Línea de transmisión (véase la Figura 2.5-36). Dado que su estado actual es óptimo para el tránsito de vehículos, en principio no se requerirían mejoras. No obstante, en caso de que alguna zona específica del acceso necesite

adecuaciones, estas consistirán en su conformación con material propio mediante el uso de una retroexcavadora.

En cuanto a sus características, se trata de una trocha sin afirmar de 3 metros de ancho, con variaciones de altura entre 1 y 4 metros, y pendientes del 2 al 6 %.

A continuación, se visualizan las características de los accesos existentes (aquellos que parten del acceso existente por mejorar hacia la LT), tales como coordenadas (UTM WGS 84 Zona 19S). En total, los presentes accesos existentes abarcan un total de 29.49 km de longitud, subdivididos en 32 tramos.

(...)

Respuesta 16.3:

Al respecto, se incluyen las características técnicas de los accesos proyectados externos (hacia la línea de transmisión y subestaciones) y las actividades para su construcción en el siguiente párrafo:

(...)

B. Accesos proyectados (nuevos)

(...)

Accesos proyectados externos (hacia la línea de transmisión y subestación)

Tal como se mencionó anteriormente, el proyecto prevé la implementación de aproximadamente 23.05 km de acceso proyectados externos (hacia la línea de transmisión y subestación).

Los accesos hacia la línea de transmisión consistirán en trochas no afirmadas de 3 metros de ancho, los tramos proyectados presentan características adecuadas para la circulación de vehículos sin necesidad de una intervención mayor de movimiento de tierras, por lo que solo se realizará limpieza y adecuación. Los trabajos mencionados consistirán en el perfilado y nivelación con una motoniveladora, seguido de la humectación del material con una cisterna para optimizar la compactación, y finalmente se ejecutará la compactación con un rodillo compactador, asegurando la estabilidad y resistencia de la superficie. En el caso puntual de una intervención mayor de movimiento de tierras, se utilizará una retroexcavadora.

Respecto al acceso a la subestación, este tendrá un ancho de 6 metros y una capa de afirmado de 20 cm. Para su construcción se realizarán trabajos de corte y relleno con una motoniveladora hasta lograr los niveles de subrasante. Luego se recargará el material de afirmado, posteriormente se extenderá con una motoniveladora, seguido de la humectación del material con una cisterna y finalmente se ejecutará la compactación con un rodillo compactador, durante este proceso se aplicará el aditivo estabilizador de polvo tipo bischofita.

En el siguiente cuadro se muestran las longitudes de los accesos proyectados externos hacia la línea de transmisión.

(...)

Finalmente, se precisa que, con el objetivo de optimizar la conectividad desde el acceso existente a la SE, se ha visto conveniente modificar el trazo 1 (SE Algarrobal), el cual está siendo actualizado en todos los planos correspondiente. A continuación, se presenta las coordenadas de inicio y fin del tramo actualizado:

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1

Detalle de accesos proyectados externos (hacia la línea de transmisión)

Tramo		Coordenadas UTM WGS84 Zona 19S		Longitud (m)
		Este	Norte	
1 (SE Algarrobal)	INICIO	262 370	8072036	1125.88m
	FIN	263.30	8071260	
(…)				

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Respuesta 16.4.:

En el **Anexo Obs 16.4 se presenta el Mapa DP-03** en el que se incluye todos los accesos existentes y proyectados, y el cuadro por cada tipo de acceso. Finalmente, se precisa que el mismo anexo se encuentran adjuntos los archivos shapefiles y kmz por tipo de acceso tal como fue solicitado.

OBSERVACIÓN N.º 17

En el ítem 2.5.2.1.2 *“Depósito de material excedente (DME)”* (Registro N° 3759137, Folio 250 al 256), el Titular presentó el Cuadro 2.5-43 *“Coordenadas de ubicación de los depósitos de material excedente (DME)”* con las coordenadas de ubicación de los DME; asimismo, presentó el Cuadro 2.5-44 *“Consideraciones ambientales para los DME del proyecto”*, con el sustento sobre la ubicación de los DME; no obstante, de acuerdo con el LBF-02C *“Mapa Geomorfológico”* (Registro N° 3759137, Folio 2360), los DME se ubican en la unidad geomorfológica *“Planicie aluvial inclinada”*, en un terreno plano. Al respecto, se advierte que según lo establecido en el artículo 91 del RPAAE, *“Para la ubicación de los DME se debe considerar la morfología del terreno, debiendo priorizarse el uso de depresiones o áreas desiguales, suelos pobres con poca o escasa cobertura vegetal, de ser posible sin uso aparente, no aptos para actividades agrícolas o de pastoreo, evitando zonas inestables, áreas de alta importancia ambiental o fajas marginales”*; por lo tanto, se evidencia que el Titular no consideró lo señalado ya que existiendo otras unidades geomorfológicas tales como *“Montaña y colina en formación rocosa”*, optó por ubicar los DME en una zona de planicie.

De otro lado, señaló: *“La disposición del excedente en el DME se realizará en función del avance de los movimientos de tierra, el método de llenado será por simple basculamiento de los volquetes de 20 m³ de capacidad (volteo directo)”*, *“Este componente está categorizado como “componente auxiliar permanente”, dado que permanecerá durante la etapa de operación del proyecto”*. No obstante, no se indicó si para el llenado de los DME se realizará el humedecimiento de material excedente a fin de minimizar la generación de material particulado; asimismo, en la etapa de operación y mantenimiento, no se indicó si se realizará el humedecimiento o los DME serán cubierto con algún material para el manejo del material particulado que se genere.

Al respecto, el Titular debe:

- 17.1 Sustentar técnicamente la elección de la ubicación y delimitación de los DME a implementar.
- 17.2 Precisar si se realizará el humedecimiento del material excedente al momento del llenado de los DME y para las diferentes etapas del Proyecto, o que otras medidas de manejo ambiental se implementarán para la mitigación de la generación de material particulado. De realizar el humedecimiento, el Titular debe indicar de donde se obtendrá el agua requerida para dichas actividades, y estimar el volumen de agua requerida para el proceso de humedecimiento de los DME durante la etapa de construcción y operación.

Respuesta 17.1:

En relación con la premisa mencionada en la observación

“(…) de acuerdo con el LBF-02C “Mapa Geomorfológico” (Registro N° 3759137, Folio 2360), los DME se ubican en la unidad geomorfológica “Planicie aluvial inclinada”, en un terreno plano (…).”

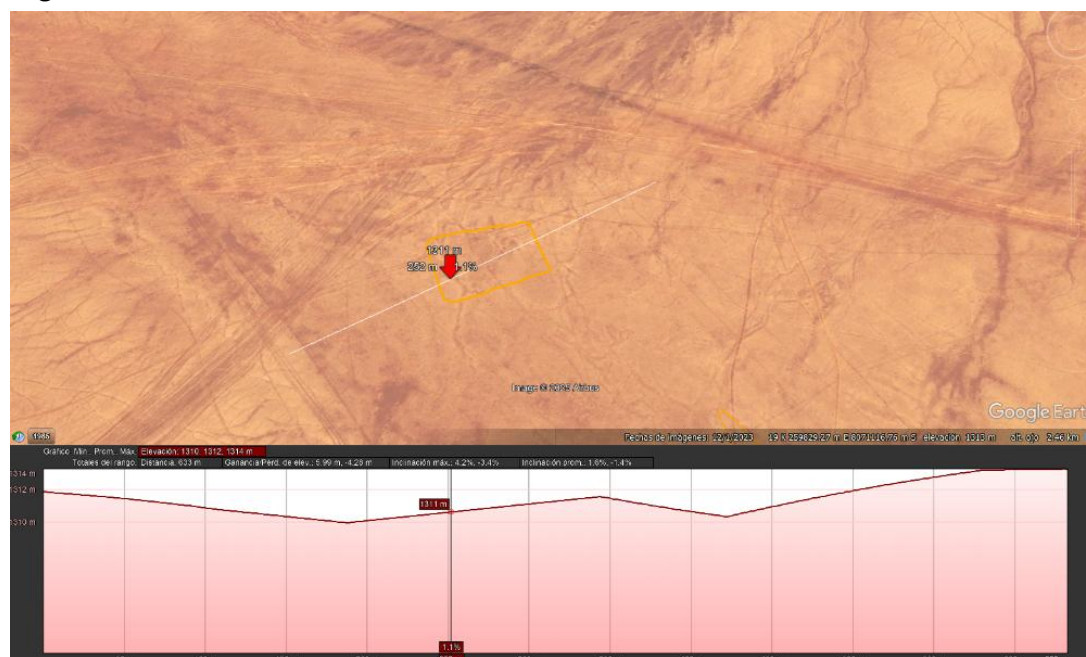
“(…) se evidencia que el Titular no consideró lo señalado ya que existiendo otras unidades geomorfológicas tales como “Montaña y colina en formación rocosa”, optó por ubicar los DME en una zona de planicie.”

Se aclara que la CSF, se encuentra completamente dentro de la unidad geomorfológica "Planicie aluvial inclinada" asimismo, la unidad geomorfológica "Montaña y colina en formación rocosa" no forma parte del área de estudio.

En cuanto a la ubicación de los Depósitos de Material Excedente (DME), se precisa que esta ha sido determinada con base en criterios técnicos de accesibilidad y proximidad a las zonas donde se llevará a cabo la mayor cantidad de movimientos de tierra, es decir, la CSF, por lo que se han identificado, mediante la topografía del terreno, zonas con depresión para la ubicación de los DME, con el objetivo de minimizar la alteración del relieve natural.

A continuación, se presenta el perfil de elevación correspondiente a cada uno de los DME del proyecto.

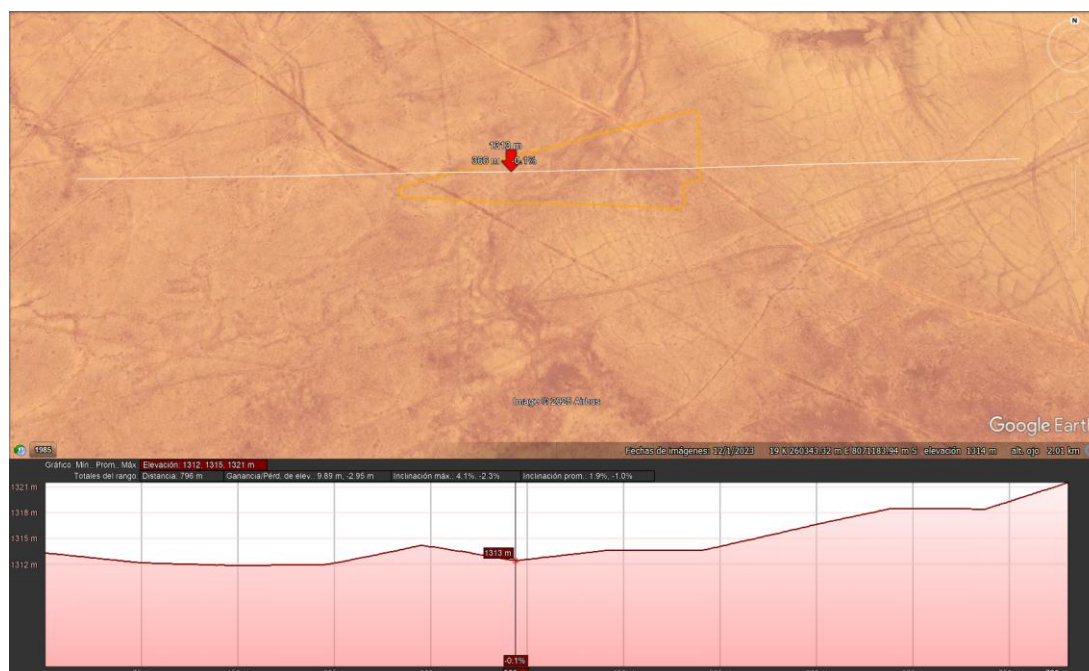
Figura Obs 17.1 Perfil de elevación DME N°1



Fuente: Google earth 2023

Elaboración: JCI, 2025

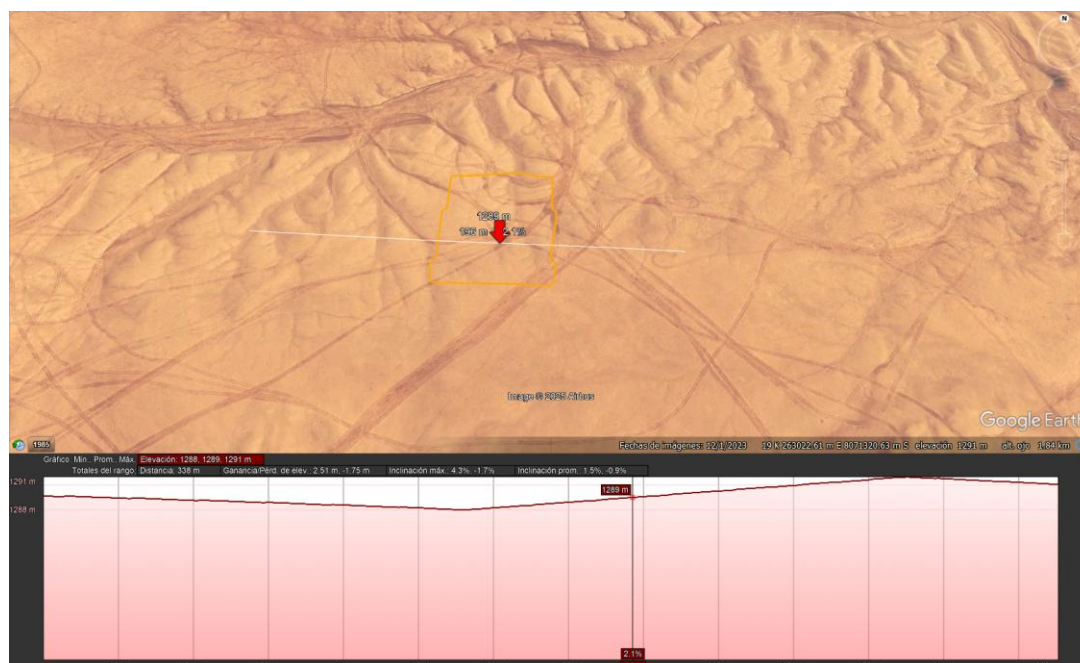
Figura Obs 17.2 Perfil de elevación DME N.º 2



Fuente: Google earth 2023

Elaboración: JCI, 2025

Figura Obs 17.3 Perfil de elevación DME N.º 3



Fuente: Google earth 2023

Elaboración: JCI, 2025

Finalmente, en cuanto a lo observado, a continuación, se resumen los criterios técnicos considerados para la ubicación y delimitación del DME:

- Proximidad a las zonas con mayor movimiento de tierras y a infraestructuras o instalaciones existentes
- Accesibilidad a DMEs
- Topografía del terreno (se identificaron zonas con depresión a partir de las curvas de nivel)
- La inexistencia de restos arqueológicos
- Distancia a causas de agua o huellas hídricas
- Ubicación de zonas con protección natural
- Cuantificación del material a eliminar
- Proximidad a comunidades o viviendas

Adicionalmente, a los criterios mencionados, se precisa que la superficie de suelo donde se dispondrán los DMEs están conformados por terrenos eriazos, descubiertos de capa vegetal, no aptos para actividades agrícolas o pastoreo, en ese sentido la ubicación de los DMEs es técnicamente viable. Finalmente, se integran los criterios técnicos mencionados, dentro del Cuadro 2.5-44 (Consideraciones ambientales para los DME del proyecto), tal como se detalla a continuación.

Cuadro 2.5-44 Consideraciones ambientales para los DME del proyecto

Inciso del artículo 91 del RPPAE	Sustento
91.1 Para la ubicación de los DME se debe considerar la morfología del terreno, debiendo priorizarse el uso de depresiones o áreas desiguales, suelos pobres con poca o escasa cobertura vegetal, de ser posible sin uso aparente, no aptos para actividades agrícolas o de pastoreo, evitando zonas inestables, áreas de alta importancia ambiental o fajas marginales.	Los tres (3) DME del proyecto se ubican en suelos clasificados como tierras de protección con “limitaciones por suelo” y sin uso actual. Su localización corresponde a una planicie aluvial inclinada, dentro de la cual se identificaron zonas con depresiones y rastros de huellas hídricas a partir del análisis de curvas de nivel, priorizando así áreas con menor impacto en la morfología del terreno. Asimismo, no se encuentran en cuerpos de agua ni en áreas de importancia ambiental, cumpliendo con lo establecido en el inciso 91.1
91.2 Se debe aplicar medidas adecuadas que eviten desbordos o erosiones, teniendo en cuenta las características de los terrenos, la frecuencia de las precipitaciones pluviales y la incidencia de los vientos.	Se perfilarán los taludes de los DME, asegurando una relación de 1V:5H, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante, evitando los procesos de deslizamiento y erosión eólica. Adicionalmente, se consideró la distancia a cauces de agua o huellas hídricas para evitar posibles afectaciones por escorrentía o erosión, asegurando que la ubicación de los DME no interfiera con los patrones naturales de drenaje.
91.3 Antes de la ocupación del área para el DME, se debe retirar la capa orgánica del suelo, la cual es almacenada y conservada para su posterior utilización en las labores de revegetación.	El área del proyecto se ubica en la unidad de desierto costero, sin presencia de cobertura vegetal.

Cuadro 2.5-44 Consideraciones ambientales para los DME del proyecto

Inciso del artículo 91 del RPPAE	Sustento
91.4 Las áreas destinadas al depósito de material excedente deben rellenarse con capas horizontales que no se eleven por encima de la cota del terreno natural. Se debe asegurar un drenaje adecuado e impedir la erosión de los suelos acumulados.	Se prevé que los tres (3) DME no excedan en promedio los 5 m de altura de la cota del terreno natural. Asimismo, se realizó la cuantificación del material a eliminar para garantizar una disposición adecuada, evitando sobrecargas en el terreno y asegurando la estabilidad estructural del depósito.
91.5 Los terraplenes deben ser estables o estabilizados y protegidos para evitar procesos de deslizamiento y erosión, priorizándose la revegetación o usos de mantas biodegradables.	Se perfilará los taludes de los DME, asegurando una relación de 1V:5H, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante, evitando los procesos de deslizamiento y erosión eólica.

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2025

OBSERVACIÓN N.º 18

En el ítem 2.5.2.2 “*Temporales*” (Registro N.º 3759137, Folio 261), el Titular señaló: “*Son aquellos componentes que permanecerán durante la **etapa de construcción** para la adecuada coordinación y ejecución de las obras y actividades asociadas a dicha etapa del proyecto, los cuales se enlistan y detallan a continuación: a. Zona de faenas, b. Zona de acopio de materiales, c. Zona de campamento y d. Almacenes*”. Al respecto, considerando que dichos componentes contarán con instalaciones destinadas al almacenamiento de residuos, el Titular debe indicar los tipos de almacenes que contará cada componente temporal (almacén primario, intermedio y central), detallando sus características y presentando los planos de distribución respectivos, entre otros datos relevantes, asimismo, debe tener en consideración lo establecido en la normativa de residuos sólidos.

Respuesta:

Al respecto, se integra el Cuadro 2.8-2 (Tipos de Almacén de Residuos sólidos por componente) dentro del ítem 2.8.1 (Residuos), donde se precisa el tipo y características del almacén de residuos sólidos con el que contara cada uno de los componentes temporales que forman parte del proyecto.

(...)

2.8.1 (Residuos)

(...)

2.8.1.1 Etapa de construcción

(...)

En el siguiente cuadro se presentan las características y tipo de almacenamiento por componente del proyecto.

Cuadro 2.8-2 Tipos de Almacén de Residuos sólidos por componente

Componente Temporal	Residuos no peligrosos		Residuos peligrosos		RAEE	
	Almacenamiento	Características	Almacenamiento	Características	Almacenamiento	Características
Zona de Faenas	Intermedio	Bodega tipo contenedor con piso de losa de concreto de 10 cm de espesor. Incluye depósitos para el almacenamiento de los residuos, rotulados según norma vigente.	Intermedio	Bodega tipo contenedor con piso de losa de concreto de 10 cm de espesor y geomembrana de HDPE de 1.5 mm, murete perimetral antiderrame de 40 cm de altura y pozo receptor. Incluye depósitos para el almacenamiento de los residuos, rotulados según norma vigente.	Intermedio	Bodega tipo contenedor con piso de losa de concreto de 10 cm de espesor. Incluye depósitos para el almacenamiento de los residuos, rotulados según norma vigente.
Zona de acopio de materiales	Primario	Patio con piso nivelado con geomembrana	Primario	Patio con piso nivelado con geomembrana	NA	NA
Zona de campamento	Intermedio	Bodega tipo contenedor con piso de losa de concreto de 10 cm de espesor. Incluye depósitos para el almacenamiento de los residuos, rotulados según norma vigente.	Intermedio	Bodega tipo contenedor con piso de losa de concreto de 10 cm de espesor y geomembrana de HDPE de 1.5 mm, murete perimetral antiderrame de 40 cm de altura y pozo receptor. Incluye depósitos para el almacenamiento de los residuos, rotulados según norma vigente.	Intermedio	Bodega tipo contenedor con piso de losa de concreto de 10 cm de espesor. Incluye depósitos para el almacenamiento de los residuos, rotulados según norma vigente.

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2025

OBSERVACIÓN N.º 19

En el ítem 2.5.2.2.1 “Zona de faenas” (Registro N° 3759137, Folio 261 a 270), el Titular presentó el Cuadro 2.5-48 “Coordenadas de ubicación de las zonas de faenas”, con las coordenadas de los componentes de la zona de faenas; asimismo, en el Anexo 2.2 Planos, se presentó el “Plano P-515-CD” (Folio 471) con la distribución de la zona de faenas. Al respecto se precisa lo siguiente:

- 19.1 Las coordenadas Cuadro 2.5-48 (Folio 262), no concuerdan con las coordenadas del Plano P-515-CD; en ese sentido, el Titular debe corregir el Cuadro 2.5-48 o el Plano P-515-CD, según corresponda, a fin de que no exista incongruencias en la información presentada.
- 19.2 Respecto a la “Zona de lavado de camiones” (Folio 264), el Titular debe indicar el lugar donde será almacenada el agua antes de su disposición final por parte de una EO-ER, detallando las características de dicho lugar; asimismo, indicar el tiempo de permanencia antes de su disposición.
- 19.3 Respecto al “Comedor” (Folio 265), indicar como se manejarán los residuos sólidos y los efluentes que se generen en la etapa de construcción.
- 19.4 Respecto a la “Zona de ubicación de estanques de agua industrial” (Folio 266) y “Zona de ubicación de estanques de agua potable” (Folio 266); debe precisar las características técnicas de dichos tanques e indicar si estas serán enterrados o superficiales.
- 19.5 Respecto a la “Zonas de residuos (peligrosos, no peligrosos y RAAE)” (Folio 267), el Titular debe indicar como se almacenará los residuos de aceites usados.
- 19.6 En el acápite “Zona de ubicación de grupos electrógenos” (Folio 269), el Titular señaló: “Los grupos electrógenos contarán con un sistema de contención de derrame en una misma unidad, con fines de evitar alguna afectación a la calidad ambiental del suelo”. Al respecto, el Titular debe precisar y describir las características del sistema de contención.
- 19.7 Respecto a los tanques de combustible para los grupos electrógenos (Folio 269), no queda claro si solo se instalará una zona de trasvase de combustible o un grifo.

Al respecto el Titular debe:

- a) Aclarar lo referido a la implementación del grifo o área de trasvase de combustible, describiendo las actividades que se realizarán en dichas áreas.
- b) De corresponder la implementación de un grifo, el Titular debe presentar el diseño de ingeniería básica del grifo (Tanque, líneas de tuberías y dispensadores), por medio de planos, precisando sus características técnicas (capacidad instalada, porta tanque); asimismo, para la ubicación de dicho componente el diseño debe considerar las distancias de seguridad respecto a las fuentes que puede motivar una explosión e incendio, como el

desplazamiento vehicular. Cabe resaltar que, dichos planos deben presentarse a una escala que permita su evaluación y suscritos por el profesional colegiado responsable de su elaboración.

Respuesta 19.1:

Se ha llevado a cabo la verificación de ambos cuadros, identificándose que las coordenadas del Cuadro 2.5-48 (Coordenadas de ubicación de las zonas de faenas) presentan un redondeo, mientras que las coordenadas contenidas en el plano P-515-CD incluyen un decimal adicional. Sin embargo, no se evidencian discrepancias entre ambas fuentes. No obstante, con el fin de evitar cualquier posible confusión, se procederá a actualizar el Cuadro 2.5-48, ajustando el redondeo de las coordenadas al primer decimal, de manera consistente con la información presentada en el plano P-515-CD.

Cuadro 2.5-48 Coordenadas de ubicación de las zonas de faenas

Zona de faenas	Vértices	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19 S		Área (ha)
		Este	Norte	
ZF	v1	261 589.7	8 071 012.0	1.81
	v2	261 589.7	8 071 022.2	
	v3	261 592.2	8 071 028.6	
	v4	261 743.7	8 071 192.4	
	v5	261 761.0	8 071 185.6	
	v6	261 761.0	8 071 012.0	

Fuente: Fenix Power Perú S.A.
 Elaboración: JCI, 2025

Respuesta 19.2:

Al respecto, se integra dentro del ítem 2.5.2.2.1 (Zona de faenas), el siguiente párrafo, en el cual se hacen las precisiones respecto al lugar de almacenamiento y sus características, así como el tiempo de permanencia del agua almacenada entre otros.

(...)

2.5.2.2.1 Zona de faenas

(...)

Zona de lavado de camiones

La zona de lavado de camiones consiste en una explanada de 160 m², la cual contará con infraestructura de concreto tales como piso de losa, sardinel perimétrico, rampa de lavado y cámara de recogida de agua y decantación.

Los efluentes generados por el lavado de camiones serán sometidos a un proceso de decantación en una cámara de 3 m³ (2 m x 1 m x 1.5 m), posteriormente el agua decantada será almacenada en un tanque de polietileno de 3 m³ con la finalidad de reutilizarla en la misma actividad de lavado de camiones. Debido al reúso del agua, su tiempo de permanencia en el tanque será mínimo, sin embargo, tanto el tanque como la cámara de recogida tendrán la capacidad de almacenar el agua por un período de al menos 30 días. El lavado se realizará exclusivamente en camiones tolva (volquetes) utilizados para el transporte de áridos seleccionados, con una frecuencia diaria, aplicando un lavado rápido a presión con un consumo de 80 litros por unidad, asegurando una limpieza eficiente y un uso optimizado del agua.

Por otro lado, se precisa que tanto la cámara de recogida como el tanque de almacenamiento han sido diseñados para que tengan la capacidad de realizar el lavado continuo de todos los camiones tolva considerados para el proyecto (20 unidades), a fin de evitar sobreacumulación del efluente.

(...)

Respuesta 19.3:

En base a la observación se precisa que el manejo de los residuos sólidos y los efluentes que se generen en la etapa de construcción, se encuentran desarrollados en el ítem 2.8.1 Residuos no peligrosos y 2.8.2 Efluentes respectivamente. A continuación, se presenta la información contenida en ambos ítems, respecto al manejo de residuos y efluentes que competen al componente “Comedor”.

(...)

2.8.1 Residuos

(...)

2.8.1.1 Etapa de construcción

2.8.1.2 Residuos no peligrosos

Residuos domésticos

Están asociados principalmente a la generación por parte del personal (restos orgánicos, envases, papeles, envoltorios de comidas, etc.). Los residuos sólidos asimilables a domiciliarios corresponden a desechos de alimentos (residuos orgánicos), plásticos, papeles, cartones e insumos inertes de oficina, los cuales, son generados en una tasa de 1 kg/persona/día, considerando 24 días de trabajo al mes.

(...)

Su almacenamiento temporal se realizará en las bodegas de residuos no peligrosos de la “zona de faenas” y el “campamento”, las cuales tendrán una infraestructura diseñada a fin de evitar la contaminación a la calidad del suelo, posteriormente su recolección será realizada a través de una EO-RS debidamente autorizada, así como su transporte y disposición final a un relleno sanitario autorizado.

(...)

2.8.2 Efluentes

2.8.2.1 Etapa de construcción

Efluentes domésticos

En la etapa de construcción se generarán diariamente aguas residuales provenientes del uso de los servicios higiénicos por parte de los trabajadores. Se estima que el volumen promedio de aguas residuales generados será de aproximadamente 0.15 m³/día por persona. Considerando para esta etapa un total de 494 personas como dotación promedio de personal, por lo tanto, se generarán, 74.1 m³/día.

Si se tiene en cuenta el número máximo de personas previstas de la etapa constructiva, 696 personas, se prevé un máximo de 104.4 m³/día. Esto se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.8-4 Efluentes domésticos durante la etapa de construcción

Etapa	Caudal estimado	Unidad	Frecuencia de limpieza	Manejo
Construcción	74.1 - 104.4	m ³ /día	Interdiario	EO-RS

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2024

Cabe recalcar que, durante la presente etapa, se prevé utilizar **baños químicos** (*ver ítem 2.5.2.2.1*) ubicados en las zonas de faenas y en los frentes de trabajo móviles, una cantidad máxima total de 20 unidades. Los residuos procedentes de los baños químicos serán operados a través de una EO-RS debidamente registrada, que realizará el manejo de residuos para su disposición final.

(...)

Respuesta 19.4:

Al respecto y con el objetivo de dar mayor precisión sobre las características técnicas de los tanques que se instalaran en la zona de ubicación de estanques de agua industrial, se ha actualizado el siguiente párrafo:

2.5.2.2.1 Zona de faenas

(...)

Zona de ubicación de estanques de agua industrial

Durante la etapa de construcción se requerirá agua industrial para la realización de ciertos trabajos, tales como la compactación de caminos en construcción, el riego de viales en uso, cimentaciones y el lavado de camiones. Para satisfacer estas necesidades se prevé la colocación de 4 tanques en material polietileno de alta densidad de 20 m³ (5.1 m de altura y 2.4 m de diámetro), instalados sobre superficie para el almacenamiento de agua industrial en una zona de 64.8 m² reservada para tal fin.

Zona de ubicación de estanques de agua potable

El área destinada al almacenamiento de agua potable de la zona de faenas cuenta con una superficie de 38.5 m². Sobre dicha área se instalará 1 tanque en material polietileno de alta densidad de 30 m³ (5.6 m de altura y 2.8 m de diámetro) sobre el nivel de superficie para el almacenamiento de agua potable.

(...)

Respuesta 19.5:

Al respecto y con el objetivo de dar mayor precisión sobre el almacenamiento de los residuos de aceites generados en la etapa constructiva del proyecto, se incluye la siguiente información

(...)

2.5.2.2.1 Zona de faenas

(...)

Zonas de residuos (peligrosos, no peligrosos y RAAE)

La zona de residuos peligrosos tendrá un área de 83.5 m². Estará emplazada sobre un piso impermeable de radier con una capa de polietileno y con pozo receptor. Adicionalmente, en ella se instalará una bodega techada con cierre perimetral de 2.10 m de barrera metálica sobre murete impermeable de 0.40 m de altura. Estos residuos estarán conformados principalmente por aceites usados, huaipes, paños, equipos de protección personal (EPP) contaminados, módulos fotovoltaicos dañados durante la construcción, entre otros.

Los aceites usados serán almacenados en recipientes de polietileno de alta densidad (HDPE) de 200 litros. Estos recipientes estarán herméticamente sellados para evitar fugas y evaporación, además de contar con un etiquetado conforme a la normativa vigente, indicando la naturaleza del residuo, su peligrosidad y la fecha de almacenamiento.

Finalmente, se precisa que la instalación dispondrá de elementos que permitan la contención de derrames.

Respuesta 19.6:

Al respecto y con el objetivo de dar mayor precisión sobre el sistema de contención de derrame de los grupos electrógenos, se incluye la siguiente información:

(...)

2.5.2.2.1 Zona de faenas

(...)

Zona de ubicación de grupos electrógenos

(...) Los grupos electrógenos contarán con un sistema de contención de derrame en una misma unidad, el cual se encuentra compuesto por una bandeja metálica de contención de combustible ante derrames de aproximadamente 1 m³ de capacidad, con la finalidad de evitar alguna afectación a la calidad ambiental del suelo. Asimismo, la cimentación del equipo tendrá una losa de concreto de 25cm de espesor.

(...)

Respuesta 19.7:

Al respecto, se precisa que el proyecto no contará con grifo, solo se instalará una zona de trasvase de combustible, en ese sentido, se ha procedido a actualizar el párrafo incluyendo la siguiente información:

(...)

2.5.2.2.1 Zona de faenas

(...)

Zona de ubicación de grupos electrógenos

(...)

Asimismo, se prevé la implementación de dos (2) estanques de combustible (diésel) de 20 m³ de capacidad para el almacenamiento de combustible suministrado por el camión cisterna móvil de aproximadamente 20 m³ y el posterior abastecimiento al grupo electrógeno.

Para el abastecimiento de combustible a cada estanque, se ha previsto la instalación de una zona de trasvase, diseñada para garantizar un manejo seguro y prevenir posibles derrames. Esta zona contará con una losa de concreto con pendiente dirigida a un sumidero, permitiendo la recolección eficiente de cualquier residuo de combustible. Adicionalmente, estará equipada con un kit antiderrames para una respuesta inmediata ante incidentes.

El procedimiento de trasvase se desarrollará siguiendo los siguientes pasos:

2. Estacionamiento de la cisterna en la zona de trasvase.
3. Conexión de la manguera a la válvula de abastecimiento de los tanques, asegurando previamente la colocación de una bandeja de contención.
4. Supervisión continua del proceso para detectar posibles fugas o derrames.
5. Desconexión de la manguera, asegurando que los residuos de combustible sean vertidos en la bandeja de contención.
6. Limpieza de residuos con materiales absorbentes, los cuales serán gestionados adecuadamente y trasladados a la bodega de residuos peligrosos de la zona de faenas.

(...)

OBSERVACIÓN N.º 20

En el ítem 2.5.2.2.2 “Zona de acopio de materiales” (Registro N.º 3759137, Folio 270), el Titular señaló que contará con una zona para el almacenamiento de áridos, equipos, equipos eléctricos, etc.; asimismo, indicó que contará con patios de almacenamiento temporal de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. De otro lado, en la Figura 2.5-62 Vista en planta de la zona de acopio de materiales AM-1 (Folio 272), el Titular presentó la distribución de la zona de acopio de materiales en la cual se visualiza que se implementará un “taller”, sin embargo, no se ha descrito dicha instalación.

Al respecto, el Titular debe:

- 20.1 Precisar las características técnicas de los patios de almacenamiento temporal de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.
- 20.2 Indicar su tiempo de permanencia antes de su disposición final.
- 20.3 Precisar el tipo de taller que se implementará en la zona de acopio de materiales, describiendo las características técnicas respectivas; asimismo, debe indicar las medidas de manejo que se implementarán en dicho taller.

Respuesta 20.1:

Al respecto y con el objetivo de dar mayor precisión sobre las características técnicas de los patios de almacenamiento temporal de residuos peligrosos y no peligrosos, se ha actualizado el siguiente párrafo:

(...)

2.5.2.2.2 Zona de acopio de materiales

(...)

Patio de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos y No Peligrosos

Este subcomponente ocupará un área total de 200 m² y estará dividido en dos sectores diferenciados:

- Residuos peligrosos: Serán almacenados sobre un piso nivelado recubierto con geomembrana HDPE de 1.5 mm de espesor, diseñado para proteger el suelo y prevenir la infiltración de sustancias contaminantes.
- Residuos no peligrosos: Se dispondrán sobre un piso nivelado recubierto con geomembrana HDPE de 1.5 mm, adecuado para su almacenamiento temporal y recolección.

La frecuencia de recolección para ambos sectores será diaria, por lo que no se ha previsto la instalación de techado en ninguna de estas áreas.

Respuesta 20.2:

Al respecto, se hace la precisión de que, dado que la frecuencia de recolección de residuos sólidos se ha previsto como diaria, el tiempo de permanencia de los residuos sería menor a 24 horas.

Respuesta 20.3:

Al respecto y con el objetivo de dar mayor precisión sobre las características técnicas y tipo de taller que se implementara en la zona de acopio, se ha incluido el siguiente párrafo:

(...)

2.5.2.2.2 Zona de acopio de materiales

(...)

Taller: El taller será un área de 288 m². Este será destinado a la realización de las siguientes actividades: mantenimiento preventivo de las maquinarias tales como cambio de aceite, refrigerante y llantas; fabricación de elementos de seguridad para señalización del parque; trabajos menores de carpintería y habilitado de acero requerido para la cimentación de los componentes.

Como medidas de manejo de los residuos generados, el taller tendrá recipientes identificados para el almacenamiento primario de los residuos no peligrosos y peligrosos. Asimismo, la zona donde se realizará el mantenimiento de las maquinarias tendrá una losa de concreto de 10 cm como protección del suelo, el resto de la superficie será nivelada y compactada.

OBSERVACIÓN N.º 21

En el ítem 2.5.2.2.3 “Campamento” (Registro N° 3759137, Folio 273 a 281), el Titular presentó información sobre los componentes que conforman el campamento, de la revisión de dichos componentes se ha identificado lo siguiente:

- 21.1** Respecto a la “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTARD)” (Folio 277), el Titular debe:
- a) Sustentar técnicamente si el sistema de tratamiento propuesto tiene la capacidad suficiente para procesar la totalidad de los efluentes generados en el campamento, considerando el escenario más crítico en el que este opere a su máxima capacidad.
 - b) Describir el manejo de los lodos generados por los sistemas de tratamiento a implementar, indicando su disposición final.
 - c) Proporcionar un mayor nivel de detalle sobre las unidades de tratamiento que conforman la planta modular y presentar el manual de operatividad correspondiente.
- 21.2** Respecto a los “Depósitos de agua potable” (Folio 277), debe precisar las características técnicas de los cuatro (4) estanques a implementar e indicar si dichos estanques serán enterrados o superficiales; asimismo, indicar la frecuencia de abastecimiento de agua de los estanques.
- 21.3** Respecto al “Grupos electrógenos y estanques de combustible” (Folio 278), el Titular debe: Detallar las características técnicas de los grupos electrógenos e indicar cuales son las características del sistema de contención con el que contará cada uno de ellos; ii) Respecto al tanque de combustible, el Titular debe aclarar si éste se ubicará en una zona de trasvase de combustible o un grifo; asimismo, de corresponder la implementación de un grifo, el Titular debe presentar el diseño de ingeniería básica del grifo (Tanque, líneas de tuberías y dispensadores), por medio de planos, precisando sus características técnicas (capacidad instalada, porta tanque, entre otras); asimismo, para la ubicación de dicho componente el diseño debe considerar las distancias de seguridad respecto a las fuentes que puede motivar una explosión e incendio, como el desplazamiento vehicular. Cabe resaltar que, dichos planos deben presentarse a una escala que permita su evaluación y suscritos por el profesional colegiado responsable de su elaboración.
- 21.4** Respecto a la “Lavandería” (Folio 279), el Titular señaló: “Cabe indicar que las aguas residuales que se generen serán dispuestas en la “planta de tratamiento de aguas residuales domésticas”, ubicada en el campamento”. Al respecto, el Titular debe indicar como se realizar el tratamiento de aceites, grasas y detergentes en la PTARD.
- 21.5** Respecto a la “Zona de residuos peligrosos” (Folio 281), debe precisar cómo se almacenarán los aceites usados; asimismo, debe indicar las medidas de manejo que permitan la contención de derrames de dichos aceites.

Respuesta 21.1.:

En relación con la observación, se hacen las siguientes precisiones respecto a los literales de la observación:

a) La PTARD del proyecto funcionará bajo el principio de lodos activados de aireación extendida y ha sido diseñada con el caudal generado por el máximo número de personas previsto en la etapa de construcción, el cual corresponde a 104.4 m³/día para el máximo de 696 personas (considerando una dotación de 0.15 m³/día por persona). Asimismo, se ha dimensionado para que opere con normalidad frente a un caudal máximo horario de 208.8 m³/día (k=2). La planta contará con 2 reactores iguales, cada uno con capacidad de tratar los efluentes generados por 348 personas, con la finalidad de tener flexibilidad en la operación según la cantidad de personas en el campamento. Con respecto a la eficiencia del tratamiento, el diseño ha considerado los siguientes parámetros del efluente doméstico y el agua tratada:

Cuadro Obs 21-1 Parámetros del Efluente Doméstico

Efluente doméstico		
Parámetro	Unidad	Valor
DBO5	mg/L	300
DQO	mg/L	600
SST	mg/L	250
Aceites y grasas	mg/L	20

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Cuadro Obs 21-2 Parámetros del Agua tratada

Agua tratada		
Parámetro	Unidad	Valor
pH		6.5 - 8.5
DQO	mg/L	<100
DBO5	mg/L	35
SST	mg/L	35
Coliformes Totales	NMP/100mL	1000
Aceites y grasas	mg/L	20
Edad del lodo	días	20-30

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

A continuación, se sustenta técnicamente el correcto dimensionamiento de los principales componentes del sistema de tratamiento propuesto:

Tanque de Ecualización

Volumen del tanque:

$$V_{eq} = (Q_{m\acute{a}x} - Q_{dise\tilde{n}o}) \times f_p$$

Donde:

Q diseño = 104.4 m³/día

Q máx = 208.8 m³/día (k=2)

fp = factor de duración del pico. Para 6h, fp = 6/24 = 0.25

V eq = 26.1 m³ -> Para el diseño, V eq = 30 m³

Reactor biológico

Volumen del reactor:

$$V_{\text{react}} = (Q_{\text{diseño}} \times (DBO5_{\text{in}} - DBO5_{\text{out}})) / (CM \times X)$$

Donde:

Q diseño * = 104.4/2 = 52.2 m³/día (n = 2 reactores)

DBO5 in = 300 mg/L

DBO5 out = 35 mg/L

CM = carga másica = 0.15 kg DBO5 / kg SSV.día

X = SSV en el reactor = 3500 mg/L

fp = factor de duración del pico. Para 6h, fp = 6/24 = 0.25

V react = 26.3 m³ -> Para el diseño, V re = 30 m³

Sistema de aireación

Requerimiento de O₂:

$$O_2 = ((DBO5_{\text{in}} - DBO5_{\text{out}}) / n_{\text{DBO5}} \times Q_{\text{diseño}} \times k_{O_2})$$

Donde:

n DBO5 = eficiencia de remoción de DBO5 = 90 %

k O₂ = 1.5 kg O₂ / kg DBO5 eliminada

O₂ = 23.1 kg O₂/día

Requerimiento de aire

$$Q_{\text{aire}} = O_2 / (C_{O_2} \times OTE)$$

Donde:

C O₂ = concentración O₂ en aire = 23%

OTE = eficiencia transferencia de O₂ en reactor (h = 1300 msnm) = 8.6 %

Q aire = 1171.6 kg aire/día

$$Q_{\text{aire}}^* = Q_{\text{aire}} / (p_{\text{aire}} \times 24)$$

Donde:

P aire = densidad del aire = 1.2 kg/m³

Q aire * = 40.7 m³/h = 24 CFM -> Para el diseño, Q aire * = 25 CFM

Deshidratador de lodos:

Producción de lodos espesados

$$[(PX)]_{SSV} = Y \times [(Q_{\text{diseño}})]^{*} \times ([DBO5]_{in} - [DBO5]_{out}) - k_d \times X \times V_{\text{react}}$$

Donde:

Y = rendimiento celular = 0.6 g SSV / g DBO5

kd = tasa de decaimiento = 0.04 1/día

PX ssv = 4.1 kg SSV/día

Expresado en sólidos totales

$$[(PX)]_{ST} = [(PX)]_{SSV} / k_{ST}$$

Donde:

kST = relación SSV/ST = 0.75

PXST = 5.5 kg ST/día

Masa seca de lodos deshidratados

$$M_{\text{desh}} = [(PX)]_{ST}^{*} / (1-H)$$

Donde:

PXST* = 2 * PXST = 11 kg ST/día (n = 2 reactores)

H = humedad del lodo deshidratado = 60 %

M desh = 27.3 kg/día

Expresado en volumen

$$[(PX)]_{\text{desh}} = M_{\text{desh}} / \rho_{\text{desh}}$$

Donde:

P desh = densidad del lodo deshidratado (h = 60%) = 1400 kg/m3

PX desh = 0.14 m3/día

Tanque del deshidratador de lodos

$$V_{\text{desh}} = [(PX)]_{\text{desh}} \times F \times k_s$$

Donde:

F = frecuencia de disposición de lodos = 7 días

Ks = factor de seguridad = 1.3

V desh = 1.2 m3 -> Para el diseño, V desh = 1.5 m3

Por último, el tanque de 500 m3 tendrá la capacidad de almacenar el agua tratada por 4 días, considerando la operación de la planta a plena carga.

b) Los lodos generados serán manejados como un residuo peligroso, retirados y dispuestos una vez por semana por una EO-RS autorizada.

c) La planta contará con las siguientes unidades de tratamiento:

i) Pretratamiento:

Cámara de rejillas: Es la primera etapa donde se eliminarán los sólidos gruesos del efluente a través de rejillas de acero inoxidable con espaciado de 20 mm y pendiente de 50° y una bandeja de estruje con perforaciones de 7 mm de diámetro.

Ecualizador: Permitirá atenuar los picos de caudal del efluente a través de un tanque de plástico reforzado con fibra de vidrio de 30 m³ de capacidad.

ii) Tratamiento biológico:

Reactor biológico: La planta contará con dos reactores de lodos activados de 30 m³ de capacidad con aireación extendida a través de sopladores de 25 CFM. Los reactores de plástico reforzado con fibra de vidrio permitirán la descomposición orgánica del efluente.

Sedimentación: Cada reactor tendrá un sedimentador tipo piramidal de plástico reforzado con fibra de vidrio de 3.5 m³ de capacidad, donde se separará por gravedad los sólidos suspendidos del efluente.

Digestor: En esta etapa se estabilizarán los lodos provenientes del sedimentador y se reducirá su contenido de materia orgánica a través de un proceso aeróbico. Será de plástico reforzado con fibra de vidrio y tendrá una capacidad de 2.5 m³.

Deshidratador: Los lodos generados serán deshidratados mediante filtro prensa hasta alcanzar una humedad del 60%. Tendrá una capacidad de 1.5 m³ que permitirá disponer los lodos cada 7 días.

Desinfección: El efluente tratado y sedimentado será desinfectado con hipoclorito de sodio durante un tiempo de contacto de 30 minutos. Cada sedimentador tendrá asociado un tanque de contacto de 3.5 m³ será de fibra de vidrio.

iii) Disposición final del agua tratada y lodos:

Agua tratada: En la etapa final, será dispuesta en el Tanque de almacenamiento de 500 m³. Cabe precisar que toda el agua tratada tendrá posteriormente un reúso en el humedecimiento para evitar la propagación de material particulado, cumpliendo con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para agua de Categoría 3-D1 “Riego de vegetales y bebidas de animales” siendo el más conservador para este tipo de actividades, de acuerdo con el D.S. N°004-2017-MINAM, y mediante el uso de cisternas con capacidad de 20 m³, y con una frecuencia diaria. El agua tratada restante del Tanque de almacenamiento será dispuesta mediante una EO-RS debidamente autorizada por el MINAM, con una frecuencia cada 8 días aproximadamente.

Lodos: El deshidratado de lodos será dispuesto por medio de una EO-RS debidamente autorizado por el Minam.

Respuesta 21.2:

Al respecto y con el objetivo de dar mayor precisión sobre las características técnicas de los estanques para almacenamiento de agua potable, se ha incluido el siguiente párrafo:

(...)

2.1.1.1.1 Campamento

(...)

Depósitos de agua potable

La zona de almacenamiento de agua potable del campamento contará con 200 m² y en ella se ubicarán 4 estanques en material de polietileno de alta densidad de 30 m³ cada uno (5.6 m de altura x 2.8 m de diámetro). Su instalación será sobre la superficie, en terreno nivelado y compactado y tendrá una frecuencia de abastecimiento estimada de 3 días.

Respuesta 21.3.:

Al respecto, se incluye la siguiente información para dar respuesta a cada uno de los aspectos de la observación:

i) Se actualiza el ítem 2.6.1.4.3 (Campamento), precisando las características técnicas de los grupos electrógenos y el sistema de contención previsto, tal como se muestra a continuación:

2.6.1.4.3 Campamento

(...)

B. Habilitación de instalaciones internas

(...)

7. Grupos electrógenos

Instalación y habilitación de grupo electrógeno

Se realizará la instalación y habilitación de 2 grupos electrógenos, cada uno tendrá un sistema de contención de derrame en su misma unidad, el cual se encuentra compuesto por una bandeja metálica de contención de combustible ante derrames de aproximadamente 1 m³ de capacidad, con la finalidad de evitar alguna afectación a la calidad ambiental del suelo. Asimismo, la cimentación del equipo tendrá una losa de concreto de 25 cm de espesor. En el siguiente cuadro se muestran las características técnicas de ambos grupos electrógenos:

Cuadro 21-3 Características técnicas de grupos electrógenos

Potencia	500 kVA
Tensión	380 V
Frecuencia	60 Hz
Tipo de combustible	Diésel
Consumo de combustible	100 litros/h (carga del 100%)

Elaboración: JCI, 2025

Fuente: Statkraft Perú S. A

(...)

2.6.1.4.3 Campamento

(...)

B. Habilitación de instalaciones internas

(...)

8. Estanques de combustible

(...)

Llenado y despacho de combustible

Su operatividad consiste en el abastecimiento de combustible en la zona de trasvase de a través de una cisterna móvil de aproximadamente 20 m³ y un sistema de tuberías. Asimismo, se precisa que, durante su etapa operativa, el estanque de combustible se encargara de abastecer de combustible a los grupos electrógenos para su funcionamiento.

(...)

Respuesta 21.4:

Al respecto, es importante aclarar que, dado que la PTARD no recibirá una alta carga de aceites y grasas, el tratamiento de estos será indirecto, integrándose en las diferentes etapas del proceso. Para el control de espuma generada por detergentes provenientes del proceso de lavado, se utilizará un antiespumante orgánico siliconante (FLOWCHEM E01) en etapas específicas, en el **Anexo Obs 21.4** se encuentra la ficha técnica del insumo. A continuación, se precisan las etapas en las que se lleva a cabo el tratamiento de aceites, grasa (indirecto) y detergentes (directo).

Pretratamiento

Ecualizador: Durante esta etapa se aplica el antiespumante (FLOWCHEM E01), para eliminar la espuma generada por los detergentes, proveniente del proceso de lavado.

Tratamiento biológico

Reactor biológico: Durante esta etapa, los microorganismos degradan aceites, grasas y detergentes mediante procesos aeróbicos y aireación. En esta etapa, también se aplicará antiespumante si se detecta formación excesiva de espuma causada por detergentes o actividad microbiana.

Digestor de lodos: Durante esta etapa se estabilizan los lodos y se degradan los restos de aceites y grasas presentes en ellos.

Filtro prensa: Se eliminan los líquidos de los lodos, concentrando cualquier residuo de detergentes o grasas en los lodos deshidratados.

Respuesta 21.5:

A continuación, se actualiza el apartado de “Zona de residuos peligrosos”.

(...)

Zona de residuos peligrosos

(...)

Cabe mencionar, que el ambiente cumplirá con las condiciones técnicas de acuerdo con la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento (D.S. N.º 014-2017-MINAM), tal como se detalla en las siguientes líneas:

Almacenamiento de aceites usados

1. Disposición y Segregación:

- Los aceites usados, junto con otros residuos como huaipes y paños contaminados, serán almacenados en recipientes herméticos compatibles con sustancias oleosas.
- Cada contenedor será etiquetado según normativas vigentes (Decreto Supremo N° 008-2019-MINAM y NTP 900.058:2020) separado adecuadamente para evitar mezclas peligrosas.
- Se llevará un registro de generación y almacenamiento, garantizando un control eficiente, durante la etapa constructiva.

2. Infraestructura de Contención:

- Se implementará un sistema de retención (por medio de un pretil) alrededor de la infraestructura con capacidad mínima del 110% del volumen del recipiente mayor para evitar derrames fuera de la zona segura.
- En las áreas de trasvase se colocarán bandejas de contención para prevenir fugas accidentales.

Medidas de Manejo y Contención de Derrames

1. Elementos de Contención:

- La instalación contará con kits de respuesta ante derrames, incluyendo material absorbente (arena, paños absorbentes, almohadillas), barreras de contención y herramientas de limpieza.

2. Procedimientos de Atención de Emergencias:

- Se implementarán protocolos de respuesta rápida en caso de fugas, con capacitación periódica al personal en manejo seguro de aceites y control de derrames.

3. Gestión y Disposición Final:

- Se garantizará la disposición adecuada de los aceites usados a través de empresas autorizadas (EO-RS) para su recolección, tratamiento, y disposición final en un Relleno de Seguridad, en cumplimiento con la normativa ambiental vigente.

(...)

OBSERVACIÓN N.º 22

En el ítem 2.5.2.2.4 “Almacenes” (Registro N° 3759137, Folio 273), el Titular señaló que contará con dos almacenes, en los cuales tendrán sub-áreas (almacenes). Al respecto, el Titular debe indicar las medidas que se adoptarán para la protección del suelo en los almacenes de insumos químicos, almacén temporal de residuos y taller.

Respuesta:

Al respecto, se cumple con actualizar el ítem 2.5.2.2.4 “Almacenes”, precisando la información respecto a las medidas de protección de suelo para los almacenes de insumos químicos, almacén temporal de residuos y taller, tal como se detalla a continuación:

(...)

2.5.2.2.4 Almacenes

(...)

- Almacén de insumos químicos: Para almacenar productos que se requieren para las actividades de construcción como también para resanar y/o rectificar algunos componentes que hayan sufrido cambios y que se necesite adecuarlos antes de montarlos, tales como: pintura, disolventes, imprimantes, aceites, entre otros. Es importante precisar que, como medida de protección para el suelo, se ha previsto implementar una losa de concreto de 10 cm de espesor recubierta con geomembrana HDPE de 1.5 mm de espesor, y un murete perimetral de 40 cm de altura.

(...)

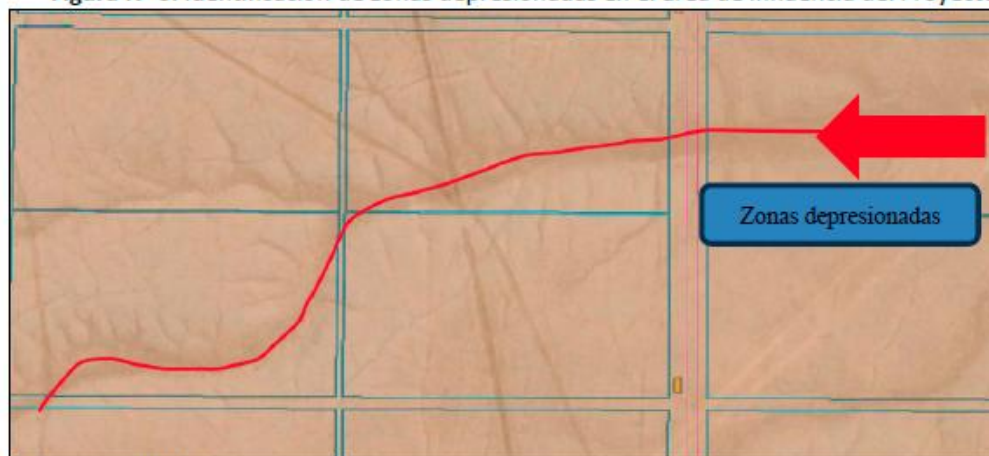
- Almacén temporal de residuos: Para acopiar de forma temporal los residuos generados del proyecto para luego ser dispuesto por una EO-RS autorizada. En dicha área se proyecta la disposición segregada de los residuos según su naturaleza como son peligrosos, no peligrosos y RAEE. Es importante precisar que, como medida de protección para el suelo, en la zona de residuos peligrosos se ha previsto implementar una losa de concreto de 10 cm de espesor recubierta con geomembrana HDPE de 1.5 mm de espesor, y un murete perimetral de 40 cm de altura; mientras que en la zona de residuos no peligrosos y RAEE, se ha previsto implementar una losa de concreto de 10 cm de espesor.
- Taller: Para realizar actividades donde se ejecuten cortes y soldadura sobre material metálico. Es importante precisar que, como medida de protección para el suelo, se ha previsto habilitar el taller sobre una losa de concreto de 10 cm de espesor.

OBSERVACIÓN N.º 23

En el ítem 2.6.1 “*Etapas de construcción*” (Registro N° 3759137, Folio 290 al 310), el Titular presentó la descripción de actividades de la etapa de construcción. De la revisión de la descripción de actividades, se evidencia que estas son muy generales, no precisando cómo se realizará cada actividad de manera secuencial; asimismo, no se indican si las actividades se realizarán de forma manual o con el uso de equipos y maquinarias. Se advierte que el Titular tampoco indicó los insumos que serán necesarios para las actividades descritas. En ese sentido, el Titular debe:

- 23.1 Actualizar la descripción de las actividades en la etapa constructiva en las que se precise de manera secuencial las acciones que serán necesarias para su ejecución;
- 23.2 Debe indicar los equipos, maquinarias e insumos que serán necesarios para su ejecución a fin de identificar los impactos.
- 23.3 En el ítem 2.6.1.2 “*Componentes principales*” (Registro N° 3759137, Folio 290 al 299) e ítem 2.6.1.4 “*Componentes auxiliares temporales*” (Registro N° 3759137, Folio 299 al 310), el Titular prevé ejecutar la actividad de “Movimiento de tierras”¹¹. No obstante, la referida actividad agrupa varias actividades que se ejecutarán de manera secuencial que independientemente ocasionan aspectos e impactos ambientales; asimismo, la actividad de “*preparación del terreno (escarpe)*”, estaría incluido dentro del movimiento de tierras. Al respecto, el Titular debe reformular las actividades de movimiento de tierras especificando las actividades para la construcción, instalación y/o habilitación de los distintos componentes en función de su diseño de ingeniería. Cabe señalar que las actividades también deben actualizarse en el capítulo de “Identificación y evaluación de impactos ambientales”.
- 23.4 En el ítem 2.6.1.2.1 “*Módulos fotovoltaicos*” (Registro N° 3759137, Folio 290), el Titular en el acápite de “*Montaje de módulos fotovoltaicos*”, señaló: “*Posteriormente a la cimentación de las estructuras de soporte (ver ítem 2.6.1.2.3. Seguidores) se prevé el montaje de 497 488 módulos fotovoltaicos (...)*”, no obstante, se ha verificado la existencia de zonas de presionadas (quebradas secas), tal como se visualiza en la siguiente figura.

Figura N° 3. Identificación de zonas depresionadas en el área de influencia del Proyecto



Elaborado por: DGAAE.

Al respecto, el Titular debe:

- a) Precisar si se realizará la nivelación del terreno para el montaje de los módulos foto voltaicos en dichas zonas depresionadas u otras zonas que no se encuentren a nivel.
- b) De ser el caso, indicar como se realizará la actividad de montaje de módulos foto voltaicos en las zonas depresionadas, e incluirla dentro de las actividades constructivas; asimismo, debe presentar un mapa identificado las zonas donde se realizará dicha actividad.

23.5 En el ítem 2.6.1.2.3 “Seguidores” (Registro N° 3759137, Folio 291), en el acápite de “Hincado y cimentación”, el Titular señaló: “Para la cimentación de los seguidores, se ha considerado un pre perforado de todas las posiciones debido a que el área del proyecto presenta un estrato rocoso que impedirá realizar el hincado directamente al terreno” (subrayado agregado).

Al respecto, el Titular debe:

- a) Presentar de manera independiente la actividad de “preperforado”, toda vez que esta es una actividad previa al “Hincado y cimentación” de los seguidores. Dicha actividad debe indicar de manera secuencial las acciones que se desarrollarán para ejecutar la preperforación; además, indicar los equipos, maquinarias e insumos que serán necesarios para su ejecución.
- b) Indicar si para la aplicación del hormigón fluido (grout) se realizará de forma manual o con algún tipo maquinaria o equipo.

23.6 En el ítem 2.6.1.2.5 “Circuito de baja y media tensión” (Registro N° 3759137, Folio 292), en el acápite “Excavación de zanjas para cableado de baja y media tensión”, debe precisar cómo será almacenado el material excedente; asimismo, indicar el tiempo de permanencia antes de su disposición en los DME y detallar las medidas de manejo ambiental relacionadas a la generación de material particulado durante su almacenamiento en los frentes de obras, carga de material excedente y transporte hacia los DME.

- 23.7 En el ítem 2.6.1.2.5 “Circuito de baja y media tensión” (Registro N° 3759137, Folio 292), en el acápite “Excavación de zanjas para cableado de baja y media tensión”, el Titular señaló: “Se excavará una longitud aproximada de 20 km para el cableado con una profundidad de 0.9 m a 1.3 m para zanjas de baja tensión y 1.2 m a 1.6 m para zanjas de media tensión” (subrayado agregado). No obstante, no queda claro cómo se realizarán las excavaciones para los circuitos de media y baja tensión, considerado que en la zona presenta un estrato rocoso, tal como se indicó en el ítem 2.6.1.2.3 “Seguidores” y que para su cimentación se realizará una preperforación.

En ese sentido, el Titular debe:

- a) Indicar como se realizará la excavación de las zanjas para los circuitos de media y baja tensión, considerando la existencia del estrato rocoso; sustentando técnicamente el tipo de actividad a realizar.
 - b) De considerarse la preperforación, debe indicar el tipo de maquinaria que se hará uso, el manejo de los efluentes que se generen de corresponder; y
 - c) De considerar el uso de explosivos, el Titular debe: i) precisar los tipos de explosivo a utilizar y estimar su cantidad a utilizar durante la etapa de construcción, ii) describir la actividad de voladura, indicando el tipo de voladura a considerar, entre otros aspectos técnicos; iii) presentar los modelamientos de ruido y aire respecto a las actividades de voladura; iv) precisar el lugar de almacenamiento de los explosivos, indicando su ubicación (coordenadas UTM WGS 84) y las características técnicas de dicha instalación.
 - d) Cabe señalar que las actividades a implementar para la “Excavación de zanjas para cableado de baja y media tensión” *deben ser consideradas en el capítulo de evaluación de impactos ambientales.*
- 23.8 En el ítem 2.6.1.2.6 “Subestación eléctrica Algarrobal” (Registro N° 3759137, Folio 292 a 294), considerando que la subestación se encuentra sobre un estrato rocoso, debe precisar cómo se realizarán las excavaciones profundas en los componentes que requieren realizar cimentaciones, detallando los equipos y maquinarias que serán necesarios para realizar dicha actividad.
- 23.9 En el ítem 2.6.1.2.7 “Implementación de las bahías” (Registro N° 3759137, Folio 294 a 295), en el acápite “Desmantelamiento de infraestructuras existentes”, el Titular señaló: “Previo a las actividades de movimiento de tierras, se realizarán los trabajos de desmantelamiento y reubicación de las infraestructuras existentes en el área de emplazamiento de la implementación de las bahías en la S. E. Montalvo”; no obstante, dicha actividad no debe formar parte de las actividades del Proyecto del presente EIA-sd, dado que el desmantelamiento y reubicación de las infraestructuras existentes y ampliación del cerco perimétrico debe ser realizado por el Titular de la SE Montalvo, para lo cual debe tramitar el Instrumento de Gestión Ambiental correspondiente. En este sentido, el Titular debe retirar dicha actividad como parte del Proyecto y corregir, donde corresponda.

- 23.10** En el ítem 2.6.1.2.8 “Torres de transmisión 220 kV” (Registro N.º 3759137, Folio 295 a 296), el Titular debe precisar cómo se realizará la excavación en el tipo de suelo R1, considerando que estas son rocas tipo areniscas y andesitas, tal como lo señaló en el estudio geotécnico presentado; asimismo, debe indicar el tiempo de permanencia del material excedente en los frentes de trabajo antes de su disposición final, asimismo, precisar las medidas que se adoptarán para prevenir o controlar la generación de material particulado al momento del almacenamiento y transporte a los DME de corresponder.
- 23.11** En el ítem 2.6.1.3.1 “Accesos” (Registro N.º 3759137, Folio 296 a 297), el Titular debe precisar de manera secuencial las actividades que se realizarán para la habilitación y mejora por cada tipo de acceso.
- 23.12** En el ítem 2.6.1.3.2 “Depósito de material excedente (DME)” (Registro N.º 3759137, Folio 297), el Titular debe detallar como se realizará la actividad de la “Mantenimiento de la pendiente” y “Conservación del talud”; asimismo, para la actividad de eliminación del polvo debe indicar cuál será la frecuencia de riego de los DME e indicar si este riego también se realizará cuando se realice el basculamiento de los volquetes, dado que en esa actividad se genera material particulado.
- 23.13** En el ítem 2.6.1.3.3 “Cerca perimetral” (Registro N.º 3759137, Folio 298), debe precisar y describir las actividades que serán necesarias para la instalación del cerco perimétrico.
- 23.14** En el ítem 2.6.1.4.2 “Zonas de faenas” (Registro N.º 3759137, Folio 299 a 303), en el acápite B. “Habilitación de instalaciones internas”, el Titular presentó la descripción de las actividades para la instalación de los componentes que conforman la zona de faenas; no obstante, existen componentes cuyas actividades son similares, en especial las que están conformados por container, como, por ejemplo: oficinas administrativas, sala de primeros auxilios, sala de reuniones, etc. En ese sentido, el Titular debe agrupar dichos componentes cuyas actividades son similares a fin de repetir actividades innecesariamente.
- 23.15** Finalmente, el Titular debe actualizar la descripción de las actividades de la etapa de construcción considerando lo señalado previamente.

Respuesta 23.1:

Se ha identificado que es posible ordenar de manera secuencial el ítem 2.6.1.2 Componentes principales en función de la secuencia de sus actividades, quedando de la siguiente manera:

- 2.6.1.2.1 Seguidores
- 2.6.1.2.2 Módulos fotovoltaicos
- 2.6.1.2.3 Cajas de nivel
- 2.6.1.2.4 Circuito de baja y media tensión
- 2.6.1.2.5 Centros de transformación
- 2.6.1.2.6 Subestación eléctrica Algarrobal

- 2.6.1.2.7 Torres de transmisión 220 kV
- 2.6.1.2.8 Línea de transmisión 220 kV
- 2.6.1.2.9 Implementación de las bahías

Debido a que muchas de actividades ocurren en paralelo; se ha procedido a agregar una descripción del proceso constructivo, en la que se indica la secuencia de actividades contemplada en la línea de tiempo del proyecto. Esta descripción correspondería ser insertada al inicio del ítem 2.6.1, como sigue:

(...)

2.6.1 Etapa de construcción

El proceso constructivo en secuencia, de la CSF, de acuerdo con el cronograma (ver Cuadro 2.11-2, en el ítem 2.11.1) inicia con actividades preliminares como: la contratación de mano de obra, adquisición de maquinaria, equipos, materiales e insumos, y sus respectivos traslados hacia la zona de trabajo, ésta última actividad en especial será notoria en lo que respecta a las torres y líneas de transmisión en términos de extensión y volumen. Estas actividades se contemplan llevar a cabo entre los dos primeros meses.

Seguidamente, entre el segundo y sexto mes se ejecutarán las actividades para la instalación y puesta en operación de los componentes principales y auxiliares (temporales y permanentes), las que ocurrirán en paralelo, iniciando con el movimiento de tierras, excavaciones, instalación de conductores subterráneos y tapado, afirmado de accesos, instalación y puesta en operación de componentes auxiliares temporales y permanentes, transporte y conformación de material excedente. En el último mes serán instalados un biodigestor y grupo electrógeno de emergencia.

Entre el segundo y noveno mes, se tiene contemplado estar llevando a cabo las obras de hincado, cimentación para la mayoría de los componentes principales del proyecto, extendiéndose hasta el décimo tercer mes para los componentes finales; torres y líneas de transmisión y bahías en S.E. Montalvo. En este lapso también se llevará a cabo el replanteo de construcción y demarcación de áreas para torres de transmisión, así como desmantelamiento de infraestructuras existentes para la implementación de bahías en S.E. Montalvo, también el montaje de componentes principales, siendo ésta última la actividad más extendida a realizarse y ejecutarse hasta el décimo quinto mes, las obras finalizarán al décimo séptimo mes con el montaje de torres de transmisión de 220 kV, montaje electromecánico de equipos y pórticos, y el tendido e izado de cables y puesta a tierra.

Entre los meses décimo séptimo al décimo noveno estaría llevándose a cabo las pruebas y puesta en servicio, el abandono constructivo entre los meses décimo noveno y vigésimo, que consistirá en el desmontaje de los componentes temporales, demolición de obras civiles superficiales, retiro de los escombros, finalizando con la reconfiguración del terreno.

Respuesta 23.2:

En relación con la observación, se ha visto conveniente actualizar el cuadro 2.6-1 Actividades del proyecto (etapa de construcción), señalando además de las actividades del proyecto, las maquinarias, cantidades e insumos necesario para la construcción de cada componente.

Cuadro Obs 23-1 Actividades del proyecto (etapa de construcción)

Etapa	Tipo de componente	Componentes	Instalaciones asociadas	Actividades por realizar	Maquinaria / Equipo	Cantidad	Insumo
Construcción	Actividades preliminares			Contratación de mano de obra	N/A	N/A	N/A
				Adquisición de bienes y servicios	N/A	N/A	N/A
				Tránsito de vehículos, maquinaria y equipos	Camión cama baja Camión plataforma	4 4	Combustible
	Seguidores	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)			Bulldozer Bobcat Motoniveladora Rodillo compactador Camión cisterna Estación total	3 1 2 2 2 1	Agua Combustible
				Pre-perforaciones	Equipo de perforación	4	Martillo DTH o Barrena helicoidal (*) Combustible (*) La selección del insumo dependerá de la característica del suelo
				Hincado y cimentación	Hincadora Compresora Camión mixer	4 4 1	Hormigón Combustible
				Montaje de seguidores	Camión grúa	2	Combustible
		Módulos fotovoltaicos		Montaje de módulos fotovoltaicos	Camión grúa	1	Combustible
		Cajas de nivel		Montaje de equipos	N/A	N/A	N/A
		Circuito de baja y media tensión		Excavación de zanjas para cableado de baja y media tensión	Retroexcavadora Zanjadora Camión cisterna	3 2 1	Agua Combustible
				Instalación de conductores subterráneos	Frenadora Camión grúa	1 1	Carrete de cables
				Tapado de conductores subterráneos	Bobcat Compactadora manual Plancha compactadora Volquete Mezcladora Zaranda Herramientas manuales	2 4 2 3 1 2 2	Agua Combustible Piedra, arena y cemento Combustible
				Transporte de material excedente a DME	Volquete Camión cisterna	4 1	Agua Combustible
				Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)	Retroexcavadora Compactadora manual Camión cisterna	2 1 1	Agua Combustible
		Centros de transformación		Cimentación	Camión mixer	2	Hormigón Combustible
				Montaje de equipos	Manitou Camión grúa	2 1	Combustible

Cuadro Obs 23-1 Actividades del proyecto (etapa de construcción)

Etapa	Tipo de componente	Componentes	Instalaciones asociadas	Actividades por realizar	Maquinaria / Equipo	Cantidad	Insumo
		Subestación eléctrica Algarrobal	-	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)	Retroexcavadora Bulldozer Volquete Bobcat Rotomartillo Camión cisterna Estación total	1 1 1 2 1 1 1	Agua Combustible
			Componentes electromecánicos	Cimentación de los equipos y pórticos	Retroexcavadora Camión mixer Compactadora manual Plancha compactadora Camión cisterna	1 1 2 2 1	Agua Combustible
				Montaje electromecánico de equipos y pórticos	Camión grúa	1	Combustible
			Componentes de Operación y Mantenimiento	Construcción de estructuras de concreto	Camión mixer	2	Hormigón Combustible
				Montaje de los componentes	Camión grúa	1	Combustible Tanque de polietileno Contenedor Calamina Madera Pintura epóxica Arena
				Excavación e instalación de biodigestor	Retroexcavadora Compactadora manual Camión cisterna	1 2 1	Agua Combustible Tanque de polietileno Arena
			Edificio de control	Cimentación del edificio de control	Camión mixer Compactadora manual	1 1	Hormigón Combustible
				Habilitación del edificio de control	Camión grúa	1	Combustible
				Instalación del grupo electrógeno de emergencia	Bobcat Mezcladora	1 1	Agua Combustible Piedra, arena y cemento
		Torre de transmisión		Replanteo de construcción y demarcación de área	Estación Total	1	N/A
				Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)	Retroexcavadora Camión cisterna	2 1	Agua Combustible
				Cimentación, relleno y compactación	Bobcat Plancha compactadora Rotomartillo Compresora Mezcladora Camión mixer Camión cisterna Grupo electrógeno (3 – 10 kW)	2 2 2 2 6 1 1 8	Agua Piedra, arena y cemento Hormigón Combustible
				Montaje de torres y aisladores	Camión grúa	2	Combustible
				Tendido e izado de cables y puesta a tierra	Winche Frenadora Camión grúa	2 2 2	Combustible
		Línea de transmisión 220 kV					

Cuadro Obs 23-1 Actividades del proyecto (etapa de construcción)

Etapa	Tipo de componente		Componentes	Instalaciones asociadas	Actividades por realizar	Maquinaria / Equipo	Cantidad	Insumo	
			Implementación de bahía de llegada SE Montalvo	Componentes electromecánicos	Cimentación de los equipos y pórticos	Bobcat Retroexcavadora Plancha compactadora Camión mixer Camión cisterna	2 1 1 1 1	Agua Hormigón Combustible	
					Montaje electromecánico de equipos y pórticos	Camión grúa	1	Combustible	
	Componentes auxiliares	Permanentes	Accesos	Acceso existente por mejorar	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)	Excavadora Volquete Motoniveladora Rodillo compactador Camión cisterna Estación total	2 8 2 2 2 1	Agua Combustible	
					Afirmado del acceso	Motoniveladora Rodillo compactador Camión cisterna Volquete	2 2 2 6	Agua Bischofita Combustible Material afirmado	
				Accesos existentes (aquellos que parten del acceso existente por mejorar hacia la LT)		Riego del acceso	Camión cisterna	1	Agua
				Accesos proyectados externos (hacia la línea de transmisión y subestación)	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)	Retroexcavadora Motoniveladora Rodillo compactador Camión cisterna Volquetes Estación total	1 1 1 1 4 1	Agua Combustible	
					Afirmado del acceso (solo para acceso hacia la subestación)	Motoniveladora Rodillo compactador Camión cisterna Volquete	1 1 1 2	Agua Bischofita Combustible Material afirmado	
				Accesos proyectados internos	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)	Excavadora Volquete Motoniveladora Rodillo compactador Camión cisterna Estación total	2 8 2 2 2 1	Agua Combustible	
					Afirmado de los accesos internos	Motoniveladora Rodillo compactador Camión cisterna Volquete	2 2 2 10	Agua Bischofita Combustible Material afirmado	
				Depósito de material excedente (DME)		Conformación de material excedente	Bulldozer Volquete Cargador frontal Camión cisterna	1 5 1 1	Agua Combustible
				Cerco perimetral		Excavación del cerco perimetral	Retroexcavadora Camión cisterna	2 1	Agua Combustible

Cuadro Obs 23-1 Actividades del proyecto (etapa de construcción)

Etapa	Tipo de componente		Componentes	Instalaciones asociadas	Actividades por realizar	Maquinaria / Equipo	Cantidad	Insumo
		Temporales			Instalación del cerco perimetral	Camión grúa Camión mixer	1 1	Malla Postes metálicos Accesorios Hormigón Agua Combustible
					Excavación y cimentación de las estaciones meteorológicas	Mezcladora Camión cisterna	1 1	Agua Combustible Piedra, arena y cemento
					Instalación de las estaciones meteorológicas	Camión grúa	1	Combustible
			Zona de acopio de materiales		Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)	Bulldozer Motoniveladora Cargador Frontal Camión cisterna Volquete	1 1 2 1 3	Agua Combustible
					Instalación y habilitación de acopio de materiales	Camión cisterna Camión mixer Volquete Camión grúa	1 1 2 1	Agua Combustible Hormigón Contenedor Geomembrana HDPE Áridos (arena y grava)
			Zonas de faenas	-	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)	Motoniveladora Bulldozer Rodillo compactador Cargador frontal Camión cisterna Volquete Estación total	1 1 1 1 1 3 1	Agua Combustible
						Camión grúa Camión mixer	1 1	Combustible Hormigón Contenedor
				Zona de Container: (Garita de control de acceso, Oficinas administrativas, Salas de reuniones, Caseta de operaciones, Comedor, Bodega de insumos no peligrosos)	Instalación y habilitación de zona de container	Camión grúa Camión mixer	1 1	Combustible Hormigón Contenedor
				Zonas de estacionamiento	Operación	N/A	N/A	N/A
					Delimitación del área para el estacionamiento	N/A	N/A	Agua 40 postes plásticos tipo cono Letreros de señalización Combustible
				Zona de lavado de camiones	Operación del estacionamiento	Buses y maquinaria	Variable	N/A
					Habilitación de la zona de lavado de camiones	Retroexcavadora Camión mixer	1 1	Agua Hormigón Combustible
				Sala de primeros auxilios	Operación de la zona de lavado de camiones	Volquetes	Variable	N/A
					Instalación y habilitación de container para sala de primeros auxilios	Camión grúa	1	Combustible Contenedor
				Baños químicos	Operación de sala de primeros auxilios	N/A	N/A	N/A
					Instalación y habilitación de baños químicos	Camión grúa	1	Combustible Baños químicos

Cuadro Obs 23-1 Actividades del proyecto (etapa de construcción)

Etapa	Tipo de componente		Componentes	Instalaciones asociadas	Actividades por realizar	Maquinaria / Equipo	Cantidad	Insumo
					Operación de baños químicos	N/A	N/A	N/A
				Duchas y vestidores	Instalación y habilitación de container para duchas y vestidores	Camión grúa	1	Combustible Duchas y vestidores modulares
						Operación de duchas y vestidores	N/A	N/A
				Zona de ubicación de estanques de agua industrial	Instalación y habilitación de estanque	Camión grúa	1	Agua Combustible Tanque de polietileno Arena
						Operación de estanque de agua industrial	N/A	N/A
				Zona de ubicación de estanques de agua potable	Instalación y habilitación de estanque	Camión grúa	1	Agua Combustible Tanque de polietileno Arena
						Operación de estanque de agua potable	N/A	N/A
				Zonas de residuos (peligrosos, no peligrosos y RAAE)	Habilitación de la zona de residuos	Mezcladora Camión grúa	1 1	Agua Piedra, arena y cemento Combustible Geomembrana HDPE Contenedor
						Operación de la zona de residuos	N/A	N/A
				Bodega de sustancias peligrosas	Habilitación de la bodega de sustancias peligrosas	Mezcladora Camión grúa	1 1	Agua Piedra, arena y cemento Combustible Geomembrana HDPE Contenedor
						Operación de la bodega de sustancias peligrosas	N/A	N/A
				Zona de ubicación de grupos electrógenos	Instalación y habilitación de grupos electrógenos	Camión grúa Mezcladora	1 1	Agua Piedra, arena y cemento Combustible
						Operación de grupos electrógenos	Grupo electrógeno	2
				Zona de ubicación de estanque de combustible	Instalación y habilitación de estanque	Retroexcavadora Plancha compactadora Camión mixer Camión grúa	1 1 1 1	Agua Hormigón Tanque de combustible Combustible
						Operación de estanque de combustible	Camión cisterna de combustible	1
			Campamento	-	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)	Motoniveladora	1	Agua Combustible
						Bulldozer	1	
				Rodillo Compactador		1		
			Cargador frontal	1				
			Camión cisterna	1				
			Volquete	3				
			Estación total	1				
			Garita de control de acceso	Instalación y habilitación de garita	Camión grúa	1	Combustible Caseta de vigilancia	
				Operación de garita	N/A	N/A	N/A	

Cuadro Obs 23-1 Actividades del proyecto (etapa de construcción)

Etapa			Tipo de componente	Componentes	Instalaciones asociadas	Actividades por realizar	Maquinaria / Equipo	Cantidad	Insumo
					Zona de estacionamiento	Delimitación del área para el estacionamiento	N/A	N/A	Agua 40 postes plásticos tipo cono Letreros de señalización Combustible
						Operación del estacionamiento	Vehículos (buses, minibuses, minivanes, camionetas)	Variable	N/A
					Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas	Instalación y habilitación de PTARD	Camión grúa Camión mixer	1 1	Combustible Gravilla Agua Hormigón Plancha de acero corrugado
						Operación de PTARD	N/A	N/A	N/A
					Depósitos de agua potable	Instalación y habilitación de depósitos	Camión grúa	1 1	Agua Combustible Tanque de polietileno Arena
						Operación de depósitos de agua potable	N/A	N/A	Agua
					Sala de primeros auxilios	Instalación y habilitación de container para sala de primeros auxilios	Camión grúa	1	Combustible
						Operación de sala de primeros auxilios	N/A	N/A	N/A
					Estanques de combustible	Instalación y habilitación de estanque	Retroexcavadora Plancha compactadora Camión mixer Camión grúa	1 1 1 1	Agua Hormigón Tanque de combustible Combustible
						Operación de estanques de combustible	Camión cisterna de combustible	1	Combustible
					Grupos electrógenos	Instalación y habilitación de grupo electrógeno	Camión grúa Mezcladora	1 1	Agua Piedra, arena y cemento Combustible
						Operación de grupo electrógeno	Grupo electrógeno	2	Combustible
					Servicios higiénicos (Baños)	Instalación y habilitación de servicios higiénicos (baños)	Camión grúa	1	Combustible Servicios higiénicos modulares
						Operación de servicios higiénicos (baños)	N/A	N/A	N/A
					Espacio recreacional	Habilitación de área libre	Camión mixer	1	Hormigón Juegos de mesa
					Lavandería	Instalación y habilitación de container para lavandería	Mezcladora	1	Piedra, arena y cemento Accesorios para lavandería Contenedor
						Operación de lavandería	N/A	N/A	N/A
					Zona de residuos RAAE	Habilitación de la zona de residuos RAAE	Mezcladora Camión grúa	1 1	Agua Piedra, arena y cemento Combustible Contenedor
						Operación de la zona de residuos RAAE	N/A	N/A	N/A

Cuadro Obs 23-1 Actividades del proyecto (etapa de construcción)

Etapa	Tipo de componente	Componentes	Instalaciones asociadas	Actividades por realizar	Maquinaria / Equipo	Cantidad	Insumo
			Comedor-cocina	Instalación y habilitación de comedor	Camión grúa Camión mixer	1 1	Hormigón Combustible Contenedor Muebles para comedor
				Operación de comedor-cocina	N/A	N/A	Alimentos
			Zona de alojamiento de staff	Instalación y habilitación de alojamiento staff	Camión grúa	1 1	Combustible Módulos acondicionados para alojamiento del personal
				Instalación y habilitación de alojamiento obreros	Camión grúa	1 1	Combustible Módulos acondicionados para alojamiento del personal
			Zona de residuos no peligrosos	Habilitación de la zona residuos no peligrosos	Mezcladora Camión grúa	1 1	Agua Piedra, arena y cemento Combustible Contenedor
				Operación de la zona residuos no peligrosos	N/A	N/A	N/A
			Zona de residuos peligrosos	Habilitación de la zona residuos peligrosos	Mezcladora Camión grúa	1 1	Agua Piedra, arena y cemento Combustible Geomembrana HDPE Contenedor
				Operación de la zona residuos peligrosos	N/A	N/A	N/A
			Bodega de mantenimiento	Habilitación de la bodega de mantenimiento	Camión grúa	1	Combustible Contenedor
				Operación de la bodega de mantenimiento	N/A	N/A	N/A
			Guardarropa	Instalación y habilitación de container para guardarropas	Camión grúa	1	Combustible Guardarropa modular
				Operación de guardarropas	N/A	N/A	N/A
			Sala de capacitaciones	Instalación y habilitación de container para sala de capacitaciones	Camión grúa	1	Combustible Contenedor Muebles de oficina
				Operación de sala de capacitaciones	N/A	N/A	N/A
			Sala de administración	Instalación y habilitación de container para sala de administración	Camión grúa	1	Combustible Contenedor Muebles de oficina
				Operación de sala de administración	N/A	N/A	N/A
			Almacenes (Faenas para la construcción de la LT)	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)	Retroexcavadora Rodillo compactador Camión cisterna Camión mixer	1 1 1 1	Agua Hormigón Combustible Geomembrana HDPE
				Instalación y habilitación de almacenes	N/A	N/A	N/A
			-	Pruebas y puesta en servicio	Grupo electrógeno Maleta de prueba	1 3	Combustible
			Abandono constructivo	Desmontaje de componentes temporales	Camión grúa	1	Combustible

Cuadro Obs 23-1 Actividades del proyecto (etapa de construcción)

Etapas	Tipo de componente	Componentes	Instalaciones asociadas	Actividades por realizar	Maquinaria / Equipo	Cantidad	Insumo
				Demolición de obras civiles superficiales	Retroexcavadora	1	Agua Combustible
					Martillo demoledor	1	
					Rotomartillo	1	
					Camión cisterna	1	
				Retiro de escombros	Cargador frontal	1	Agua Combustible
					Volquete	4	
				Reconformación del terreno	Camión cisterna	1	Agua Combustible
					Motoniveladora	1	
					Rodillo compactador	1	
					Camión cisterna	1	

Fuente: Fenix Power Perú S.A.
Elaboración: JCI, 2024

Respuesta 23.3:

Al respecto, y en concordancia con lo observado en los numerales previos de la observación, se ha procedido a incluir la actividad de preparación de terreno, dentro del movimiento de tierras. Adicionalmente, se incluye la descripción de cada una de las etapas de movimiento de tierras según corresponda a cada componente (ver Anexo Obs 23.3).

Respuesta 23.4:

- a) En atención a la de la presente observación, se aclara que la nivelación del terreno para la instalación de los seguidores que soportarán a cada uno de los módulos fotovoltaicos de la CSF se realizará en zonas que presenten ciertas condiciones, es decir, no será necesario realizar la nivelación del todo el terreno. Asimismo, se precisa que la actividad de movimiento de tierras forma parte de las actividades de construcción de los seguidores y que, en cuanto a los módulos, se mantiene solo la actividad “Montaje de módulos fotovoltaicos”. A continuación, se precisan las actividades de movimiento de tierras a realizar para la instalación de los seguidores:

(...)

2.6.1.2.3 Seguidores

Movimiento de tierra

Previo a la instalación de los seguidores, se realizará movimiento de tierras en zonas donde se presenten las siguientes condiciones: (1) pendientes N-S mayores a 15 % entre la primera y última hinca del seguidor y/o (2) alturas de hincas fuera de la tolerancia de ± 10 cm respecto al plano determinado por la primera y última hinca del seguidor.

En ese sentido, en las zonas depresionadas u otras zonas que no cumplan con alguna de las condiciones mencionadas se realizará movimiento de tierras para nivelar el terreno de tal manera que se encuentre en los rangos exigidos por el fabricante.

El movimiento de tierra para la instalación de los seguidores comienza con el escarpe, en el que se retirarán piedras y rocas con el bulldozer para preparar el terreno. Luego, con el apoyo de una estación total se realizarán las mediciones para garantizar la nivelación precisa del área de trabajo. A continuación, la Bobcat facilitará la excavación y el relleno en zonas de acceso reducido, mientras que la motoniveladora distribuirá y nivelará el material según la topografía del terreno. Finalmente, para consolidar la superficie, se utilizará el rodillo compactador. Es importante precisar que, durante todo el proceso de movimiento de tierras, el camión cisterna aplicará riego con agua industrial para mitigar la generación de polvo. En cuanto al material extraído, se aclara que se reutilizará como relleno, y el excedente será enviado a los DME, conforme a lo indicado en el ítem 2.7.4 de Movimiento de Tierras.

Se adjunta plano donde se muestran las zonas de nivelación para la instalación de los seguidores del proyecto.

(...)

- b) Al respecto, se precisa que no se realizara el montaje de módulos fotovoltaicos sobre zonas depresionadas, toda vez que previo a la instalación de los seguidores (sobre los cuales, van montados los módulos fotovoltaicos), se realizara la nivelación del terreno. En esa medida se mantiene la actividad de montaje de módulos fotovoltaicos tal como fue descrita.

Respuesta 23.5:

- a) Al respecto, se cumple con presentar la actividad de pre-perforado de manera independiente y previa a la actividad de hincado y cimentación. El detalle de la actualización se encuentra dentro del Anexo Obs 23.
- b) Al respecto, se precisa, que se ha actualizado la información del ítem “Seguidores”, retirando la información respecto al uso de hormigón fluido (grout), toda vez que este no será requerido para ninguna de las hincas de los seguidores. En lo posible, la cimentación será a través del hincado directo, con la excepción del poste soporte motor reductor y eje de accionamiento, donde se utilizará hormigón premezclado suministrado por un tercero a través de camiones mixer o máquinas mezcladoras itinerantes en caso de vaciados pequeños. El detalle de la actualización se encuentra dentro del Anexo Obs 23.

Respuesta 23.6:

En relación con lo observado, se ha incluido en el en el acápite “Excavación de zanjas para cableado de baja y media tensión”, el modo de almacenamiento del material excedente, el tiempo de permanencia y las medidas de manejo relacionadas a la generación de material particulado por la actividad constructiva del componente. El detalle de la actualización se encuentra dentro del ítem 2.6.1.2.4 (Circuito de baja y media tensión), del Anexo Obs 23:

Respuesta 23.7:

- a) Al respecto, se aclara que la excavación de las zanjas para BT y MT se realizará con una zanjadora, equipo especializado aplicable al tipo de suelo del área de estudio. En cuanto al funcionamiento del equipo, se precisa que la zanjadora ejecutará el despeje de la zanja con el ancho especificado para cada uso, mientras que el material excedente será recolectado con un minicargador frontal estándar. Parte de este material se reutilizará en la siguiente etapa de instalación y el resto se dispondrá en los DME. El detalle de la actualización se encuentra dentro del Anexo Obs 23.

- b) Al respecto, se precisa que no se considera la pre perforación.
- c) Al respecto, se precisa que no se considera el uso de explosivos en ningún caso.
- d) Se precisa que se ha realizado la actualización del capítulo 5 “Impactos”, incluyendo las actualizaciones realizadas en las actividades de construcción, operación&mantenimiento y abandono.

Respuesta 23.8:

Al respecto, se ha actualizado el ítem 2.6.1.2.6 “Subestación eléctrica Algarrobal”, precisando, que las excavaciones profundas para las cimentaciones de la subestación se realizarán con el uso de retroexcavadora con martillo hidráulico para la fractura de la película de depósitos minerales. El detalle de la actualización se encuentra dentro del Anexo Obs 23.

Respuesta 23.9:

Al respecto, se ha optado por retirar la actividad de desmantelamiento de infraestructura existente en la S.E. Montalvo. El detalle de la actualización se encuentra dentro del Anexo Obs 23.

Respuesta 23.10:

Respecto a las excavaciones en el suelo de tipo R1, se precisa que estas se realizarán con el uso de rotomartillos (eléctricos o neumáticos), compresores y grupos electrógenos que permitan perforaciones de acuerdo con los requisitos estructurales definidos en la ingeniería.

Por otro lado, se precisa que la frecuencia de traslado del material excavado no aprovechable desde los frentes de trabajo será interdiaria. Finalmente, se precisa que la medida para el control del material particulado será el uso de aspersión de agua reutilizada del proceso de constructivo, lo cual a su vez evitará la dispersión del desmonte por efecto del viento. El detalle de la actualización se encuentra dentro del Anexo Obs 23.

Respuesta 23.11:

Al respecto, se ha actualizado el ítem 2.6.1.3.1 “Accesos”, precisando las actividades para la habilitación de los accesos de manera secuencial. El detalle de la actualización se encuentra dentro del Anexo Obs 23.

Respuesta 23.12:

Al respecto, se ha actualizado el ítem 2.6.1.3.2 “Depósito de material excedente (DME)”, detallando las actividades para el mantenimiento de la pendiente y conservación del talud. Asimismo, se precisa la frecuencia diaria del riego durante la conformación del DME y cuando se realice el basculamiento de los volquetes. El detalle de la actualización se encuentra dentro del Anexo Obs 23.

Respuesta 23.13:

Al respecto, se ha actualizado el ítem 2.6.1.3.3 “Cerco perimetral” incluyendo la descripción de las actividades que serán necesarias para la instalación del cerco perimétrico.

Respuesta 23.14:

En atención a la observación se ha procedido a agrupar las actividades de los apartados 2. Garita de control de acceso, 4. Sala de primeros auxilios, 5. Oficinas administrativas, 6. Salas de reuniones, 10. Comedor, y 11. Bodega de insumos, del ítem 2.6.1.4.2 “Zonas de faenas”, acápite B “Habilitación de instalaciones internas, que corresponden a instalaciones de componentes conformados por container, del siguiente modo:

(...)

1. Instalaciones implementadas en container

Algunas de las instalaciones destinadas a dar soporte a las faenas que se llevarán a cabo durante la etapa de construcción serán implementadas en contenedores, como se señala en el cuadro a continuación, asimismo, la operación de estas instalaciones se describe líneas abajo.

Instalación y habilitación	Container	Área Total
Garita de control de acceso	01	4 m ²
Sala de primeros auxilios	01	29.8 m ²
Oficinas administrativas y Salas de reuniones	12	178.6 m ²
Comedor	01	119.1 m ²
Bodega de insumos no peligrosos	01	60.8 m ²

Elaboración: JCI, 2024

Garita de control de acceso

Se prevé la operación de la garita de control durante toda la etapa constructiva del Proyecto para el control y seguridad previo acceso a las instalaciones administrativas.

Sala de primeros auxilios

Se prevé el funcionamiento de la sala de primeros auxilios, en casos de emergencia y/o accidentes laborales que podrían efectuarse durante las actividades de construcción de la CSF Algarrobal.

Oficinas administrativas

Su operatividad consiste en brindar las instalaciones y equipos necesarios para el trabajo del personal administrativo en toda la etapa de construcción.

Sala de reuniones.

La operatividad de esta sala que será ubicada colindante y al este (E) de las oficinas administrativas, y consistirá en brindar instalaciones óptimas para las reuniones y toma de decisiones, del personal administrativo, durante la etapa constructiva.

Comedor

Su operatividad consistirá en brindar un área e instalaciones propicios para el refrigerio del personal staff y obreros, perennes en la etapa de construcción.

Bodega de insumos no peligrosos

La operatividad de esta bodega que contará con un piso de radier, consistirá en almacenar y abastecer, cuando se requiera, de insumos no peligrosos necesarios para las actividades de la etapa de construcción.

(...)

Respuesta 23.15:

Se cumple con actualizar la descripción de las actividades de la etapa de construcción. El detalle de la actualización se encuentra dentro del Anexo Obs 23.

OBSERVACIÓN N.º 24

En el ítem 2.6.2 “*Etapas de operación & mantenimiento*” (Registro N.º 3759137, Folios 310 al 316), se evidencia lo siguiente:

- 24.1 En el ítem 2.6.2 “*Etapas de operación & mantenimiento*” (Registro N.º 3759137, Folios 310 al 316), el Titular presentó la descripción de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los componentes que conforman el Proyecto; no obstante, no ha precisado en que consiste cada uno de los mantenimientos preventivos y correctivos. En ese sentido, el Titular debe actualizar el ítem 2.6.2, presentado la descripción actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, de los componentes en los que se realiza dichas actividades más repetitivas y comunes que se suscitan de manera frecuente para conservar la operatividad de la central solar, asimismo, en dicha descripción se debe indicar los equipos, maquinarias e insumos que serán necesarios para realizar dichas actividades. De otro lado, en el Cuadro 2.6-2 “*Actividades del proyecto (etapas de operación y mantenimiento)*” (Folio 288), debe incluir una columna con la frecuencia de las actividades.
- 24.2 En el ítem 2.6.2 “*Etapas de construcción*”, el Titular señaló la actividad de “Habilitación del edificio de control” (Registro N.º 3759137, Folio 294), asimismo, describió las áreas por habilitar del edificio de control, así como las salas que lo conformarán, no obstante, no indicó en qué consistirá el proceso constructivo de cada una de las salas listadas (sala de control, sala de celdas de media tensión, sala de transformadores auxiliares y sala de baterías). Por tanto, el Titular, debe describir el proceso de montaje de las diferentes salas que conformarán el edificio de control.
- 24.3 En el ítem 2.6.2 “*Etapas de operación & mantenimiento*”, el Titular presentó las actividades a realizar durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto, correspondientes a la operación, mantenimiento preventivo y correctivo de sus principales componentes. No obstante, no precisó la frecuencia del mantenimiento de dichas actividades, conforme a las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo planteadas para sus principales componentes, ni los recursos requeridos para su ejecución.

Al respecto, el Titular debe:

- a) Presentar un cronograma de mantenimiento preventivo, precisando la frecuencia del mantenimiento de los componentes y recursos requeridos,
 - b) Presentar un cuadro resumen de las principales actividades de mantenimiento correctivo a desarrollar conforme a necesidad.
- 24.4 En el ítem 2.6.2.1.1 “*Módulos fotovoltaicos*”, en el acápite “Mantenimiento preventivo” (Registro N.º 3759137, Folio 310), el Titular indicó: “*Los módulos fotovoltaicos requieren niveles de mantenimiento mínimos, principalmente, este debe mantenerse libre de agua y polvo. Para ello se realizará una limpieza de aproximadamente 14 veces por año, de las cuales 2 veces se realizará con agua*”

industrial adquirida de terceros autorizados y almacenada en los estanques de agua industrial ubicados en la subestación Algarrobal". Al respecto, el Titular debe describir cómo se realizará la limpieza las 12 veces restantes; asimismo, debe precisar las características fisicoquímicas del agua para uso industrial a utilizar y estimar el volumen, y frecuencia de abastecimiento.

- 24.5 En el ítem 2.6.2.1.5 *"Circuito de baja y media tensión"*, en el acápite *"Mantenimiento preventivo y predictivo"* (Registro N.º 3759137, Folio 312), el Titular señaló: *"Se realizará el mantenimiento preventivo y predictivo, el cual consistirá en inspecciones, intervenciones y mediciones para determinar el estado del cableado en baja y media tensión"* (subrayado agregado).

Al respecto, el Titular debe:

- a) Precisar en qué consistirán las intervenciones que se realizarán a los circuitos de baja y media tensión.
 - b) Para el caso del mantenimiento correctivo, indicar cómo se realizarán los remplazos de los circuitos de baja y media tensión que fallaron o presentaron averías.
- 24.6 En el ítem 2.6.2.1.6 *"Subestación eléctrica Algarrobal"* (Registro N.º 3759137, Folio 312 al 313) e ítem 2.6.2.1.7 *"Implementación de las bahías"* (Registro N.º 3759137, Folio 312 al 314), el Titular debe precisar cuáles son las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que se realizarán en la SE, detallando la maquinaria e insumos que serán necesarios para la ejecución de dichas actividades.
- 24.7 En el ítem 2.6.2.1.8 *"Línea de transmisión 220 kV"* (Registro N.º 3759137, Folio 314) debe incluir las actividades del ítem 2.6.2.1.9 *"Torres de transmisión 220 kV"*, dado que el conductor y las estructuras de soporte conforman la LT. Asimismo, debe detallar como se realizarán las actividades de remplazo de conductores.
- 24.8 En el ítem 2.6.2.2.1 *"Accesos"* (Registro N.º 3759137, Folio 314 y 315), el Titular señaló: *"Cabe precisar que estos mantenimientos serán planificados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y se llevará a cabo de acuerdo con un Programa de Mantenimiento que Fénix elaborará oportunamente"*. No obstante, dicho programa debe ser incluido para su evaluación. En ese sentido, el Titular debe presentar el programa de mantenimiento de accesos.
- 24.9 En el ítem 2.6.2.2.2 *"Depósito de material excedente (DME)"* (Registro N.º 3759137, Folio 314 y 315), el Titular debe sustentar técnicamente cómo se realizará el manejo del material particulado producto de la erosión eólica que se presenta en la zona; de aplicarse algún tipo de cobertura, detallar sus características o si aplicará algún producto para el humedecimiento, indicar la frecuencia y dosis de aplicación de dicho producto.
- 24.10 Finalmente, el Titular debe actualizar el ítem 2.6.2 *"Etapa de operación & mantenimiento"*, considerando las observaciones precedentes; asimismo, debe

considerar dicha actualización en el capítulo referido a la “Identificación y evaluación de impactos ambientales”.

Respuesta 24.1:

Al respecto, se ha actualizado el ítem 2.6.2 “Etapa de operación & mantenimiento” incluyendo la descripción de la actividad de mantenimiento preventivos y correctivo de cada componente, indicando también los equipos, maquinarias e insumos que serán necesarios para realizar dichas actividades. El detalle de la actualización se encuentra dentro del **Anexo Obs 24.1**. Finalmente, se cumple con actualizar el Cuadro 2.6-2 “Actividades del proyecto (etapa de operación y mantenimiento)” incluyendo una columna con la frecuencia de desarrollo de las actividades. A continuación, se presenta el cuadro actualizado:

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1 Actividades del proyecto (etapa de operación y mantenimiento)

Etapa	Tipo de componente	Componentes	Instalaciones asociadas	Actividades por realizar	Actividad del mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento	Maquinaria / Equipo	Cantidad	Insumo
Operación y mantenimiento	Componentes principales	Módulos fotovoltaicos		Operación de la CSF Algarrobal	-	-	N/A	N/A	N/A
				Mantenimiento preventivo	Inspección y monitorización	Anual	Dron Cámara termográfica	1 1	-
					Limpieza de módulos fotovoltaicos	14 veces al año (2 veces con agua y 12 veces en seco)	Tractor con brazo mecanizado Equipo de hidro lavado	4 4	Agua desmineralizada Cepillos Combustible
					Reemplazo de módulos fotovoltaicos y conectores	Cuando suceda el evento	Prensa hidráulica Grupo electrógeno	1 1	Terminales Cables Conectores Módulos fotovoltaicos Combustible
		Centros de transformación		Mantenimiento preventivo	Inspección y monitorización (transformador, celdas MT, tableros BT)	Anual	Cámara termográfica Maleta de pruebas	1 1	-
					Limpieza de filtros del inversor	Semestral	Compresora Aspiradora industrial Grupo electrógeno	1 1 1	Combustible
					Pruebas eléctricas al transformador	3 años	Maleta de pruebas	1	-
					Filtrado de aceite de transformador	2 años	Filtro prensa Grupo electrógeno	1 1	Aceite dieléctrico Combustible
				Mantenimiento correctivo	Reemplazo de aceite del transformador	Cada 5 años o cuando se detecte una falla	Filtro prensa Grupo electrógeno	1 1	Aceite dieléctrico Combustible
					Reemplazo de componentes dañados del transformador	Cuando suceda el evento	Herramientas manuales / eléctricas Compresora Grupo electrógeno Camión grúa Camioneta pick-up	1 1 1 1 1	Combustible Accesorios - repuestos
					Reemplazo del inversor	Cuando suceda el evento	Herramientas manuales / eléctricas Compresora Grupo electrógeno Camión grúa Camioneta pick-up	1 1 1 1 1	Combustible Inversor
					Reemplazo de fusible de potencia DC	Cuando suceda el evento	Herramientas manuales / eléctricas	1	Fusibles
				Mantenimiento preventivo	Inspección y monitorización	Anual	Dron	1	-
					Engrasado del motor de los seguidores	Anual	Camioneta	-	Grasa Combustible
					Reemplazo de estructuras y motores del seguidor	Cuando suceda el evento	Herramientas manuales / eléctricas Compresora Grupo electrógeno Camión grúa Camioneta pick-up	1 1 1 1 1	Combustible Estructuras Motor

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1 **Actividades del proyecto (etapa de operación y mantenimiento)**

Etapa	Tipo de componente	Componentes	Instalaciones asociadas	Actividades por realizar	Actividad del mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento	Maquinaria / Equipo	Cantidad	Insumo
		Cajas de nivel		Mantenimiento preventivo	Inspección y monitorización	Anual	Cámara termográfica Multímetro	1 1	-
				Mantenimiento correctivo	Reemplazo cajas de nivel y componentes	Cuando suceda el evento	Herramientas manuales / eléctricas Compresora Grupo electrógeno Camioneta pick-up	1 1 1 1	Combustible Cajas de nivel Accesorios - repuestos
					Corrección de conexiones defectuosas	Cuando suceda el evento	Herramientas manuales / eléctricas Compresora Grupo electrógeno Camioneta pick-up	1 1 1 1	Combustible Accesorios - repuestos
				Mantenimiento preventivo	Inspección y monitorización	Anual	Cámara termográfica Meghometro	1 1	-
		Circuito de baja y media tensión		Mantenimiento correctivo	Reparación de daños en el revestimiento y empalmes	Cuando suceda el evento	Herramientas manuales / eléctricas Camioneta pick-up Prensa hidráulica Grupo electrógeno	1 1 1 1	Combustible Accesorios - repuestos
					Reemplazo de cables dañados	Cuando suceda el evento	Herramientas manuales / eléctricas Camioneta pick-up Prensa hidráulica Grupo electrógeno	1 1 1 1	Combustible Accesorios - repuestos Carrete de cables
				Operación de la Subestación eléctrica	-	N/A	N/A	N/A	N/A
		Subestación eléctrica Algarrobal		Mantenimiento preventivo	Inspección y monitorización	Mensual	Dron Cámara termográfica Cámara fotográfica Multímetro	1 1 1 1	-
					Limpieza de equipos	Semestral	Equipo de hidro lavado Compresora Aspiradora industrial	1 1 1	Agua desmineralizada Cepillos Paños de microfibra Combustible
					Pruebas eléctricas y funcionales	Anual	Maleta de pruebas Meghometro Analizador de redes	1 1 1	-
					Filtrado de aceite de transformador	2 años	Filtro prensa Grupo electrógeno	1 1	Aceite dieléctrico Combustible
				Mantenimiento correctivo	Reparación o reemplazo de equipos	Cuando suceda el evento	Herramientas manuales / eléctricas Camioneta pick-up Prensa hidráulica Camión grúa	1 1 1 1	Combustible Accesorios - repuestos
					Reemplazo de aceite del transformador	Cada 5 años o cuando se detecte una falla	Filtro prensa Grupo electrógeno	1 1	Combustible Aceite dieléctrico
					Reemplazo de componentes dañados del transformador	Cuando suceda el evento	Herramientas manuales / eléctricas Camioneta pick-up Prensa hidráulica	1 1 1	Combustible Accesorios - repuestos

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1 Actividades del proyecto (etapa de operación y mantenimiento)

Etapas	Tipo de componente	Componentes	Instalaciones asociadas	Actividades por realizar	Actividad del mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento	Maquinaria / Equipo	Cantidad	Insumo
			Componentes de operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento del biodigestor	Limpieza de lodos generados y disposición de agua tratada	45 días (durante operación normal) 4 días (durante mantenimiento)	Camión cisterna Bomba	1 1	Combustible
			Edificio de control	Operación del edificio de control	-	N/A	N/A	N/A	N/A
				Mantenimiento preventivo	Inspección y monitorización	Semestral	Cámara termografica Analizador de redes Cámara fotografica Laptop con software especializado	1 1 1 1	-
					Verificación y calibración de sistemas de protección y control	Semestral	Maleta de pruebas Analizador de redes	1 1	-
				Mantenimiento correctivo	Reemplazo de componentes dañados de las celdas y tableros	Cuando suceda el evento	Tecles Poleas Caballote Herramientas manuales / eléctricas Prensa hidraulica	2 4 1 1 1	Accesorios - repuestos Terminales Cables Combustible
					Corrección de fallas en sistemas de protección y control	Cuando suceda el evento	Maleta de pruebas Analizador de redes	1 1	Accesorios - repuestos Cables Relés
		Implementación de las bahías de llegada SE Montalvo		Operación de la implementación de bahías de la Subestación eléctrica Montalvo	-	N/A	N/A	N/A	N/A
				Mantenimiento preventivo	Inspección y monitorización	Mensual	Dron Cámara termográfica Cámara fotográfica Multímetro	1 1 1 1	-
					Limpieza de equipos	Semestral	Equipo de hidrolavado Compresora Aspiradora industrial	1 1 1	Agua desmineralizada Cepillos Paños de microfibra Combustible
					Pruebas eléctricas y funcionales	Anual	Maleta de pruebas Meghometro Analizador de redes	1 1 1	-
					Verificación y calibración de sistemas de protección y control	Semestral	Maleta de pruebas Analizador de redes	1 1	-
				Mantenimiento correctivo	Reparación o reemplazo de equipos	Cuando suceda el evento	Herramientas manuales / eléctricas Camioneta pick-up Prensa hidráulica Camion grúa	1 1 1 1	Combustible Accesorios - repuestos
					Corrección de fallas en sistemas de protección y control	Cuando suceda el evento	Maleta de pruebas Analizador de redes	1 1	Accesorios - repuestos Cables Relés

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1 **Actividades del proyecto (etapa de operación y mantenimiento)**

Etapa		Tipo de componente		Componentes	Instalaciones asociadas	Actividades por realizar	Actividad del mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento	Maquinaria / Equipo	Cantidad	Insumo		
				Línea de transmisión 220 kV		Operación de la línea de transmisión 220 kV	-	N/A	N/A	N/A	N/A		
						Mantenimiento preventivo	Inspección y monitorización	Semestral	Dron Cámara termográfica Cámara fotográfica Camioneta pick-up Telurómetro	1 1 1 1	Combustible		
							Limpieza de conductores y aisladores	Anual	Herramientas manuales	1	Paños de microfibra Cepillos de fibra		
						Mantenimiento correctivo	Reemplazo de conductores y aisladores	Cuando suceda el evento	Escaleras de fibra de vidrio Camioneta pick-up Herramientas manuales Prensa hidráulica Winche Camión grúa	1 1 1 1 1 1	Conductor desnudo Accesorios Aisladores		
							Corrección de fallos en sistemas de anclaje y estructura	Cuando suceda el evento	Carro canasta con brazo mecánico Camión grúa Camioneta pick-up	1 1 1	Perfiles estructurales Pernos		
							Mantenimiento de puesta a tierra	Cuando suceda el evento	Telurómetro Camioneta pick-up	1 1	Agua Sal de mar Cemento conductivo Combustible		
							Torres de transmisión 220 kv		Mantenimiento preventivo	Inspección y monitorización	Cuando suceda el evento	Camioneta	1
						Mantenimiento correctivo			refuerzo o reemplazo de cimentaciones	Cuando suceda el evento	Camión grúa Volquete	1 1	Combustible
						Componentes auxiliares		Permanentes	Accesos	Acceso existente por mejorar	Mantenimiento preventivo	Inspección visual	2 meses
	Limpieza de cunetas	2 meses	Camioneta Herramientas manuales	1 1	Combustible								
	Riego del camino	2 meses	Camión cisterna	1	Agua Bischofita Combustible								
	Mantenimiento correctivo	Restitución de la capa de afirmado	Cada 5 años o cuando suceda el evento	Motoniveladora Volquete Camión cisterna Rodillo compactador	1 1 1 1					Agua Material afirmado Bischofita Combustible			
	Accesos existentes (aquellos que parten del acceso existente por mejorar hacia la LT)	Mantenimiento preventivo	Riego de los caminos	Anual	Camión cisterna				1	Agua Combustible			
		Mantenimiento correctivo	Limpieza de los caminos y reconformación	Cada 5 años o cuando suceda el evento	Retroexcavadora Camión cisterna				1 1	Agua Combustible			
		Accesos proyectados externos (hacia la línea de transmisión y subestación)	Mantenimiento preventivo	Riego de los caminos	Anual (acceso hacia la línea de transmisión) 2 meses (acceso hacia la subestación)				Camión cisterna	1	Agua Bischofita Combustible		
			Mantenimiento correctivo	Limpieza de los caminos y reconformación (accesos hacia la línea de transmisión)	Cada 5 años o cuando suceda el evento				Retroexcavadora Camión cisterna	1 1	Agua Combustible		
						Restitución de la capa de afirmado (acceso hacia la subestación)	Cada 5 años o cuando suceda el evento	Motoniveladora Volquete	1 1 1	Agua Material afirmado			

Cuadro ¿Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1 Actividades del proyecto (etapa de operación y mantenimiento)

Etapa		Tipo de componente		Componentes	Instalaciones asociadas	Actividades por realizar	Actividad del mantenimiento	Frecuencia de mantenimiento	Maquinaria / Equipo	Cantidad	Insumo
					Accesos proyectados internos		Inspección visual	2 meses	Camión cisterna Rodillo compactador		Bischofita Combustible
								2 meses	Camioneta	1	Combustible
						Mantenimiento preventivo	Riego de los caminos	2 meses	Camión cisterna	1	Agua Bischofita Combustible
								Cada 5 años o cuando suceda el evento	Motoniveladora Volquete Camión cisterna Rodillo compactador	1 1 1 1	Agua Material afirmado Bischofita Combustible
				Depósito de material excedente (DME)		Mantenimiento preventivo	Inspección visual	2 meses	N/A	N/A	N/A
								2 meses	Camión cisterna	1	Agua Combustible
						Mantenimiento correctivo	Reperfilado de taludes	Cada 5 años o cuando suceda el evento	Excavadora Camión cisterna	1 1	Agua Combustible
				Estaciones meteorológicas	Mantenimiento preventivo	Inspección y monitorización	4 meses	4 meses	Cámara termográfica Cámara fotográfica analizador de redes camioneta pick-up	1 1 1 1	combustible
									compresora aspiradora industrial camioneta pick-up grupo electrógeno	1 1 1 1	combustible pintura anti-corrosiva Galvanizado en frio paños de microfibra cepillos
					Mantenimiento correctivo	Reparación o reemplazo de equipos de medición y sensores	Cuando suceda el evento	Cuando suceda el evento	herramientas manuales / eléctricas camioneta pick-up prensa hidráulica	1 1 1	combustible
									Amoladora soldadora eléctrica torquímetro Grupo electrógeno camión grúa	1 1 1 1 1	combustible soldadura electrodos perfiles metálicos
									maleta de pruebas analizador de redes camioneta pick-up	1 1 1	combustible
				Cerco perimetral	Mantenimiento preventivo	Inspección, limpieza y reparaciones menores	Anual	Anual	Camión Grúa Camioneta Pick-up compresor amoladora cizalla grupo electrógeno herramientas manuales / eléctricas	1 1 1 1 1 1 1	combustible
									Compresora	1	Pintura anticorrosiva
					Mantenimiento correctivo	Reemplazo de malla y serpentina metálica	Cada 3 años o cuando suceda el evento	Cada 3 años o cuando suceda el evento	Soldadora Amoladora	1 1	Electrodos de soldadura discos de corte

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Respuesta 24.2.:

Al respecto, se ha actualizado el ítem 2.6.1 “Etapas de construcción” incluyendo la información de las actividades de montaje de las instalaciones consideradas. El detalle de la actualización se encuentra dentro del Anexo Obs 23.

Respuesta 24.3.:

- a) Al respecto, se cumple con incluir un cronograma de las actividades de mantenimiento preventivo de acuerdo con las frecuencias especificadas dentro del Cuadro 2.6-2, para cada una de las actividades a desarrollar por componente (ver Anexo Obs 24.3).
- b) Al respecto, se precisa que se ha actualizado el Cuadro 2.6-2, incluyendo, las frecuencias del desarrollo de las actividades de mantenimiento, así como los requerimientos de insumos y maquinarias.

Respuesta 24.4.:

Al respecto, se precisa que la limpieza de módulos fotovoltaicos en las 12 veces restantes, será realizada en seco, haciendo uso de tractores con brazo mecanizado equipado con cepillos de cerdas suaves, que transitarán por las áreas libres entre los seguidores. En relación con el agua industrial a utilizar durante la limpieza con agua, se precisa que se ha estimado un volumen de 2000 m³/ año, el cual se almacenará en los 3 tanques de 20 m³ ubicados en la subestación, durante el periodo de limpieza con uso de agua se tendrá una frecuencia de abastecimiento diaria. En cuanto al agua industrial, se precisa que esta será de tipo desmineralizada, es decir, libre de sales y minerales que puedan quedarse sobre la superficie de los módulos, dañar el vidrio y contribuir a la corrosión. Sus principales características fisicoquímicas se señalan a continuación:

- Apariencia: Líquido incoloro, inodoro e insípido
- Densidad: ~1 g/cm³ a 4°C
- pH: 5.5 - 7.5 (ligeramente ácido por absorción de CO₂)
- Conductividad eléctrica: < 10 µS/cm
- Sólidos disueltos totales (TDS): < 10 mg/L
- Dureza total (Ca²⁺ + Mg²⁺): < 1 mg/L
- Turbidez: < 1 NTU
- Tensión superficial: ~72.8 mN/m a 25°C
- Oxígeno disuelto: ~8-10 mg/L a 25°C
- Residuos de sales (Na⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, etc.): < 1 mg/L

Finalmente, se precisa que el detalle de la actualización realizada se encuentra dentro del ítem 2.6.2.1.1 “Módulos fotovoltaicos”, del Anexo Obs 24.

Respuesta 24.5.:

- a) El mantenimiento preventivo consta de inspecciones visuales y mediante cámaras termográficas, mediciones del aislamiento de cables (megado), y pruebas de continuidad. Dichas actividades se realizarán periódicamente, de acuerdo con lo determinado en el programa de mantenimiento.
- b) El mantenimiento correctivo consiste en el reemplazo de los circuitos completos, no se admiten reparaciones sobre aislamientos deteriorados por presencia de roedores o propios de la manipulación de estos. Siguiendo el procedimiento dispuesto para cada tipo de circuito (BT, MT y comunicación), se procede a la desconexión, bloqueo y rotulado de los mismos, así como la aplicación de las 5 reglas de oro y las recomendaciones contenidas en el reglamento de seguridad para actividades del sector eléctrico.

Respuesta 24.6.:

Al respecto, se ha actualizado el ítem 2.6.2.1.6 “Subestación eléctrica Algarrobal”, precisando las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo. El detalle de la actualización se encuentra dentro del Anexo Obs 24.

Respuesta 24.7.:

Al respecto, se cumple modificar las actividades de la etapa correctiva para la torre de transmisión, toda vez que las descritas inicialmente correspondían a actividades correctivas de la línea de transmisión. Asimismo, incluye el detalle de cómo se realizarán las actividades de remplazo de conductores. El detalle de la actualización se encuentra dentro del apartado “Mantenimiento correctivo”, del ítem 2.6.2.1.8 (Línea de transmisión 220 kV) y 2.6.2.1.9 (Torres de transmisión 220 kV) del Anexo Obs 24

Respuesta 24.8.:

Se precisa que el Programa de Mantenimiento al que se hace referencia en el ítem 2.6.2.2.1 corresponde a los mantenimientos de los componentes del proyecto, cuyas actividades, frecuencia, maquinarias/equipos e insumos a utilizar son descritos en la respuesta a la observación 24.1. Estos mantenimientos generan esporádicamente tránsito vehicular en los accesos, por lo que requerirán mantenimientos como inspección visual, riego, limpieza y restitución de la carpeta de afirmado.

Respuesta 24.9.:

Al respecto, se ha actualizado el ítem 2.6.2.2.2 “Depósito de material excedente (DME)” incluyendo el sustento técnico para el manejo de material particulado producto de la erosión eólica, asimismo, se hace la precisión respecto al tipo de producto con el que se

humedecerá el DME. El detalle de la actualización se encuentra dentro del apartado “Mantenimiento preventivo”, del ítem 2.6.2.2.2 (Depósito de material excedente (DME))

Respuesta 24.10.:

Se cumple con actualizar la descripción de las actividades de la etapa de operación & mantenimiento. El detalle de la actualización se encuentra dentro del **Anexo Obs 24.**

OBSERVACIÓN N.º 25

En el ítem 2.7.1 “*Insumos, materiales, equipos y maquinarias*”, el Titular presentó los insumos, materiales, equipos y maquinarias que serán usados en las diferentes etapas del Proyecto. De la revisión de dicha información se observa lo siguiente:

Etapa de construcción

- 25.1 En el ítem 2.7 “*Demanda de recursos e insumos*”, en el acápite de “*Bischofita*” (Registro N.º 3759137, Folios 318), el Titular debe sustentar técnicamente la frecuencia y la dosis de aplicación de la bischofita en las vías de accesos; asimismo, debe sustentar por qué no se aplicaría en los caminos nuevos para la LT; finalmente, precisar el lugar de almacenamiento de dicho producto y las medidas que se adoptarán para la protección del suelo.
- 25.2 En el acápite B. “*Equipos y maquinarias*” (Registro N.º 3759137, Folio 319), el Titular señaló que se hará uso de ocho (8) grupos electrógenos de 3 - 10 kW; no obstante, no se presentó las características técnicas de dichos grupos electrógenos; asimismo, no se tiene conocimiento a qué actividad o componente están asociados. En ese sentido, el Titular debe presentar las características de los grupos electrógenos, indicando el componente al cual está asociado; asimismo, debe describir el proceso de abastecimiento de combustible y las medidas que se adoptarán para la protección del suelo.

Etapa de operación

- 25.3 En el acápite de “*Bischofita*” (Registro N.º 3759137, Folio 320), el Titular debe sustentar técnicamente la frecuencia y la dosis de aplicación de la bischofita para la etapa de operación y mantenimiento de los accesos y el DME de corresponder.
- 25.4 En el acápite B. “*Equipos y maquinarias*” (Registro N.º 3759137, Folio 321), el Titular debe indicar si para el mantenimiento de la subestación se utilizará algún tipo hidro lavadora u otro equipo, asimismo, de ser el caso, incluirlo en la lista de equipos que se utilizarán en la etapa de operación y mantenimiento.

Respuesta:

Respuesta 25.1.:

Al respecto, se aclara que durante la etapa de construcción se prevé un alto tránsito de vehículos, por lo que las capas finales del acceso de 36 km, del acceso a la subestación y de los accesos principales internos serán sometidas a un tratamiento de estabilización química con Cloruro de Magnesio Hexahidratado (Bischofita). Las dosis de aplicación definidas de 3 kg/m² y 4 % de concentración se han tomado como referencia los

resultados de experiencias como la de la Dirección de Vialidad del Gobierno de Chile¹⁰ y requerimientos constructivos como en el proyecto Ampliación Antepuerto de la Empresa Portuaria Arica¹¹. En ambos casos se consideran estos valores. Se adjuntan los documentos referidos para más información. Por otro lado, la frecuencia de riego con bischofita cada 2 meses para el mantenimiento y control de polución se ha definido teniendo en cuenta la frecuencia de actividades de los mantenimientos requeridos por los componentes del proyecto. Para los caminos de la línea de transmisión no se prevé el tratamiento de estabilización con bischofita debido a que son caminos con bajo tránsito de vehículos, por lo que serán conformados con material propio y solo requerirán riego con agua como mantenimiento.

La aplicación de la bischofita estará a cargo de un tercero autorizado, por lo que la disolución será preparada en un local externo al proyecto y no será necesario almacenar bischofita in situ.

Respuesta 25.2.:

Al respecto, se precisa que los grupos electrógenos de 3 - 10 kW serán utilizados en la construcción del sistema de transmisión del proyecto, para brindar suministro eléctrico a los mezcladores tipo trompo utilizados en la cimentación de las torres de transmisión y a los rotomartillos para la excavación en suelos rocosos.

Características de los grupos electrógenos se presentan en el siguiente listado:

- Potencia: 3-10 kVA
- Tensión: 220 V
- Frecuencia: 60 Hz
- Combustible: Diésel
- Consumo combustible: 1-3 litros/h

Asimismo, se precisa que cada grupo electrógeno estará ubicado sobre una bandeja de polietileno como sistema de contención ante derrames durante la operación y el abastecimiento de combustible. El procedimiento de abastecimiento consistirá en verificar que el grupo electrógeno esté apagado y a una temperatura adecuada, luego se retirará la tapa del tanque de combustible, se colocará el embudo y se verterá el combustible desde la galonera de plástico de 5 galones. Finalmente, se utilizarán absorbentes para limpiar los residuos de combustible, que posteriormente serán dispuestos en un contenedor de residuos peligrosos.

¹⁰ Campos, G., & Espinosa, E. (2014). Análisis comparativo de la eficiencia de supresores de polvo mediante el uso del equipo Dushman y el efecto económico para la conservación rutinaria y periódica de carpetas granulares.

¹¹ Barboza, C. (2022). Especificaciones Técnicas pavimento estabilizado químico Cloruro Magnesio (Bischofita).

Respuesta 25.3.:

Durante la etapa de operación y mantenimiento se realizará riego con bischofita en el acceso de 36 km, el acceso a la subestación y los accesos internos (principales y secundarios) con una dosis de aplicación de bischofita de 4 % de concentración, tomando como referencia los resultados de experiencias como la de la Dirección de Vialidad del Gobierno de Chile¹² y requerimientos constructivos como en el proyecto Ampliación Antepuerto de la Empresa Portuaria Arica¹³. Se adjuntan los documentos referidos para más información. Por otro lado, la frecuencia de riego con bischofita cada 2 meses para el mantenimiento y control de polución se ha definido teniendo en cuenta la frecuencia de actividades de los mantenimientos requeridos por los componentes del proyecto. Se precisa que el riego del DME será solo con agua.

Respuesta 25.4.:

Al respecto, se precisa que sí se utilizará el equipo de hidro lavado durante la etapa de mantenimiento para la limpieza de los módulos fotovoltaicos y equipos de la SE Algarrobal y de la bahía a implementar en la SE Montalvo, en ese sentido, se incluye en la lista de equipos correspondiente a la etapa de operación y mantenimiento. A continuación, se presenta el cuadro actualizado:

Cuadro 2.7-2 Cantidad de equipos y maquinarias en la etapa de operación & mantenimiento

Maquinaria / Equipo	Cantidad
Multímetro	5
Amoladora	5
Camioneta	4
Tractor	4
Equipo de hidrolavado	4
Grupo electrógeno	4
Compresora	4
Herramientas manuales / eléctricas	4 juegos
Camioneta pick-up	4
Cizalla	4
Cámara fotográfica	3
Soldadora	3
Torquímetro	3
Maleta de pruebas	2

¹² Campos, G., & Espinosa, E. (2014). Análisis comparativo de la eficiencia de supresores de polvo mediante el uso del equipo Dusmate y el efecto económico para la conservación rutinaria y periódica de carpetas granulares.

¹³ Barboza, C. (2022). Especificaciones Técnicas pavimento estabilizado químico Cloruro Magnesio (Bischofita).

Cuadro 2.7-2 Cantidad de equipos y maquinarias en la etapa de operación & mantenimiento

Maquinaria / Equipo	Cantidad
Aspiradora industrial	2
Meghometro	2
Analizador de redes	2
Bombas hidráulicas	2
Laptop con software especializado	2
Tecles	2
Poleas	2
Caballete	2
Escaleras de fibra de vidrio	2
Carro canasta con brazo mecánico	2
Telurómetro	2
Cargador frontal	1
Camión cisterna	1
Motoniveladora	1
Rodillo compactador	1
Cama baja	1
Excavadora	1
Volquete	1
Minivan	1
Dron	1
Cámara termográfica	1
Prensa hidráulica	1
Filtro prensa	1
Camión grúa	1
Retroexcavadora	1
Winche	1

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2025

OBSERVACIÓN N.º 26

En el ítem 2.7.2 “Consumo de agua” (Registro N.º 3759137, Folio 323 al 327), el Titular presentó el consumo de agua para las diferentes etapas el proyecto. Al respecto, el Titular debe sustentar técnicamente los valores de consumo de agua para uso industrial, presentados en el Cuadro 2.7-10 “Consumo de agua para uso industrial en la etapa de construcción” para las diferentes etapas del proyecto; asimismo, debe adjuntar la hoja cálculo de la estimación de agua industrial.

Respuesta

Al respecto, se cumple con incluir el sustento del consumo de agua para la etapa de construcción del proyecto dentro del anexo de la obs. 26, en el cual se determina un consumo total de agua industrial durante construcción de 43 728.00 m3.

OBSERVACIÓN N.º 27

En el ítem 2.7.3 “*Sustancias y materiales peligrosos*” (Registro N.º 3759137, Folio 327), el Titular debe incluir en el Cuadro 2.7-15 Consumo de sustancias y materiales peligrosos durante la etapa de construcción, al hormigón fluido (*grout*), que se usará para la cimentación de los seguidores y en el Cuadro 2.7-16 - Consumo de sustancias y materiales peligrosos durante la etapa de operación y mantenimiento, incluir al aceite dieléctrico, pinturas, solventes, etc.

Respuesta:

Al respecto, se precisa que se ha actualizado la descripción de la actividad de hincado y cimentación de los seguidores, retirando de la descripción el uso de hormigón fluido (*grout*), por lo que no se requiere incluir esta sustancia dentro del Cuadro 2.7-15 Consumo de sustancias y materiales peligrosos durante la etapa de construcción. En cuanto al Cuadro 2.7-16, se cumple con incluir el aceite dieléctrico, pinturas y solventes, tal como se muestra a continuación:

Cuadro 2.7 16 Consumo de sustancias y materiales peligrosos durante la etapa de construcción

Actividad	Insumo y/o material peligroso	Cantidad total requerida (tn/mes)	Características de peligrosidad				
			a	b	c	d	e
Mantenimiento preventivo equipos y maquinarias	Aceite de recambio y líquidos de limpieza	0.05	x	x	x	x	x
Engrasado de los motores de los seguidores	Grasa lubricante	0.05	x	x	x	x	x
Filtrado/reemplazo de aceite dieléctrico de los transformadores (cada 5 años)	Aceite dieléctrico	4.99	x	x	-	-	-
Pintado anticorrosivo de estructuras metálicas tales como cerco perimétrico, bodegas, etc. Así como, pintado de zinc de los seguidores.	Pinturas	0.71	x	x	x	-	-
Pintado anticorrosivo de estructuras metálicas tales como cerco perimétrico, bodegas, etc. Así como, pintado de zinc de los seguidores. Como parte de la limpieza previa y la mezcla con la pintura.	Solventes	0.11	x	x	x	x	-

1 corrosivo (a); Reactivo (b); Explosivo (c); Tóxico (d); e Inflamable (e).

2 basado en la revisión de las Hojas de seguridad (MSDS), ver Anexo 2.4 del EIASd presentado inicialmente.

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2024

OBSERVACIÓN N.º 28

En el ítem 2.7.5 “Energía eléctrica” (Registro N.º 3759137, Folio 332), el Titular señaló que en para la etapa de construcción se instalaran cuatro (4) generadores diésel de 500 kVA; no obstante, en el acápite B. “Equipos y maquinarias” (Folio 319), se indicó que solo se hará uso de 2 grupos electrógenos, evidenciándose así incongruencia en la información presentada. En ese sentido, el Titular debe corregir el ítem 2.7.5 o la tabla del acápite “Equipos y maquinarias” con la cantidad correcta de grupos electrógenos.

Respuesta:

En atención a la observación se procede a corregir la tabla del acápite B. “Equipos y maquinarias”, precisando que dos de los grupos electrógenos están previstos mantenerlos en reserva en el caso de que los principales presenten problemas, quedando como sigue:

(...)

Cuadro 2.7-2 Cantidad de equipos y maquinarias en la etapa de operación & mantenimiento

Maquinaria / Equipo	Cantidad
Bobcat	5
Bulldozer	5
Buses	4
Camión cama baja	4
Camión cisterna de agua	10
Camión cisterna de combustible	2
Camión grúa	6
Camión mixer	5
Camión plataforma	4
Camionetas	15
Cargador frontal	4
Compactador manual	4
Compresora	4
Equipo de perforación	4
Excavadora	4
Frenadora	2
Grupo electrógeno (3 - 10 kW)	8
Grupo electrógeno (500 kVA)	2
Hincadora	4
Manitou	2
Mezcladora	8
Minibuses	12

Maquinaria / Equipo	Cantidad
Minivanes	3
Motoniveladora	5
Plancha compactadora	5
Retroexcavadora	8
Rodillo compactador	6
Rotomartillo	3
Volquete	20
Winche	2
Zanjadora	2

*Se considera un total de **34 vehículos** (buses, minibuses, minivanes y camionetas) para el traslado de 494 personas

**Dos de los generadores se utilizarán como principales, y los otros dos quedarán como reserva.

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2024

(...)

OBSERVACIÓN N.º 29

En el ítem 2.7.5.2 “*Etapas de operación y mantenimiento*” (Registro N.º 3759137, Folio 333), el Titular señaló que se prevé contar en la SE con un grupo electrógeno de emergencia que abastecerá la electricidad necesaria en caso de corte eléctrico. Al respecto, el Titular debe precisar las características técnicas del grupo electrógeno y la zona donde se ubicará; asimismo, las medidas que se adoptará para la protección del suelo.

Respuesta:

Al respecto, se cumple con precisar las características técnicas de los grupos electrógenos, el área de ubicación del equipo y las medidas de protección de suelo contempladas dentro del ítem “2.7.5.2 Etapas de operación y mantenimiento”.

2.7.5.2 Etapas de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento no se requerirá de electricidad de forma permanente de grupos electrógenos, ya que la energía eléctrica se tomará directamente de la red. No obstante, se prevé contar en la subestación con un grupo electrógeno de emergencia que abastecerá la electricidad necesaria en caso de corte eléctrico.

El grupo electrógeno de emergencia de la subestación estará ubicado entre el edificio de control y el transformador de potencia N° 1 (ver Plano de vista de planta de la SE Algarrobal). Tendrá las siguientes características:

- Potencia: 55 kVA
- Tensión: 380 V
- Frecuencia: 60 Hz
- Combustible: Diésel
- Consumo combustible: 17 litros/h (carga del 100 %)
- Tanque combustible: 200 litros
- Autonomía de operación: 12 horas (carga del 100 %)

Como medida de protección del suelo, el grupo electrógeno tendrá integrado una bandeja de contención de aceite ante derrames. No obstante, la cimentación del equipo será una losa con cierre perimetral de concreto.

OBSERVACIÓN N.º 30

En el ítem 2.8 “Residuos, efluentes y emisiones” (Registro N° 3759137, Folio 336 al 342), el Titular debe incluir información de la cantidad y/o volumen de los residuos sólidos que se generará durante cada actividad del proyecto o componente asociado, diferenciando los tipos de residuos sólidos (peligrosos, no peligrosos, de construcción, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), entre otros), de acuerdo con lo establecido en la Resolución Ministerial N° 089-2023- MINAM, asimismo, debe estimar la cantidad de material de descarte que se generará (kg o Tn), como consecuencia de la ejecución de las actividades en cada una de las etapas del Proyecto, evitando el agrupación de residuos sólidos.

Para tal efecto, se sugiere utilizar el siguiente cuadro:

Cuadro N° 9. Cantidad estimada de material de descarte generado

Etapas del Proyecto	Componente /Actividad generadora	Residuo (1)	Característica peligrosidad (2)	Clasificación de residuo		Unidad (5)	Cantidad (6)
				Por su manejo (3)	Por su Gestión (4)		

1) Excedente de obra, Escombros, etc.

2) Especificar sus características de peligrosidad de acuerdo con el Anexo IV del RLGRS, como, por ejemplo:

- Autocombustibilidad
- Explosividad
- Corrosividad
- Reactividad
- Toxicidad
- Radioactividad
- Patogenicidad
- Entre otros.

3) En este rubro se podrá elegir una de las siguientes opciones: a) Peligroso, b) No peligroso, c) RAEE¹³, y, d) De construcción.

4) En este rubro se podrá elegir una de las siguientes opciones: a) Municipal y b) No municipal.

5) Unidad de medida del residuo: volumen o kilogramo por unidad de tiempo.

6) Cantidad estimada.

Respuesta:

De acuerdo con lo establecido en la Resolución Ministerial N° 089-2023-MINAM (Contenido Mínimo del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales), se procede a incorporar la información faltante dentro del Anexo Obs 30.

OBSERVACIÓN N.º 31

En el ítem 2.8.3 “*Emisiones atmosféricas*” (Registro N.º 3759137, Folio 345), el Titular presentó información sobre la estimación de las emisiones atmosféricas de los vehículos para las diferentes etapas del Proyecto; asimismo, en el Anexo 2.5 “*Emisiones atmosféricas*” (Folio 563), presentó el detalle de los cálculos de factores de emisión realizados. No obstante, se evidencia que el Titular solo presentó la estimación de las emisiones atmosféricas procedentes del funcionamiento de las maquinarias y equipos a utilizar, sin considerar otras actividades que podrían generar emisiones de material particulado o gases, tales como, el movimiento de tierras, el transporte de material carga y descarga de material, entre otras.

En ese sentido, el Titular debe:

- 31.1 Presentar el cálculo de emisiones de material particulado y gases por medio de factores de emisión, para las emisiones que se generarán durante la etapa de construcción del proyecto, incluyendo todas las actividades que se puedan generar de las emisiones de material particulado y gases de combustión, tales como movimiento de tierras, carga y descarga de material, entre otras. Se recomienda utilizar como referencia la “Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana”.
- 31.2 Presentar las hojas de cálculo de los factores de emisión a estimar en formato editable.

Respuesta

Respuesta 31.1:

Al respecto, se precisa que las emisiones de gases por el transporte, carga y descarga de material sí fueron consideradas dentro del cálculo realizado y presentado en el anexo 2.5 del EIASd presentado inicialmente. No obstante, debido a las actualizaciones realizadas para el levantamiento de observaciones, se ha actualizado el cálculo de emisiones considerando la maquinaria y las cantidades estimadas en esta etapa.

En lo que respecta a las emisiones durante la etapa constructiva por movimiento de tierras, se ha procedido a actualizar el anexo 2.5 del EIASd presentado inicialmente (ver Anexo Obs 31.1), incluyendo el cálculo de emisiones de material particulado (PM10 y PM2.5) por movimiento de tierras, tomando como referencia la “Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana”.

Respuesta 31.2.:

Se adjuntan las hojas de cálculo con los factores de emisión para las actividades de la etapa constructiva en formato editable (ver Anexo Obs 31.2).

OBSERVACIÓN N.º 32

En el ítem 2.8.4 “*Generación de ruido*” (Registro N.º 3759137, Folio 349 al 351), el Titular debe incluir el desarrollo de la metodología para el cálculo de ruido y adjuntar las hojas Excel con los datos de entrada de la estimación de ruido.

Respuesta

La metodología utilizada para estimar los niveles de ruido se basa en la norma BS 5228-1:2009+A1:2014, empleando niveles de potencia acústica estandarizados para maquinaria según los Anexos C y D. A partir de estos valores, se calculan los niveles de ruido esperados mediante los procedimientos descritos en el Anexo F. En ese sentido, se ha incluido el ítem 2.8.4.1. (metodología), en la cual se describe brevemente el procedimiento para estimar los niveles de presión sonora dentro del área de estudio. A continuación, se presenta la información incluida respecto a la metodología utilizada:

2.8.4 Generación de ruido

Las fuentes de generación de ruido corresponden a los equipos, maquinarias y vehículos de transporte, así como actividades constructivas producto de la habilitación de componentes principales y auxiliares del proyecto.

Para la estimación de los niveles de potencia acústica L_w (dbA) se tomó en consideración la Norma británica BS 5228- 1:2009. Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites - Part 1: Noise, para las maquinarias, equipos y vehículos de la etapa de construcción, operación y abandono.

2.8.4.1 Metodología

La metodología aplicada se fundamenta en la norma británica BS 5228-1:2009, Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1: Noise. Mediante esta metodología se logró estimar los niveles de ruido en función de la distancia y las condiciones de propagación del sonido.

El procedimiento, consiste en determinar los niveles potencia acústica de la fuente. En ese caso, la determinación de los niveles de potencia fue obtenida del anexo C de la norma BS 5228-1:2009, de acuerdo con el tipo de maquinaria a ser utilizada durante las diferentes etapas del proyecto.

Posterior a ello, se procede a calcular los niveles de presión sonora medidos en cada banda de frecuencia mediante la siguiente ecuación.

$$L_{p_total} = 10 \cdot \log_{10}(10^{(L_{p1}/10)} + 10^{(L_{p2}/10)} + \dots + 10^{(L_{pn}/10)})$$

Cada valor se convierte a su equivalente lineal para obtener el nivel global de ruido mediante la sumatoria.

(...)

OBSERVACIÓN N.º 33

En el ítem 2.11 “*Cronograma e inversión*” (Registro N° 3759137, Folio 355 al 361), el Titular presentó el cronograma de las actividades para las diferentes etapas del proyecto. No obstante, se han formulado observaciones a las actividades del proyecto, por lo que dicho cronograma no puede validarse. En ese sentido, el Titular debe actualizar el cronograma de acuerdo con los cambios realizados a partir de las observaciones del presente Informe. De otro lado, el Titular debe considerar que dicho cronograma solo debe incluir las actividades del proyecto que tengan una intervención física en el medio, por lo que no debe incluir actividades de “Contratación de mano de obra” y “Adquisición de bienes y servicios”; asimismo, debe incluir la actividad de “*Tránsito de vehículos, maquinaria y equipos*” durante toda la etapa de construcción del proyecto.

Respuesta:

A continuación, se actualiza el ítem 2.11 Cronograma e inversión, acorde a lo solicitado en la observación.

(...)

2.11 Cronograma e inversión

Cuadro 2.11 Cronograma de actividades de la etapa de construcción

Componentes/Actividades				Meses																							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
CONSTRUCCIÓN	Componentes Principales	Seguidores	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)																								
			Pre-perforaciones																								
			Hincado y cimentación																								
			Montaje de seguidores																								
		Módulos fotovoltaicos		Montaje de módulos fotovoltaicos																							
		Equipos		Montaje de equipos																							
		Circuito de baja y media tensión	Excavación de zanjas para cableado de baja y media tensión																								
			Instalación de conductores subterráneos																								
			Tapado de conductores subterráneos																								
			Transporte de material excedente a DME																								
		Centros de transformación	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)																								
			Cimentación																								
			Montaje de equipos																								
		Subestación eléctrica Algarrobal	-	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)																							
				Cimentación de los equipos y pórticos																							
			Montaje electromecánico de equipos y pórticos																								
			Componentes de Operación y Mantenimiento	Construcción de estructuras de concreto																							
				Excavación e instalación de biodigestor																							
				Montaje de los componentes																							
			Edificio de control	Cimentación del edificio de control																							
				Habilitación del edificio de control																							
				Instalación del grupo electrógeno de emergencia																							
		Torres de transmisión 220 kV	Replanteo de construcción y demarcación de área																								
			Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)																								
			Cimentación, relleno y compactación																								
			Montaje de torres y aisladores																								
		Línea de transmisión 220 kV		Tendido e izado de cables y puesta a tierra																							
		Implementación de bahía de llegada SE Montalvo	Componentes electromecánicos	Cimentación de los equipos y pórticos																							
				Montaje electromecánico de equipos y pórticos																							
	Componentes auxiliares permanentes	Accesos	Acceso existente por mejorar	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)																							
				Afirmado del acceso																							
			Accesos existentes (aquellos que parten del acceso existente por mejorar hacia la LT)	Riego del acceso																							
				Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)																							
			Accesos proyectados externos (hacia la línea de transmisión y subestación)	Afirmado del acceso (solo acceso hacia la subestación)																							
				Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)																							
		Accesos proyectados internos	Afirmado de los accesos internos																								
	Conformación de material excedente																										
	Depósito de material excedente (DME)																										



Componentes/Actividades				Meses																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		Cerco perimetral	Excavación del cerco perimetral																				
			Instalación del cerco perimetral																				
		Estaciones meteorológicas	Excavación de las estaciones meteorológicas																				
			Instalación de las estaciones meteorológicas																				
	Componentes auxiliares temporales	Zona de acopio de materiales	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)																				
			Instalación y habilitación de acopio de materiales																				
		Zonas de faenas	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)																				
			Instalación y habilitación de zona de containers																				
			Instalación de subcomponentes de la Zona de Faenas																				
			Operación de zona de faenas																				
		Campamento	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)																				
			Instalación y habilitación de sub componentes del campamento																				
			Operación del campamento																				
		Almacenes (Faenas para la construcción de la LT)	Movimiento de tierras (incluye preparación del terreno)																				
			Instalación y habilitación de almacenes																				
		-	Pruebas y puesta en servicio																				
	Abandono constructivo	Desmontaje de componentes temporales																					
		Demolición de obras civiles superficiales																					
		Retiro de escombros																					
		Reconformación del terreno																					

Fuente: Fenix Power Perú S.A.
Elaboración: JCI, 2024

Área de influencia del proyecto

OBSERVACIÓN N.º 34

En el ítem 3.1 “Área de Influencia Directa (AID)” (Registro N.º 3759137, Folios 1532 al 1549), el Titular presentó su propuesta de AID, no obstante, se advierten algunos aspectos que deben ser aclarados, corregidos o complementados, según corresponda; tales como:

El Titular propone diversos criterios para la delimitación del AID, como son, huella del proyecto, características fisiográficas, velocidad y dirección del viento, distancias a cuerpos de agua, calidad de aire, niveles de ruido ambiental, entre otros; en esa línea, señaló que *“Respecto a las emisiones, el principal compuesto emitido a la atmósfera es el material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$) debido al movimiento de tierras durante la etapa constructiva del proyecto”*, asimismo, señaló que *“Según lo indicado en el ítem 2.8.3 Emisiones atmosféricas, se considera las emisiones de vehículos y maquinaria que se encuentren en funcionamiento al mismo tiempo, considerando un escenario conservador”*. Sin embargo, los cálculos de emisiones atmosféricas realizados en el ítem 2.8.3 “Emisiones atmosféricas” (Registro N.º 3759137, Folios 345 al 349) corresponden a las emisiones gaseosas y de material particulado que se emitirán por el funcionamiento de las maquinarias y equipos (emisiones de combustión) que se utilizarán en la etapa de construcción del Proyecto, y no al material particulado que se emitirá por la remoción y movimiento de tierras (excavación, almacenamiento, carguío, transporte y descarga); asimismo, no se ha determinado el alcance espacial de la dispersión del material particulado y las emisiones gaseosas en el AIP considerando dichas actividades.

Respecto a los niveles de ruido, el Titular señaló que para la delimitación del AID consideró el modelo matemático de propagación de ruido, bajo la premisa que la atenuación de ruido que se presentó en el anexo 3.2. “Estimación de ruido” (Registro N.º 3759137, Folios 1570 al 1579) donde, sobre la base los resultados obtenidos en el Cuadro 3-1 Estimación del ruido acumulativo para el Acondicionamiento del terreno (movimiento de tierras) determinó un buffer de 50 m desde la huella de los componentes del proyecto bajo un criterio conservador, para la delimitación del AID y 200 m desde la huella de los componentes del Proyecto como criterio de delimitación del AII para el componente ruido. No obstante, no queda claro cómo llegó a establecer el buffer del AID que se visualiza en el “Mapa de Área de Influencia” (Registro N.º 3759137, Folio 1581), ya que se evidencian espacios del AID en el que no se consideran la construcción de componentes, especialmente en la zona donde se implementará la Línea de transmisión.

De otro lado, de la revisión del “Mapa de Área de Influencia” (Registro N.º 3759137, Folio 1581) se evidencia que se ha delimitado el AID propuesta en lugares que no cuentan con componentes principales o auxiliares proyectados, por lo que, el Titular debe tener presente que la delimitación del AID obedece al alcance de los impactos ambientales directos, de los componentes que conforman el proyecto partiendo de su ubicación e intervención (huella del Proyecto). En la misma línea, y según corresponda, en el “Mapa

de Área de Influencia” deben representarse los centros poblados y/o localidades más cercanas al proyecto, toda vez que durante la realización de las rondas de TP y AP, se formularon consultas relacionadas con la presencia de grupos de interés y villas cercanas al proyecto.

Al respecto, se observa lo siguiente:

- 34.1 Aclarar, sustentar, complementar y/o reformular la delimitación de las AID, tras la verificación de la información de los modelos presentados, considerando los lineamientos de los párrafos precedentes, entendiéndose que estos modelos deben representar los impactos ambientales directos (ruido y emisiones) que definieron el mayor alcance y de esta forma determinar y delimitar el AID, precisando la superficie (m² o ha).
- 34.2 Con relación al AID, y respecto a los criterios para la delimitación del área de influencia ambiental directa asociados al medio biológico, el Titular presentó un análisis a nivel de “Fauna”, señalando los niveles de afectación por taxa debido al ruido (Folios 1543 al 1545), lo cual es correcto ya que **se trata de un impacto directo del proyecto**. Sin embargo, en concordancia con lo advertido en la Observación 62, el análisis detallado con relación a los umbrales y niveles de afectación por taxa se encuentra observado. Por lo tanto, el Titular debe actualizar el sustento del criterio para la delimitación del área de influencia ambiental directa asociado a la fauna silvestre (por cada grupo taxonómico) considerando el escenario más conservador; realizando las modificaciones al AID según sea necesario.
- 34.3 En función de la delimitación del AID, el Titular debe delimitar el AI, sustentando técnicamente su delimitación mediante los criterios técnicos ambientales, biológicos y sociales.
- 34.4 En relación al medio social, en el Cuadro 3.1-7 “Asociaciones involucradas con el proyecto (AID)” (Registro N.º 3759137, Folio 1547), el Titular señaló que la Asociación de Predios Individuales Agroindustrial Forestal Recreacional La Florida (AGROINDUFOR) y Asociación Forestal Medio Ambiental Viviendas y Huerta (AFOMA) pertenecen a los grupos de interés del AIP. Asimismo, en el ítem 3.2 “Área de influencia indirecta (AI)” (Registro N.º 3759137, Folio 1549), el Titular señaló en el Cuadro 3.2-1 “Asociaciones involucradas con el proyecto (AI)”, que la Asociación de Irrigación Pampa Guaneros, Asociación de Agricultores Pequeño Edén, Asociación de Personas con Discapacidad y Agricultores Pequeño Edén, y Asociación La Tierra de Los Aguacates son asociaciones involucradas con el proyecto.

Sin embargo, en el ítem 4.4 “Medio social” (Folio 2718), el Titular afirmó que las Asociaciones que forman parte del AID son Agroindufor, Afoma, la Asociación de Personas con discapacidad y Agricultores Pequeño Edén, la Asociación de Irrigación Pampas de Guaneros, la Asociación de Agricultores Pequeño Edén y la Asociación La Tierra de Los Aguacates.

Al respecto, el Titular debe precisar si considerará a dichas asociaciones como parte del AIP y no solo como parte de sus grupos de interés; y de corresponder, presentar un mapa considerando a las seis asociaciones como parte del AIP.

- 34.5** Actualizar el mapa de área de influencia, con la delimitación del AIP, según corresponda, donde se muestre la superficie que ocupa el AID (ha o m²); dicho mapa debe estar a una escala que permita su evaluación, georreferenciado y firmado por el profesional colegiado y habilitado a cargo de su elaboración, además de adjuntar dicho mapa en formato shapefile y kmz o kml.

Respuesta: 34.1

Luego de la revisión de los modelos presentados y habiendo considerado la información de los párrafos precedentes al requerimiento de la observación, se procede a actualizar y complementar el criterio “Calidad de aire” para la delimitación del AID considerando también las emisiones por el movimiento de tierras las cuales también han sido consideradas dentro del ítem 2.8.3 Emisiones atmosféricas. A continuación, se presentan las actualizaciones realizadas:

3.1 Área de influencia directa (AID)

(...)

Medio físico

(...)

Calidad de aire: Respecto a las emisiones, el principal compuesto emitido a la atmósfera es el material particulado (PM₁₀ y PM_{2.5}) debido al movimiento de tierras durante la etapa constructiva del proyecto, según lo indicado en el ítem 2.8.3 Emisiones atmosféricas. En ese sentido, en el siguiente cuadro se presenta el cálculo de emisiones y la estimación de concentraciones de material particulado por el movimiento de tierras a generarse durante la etapa de construcción:

Cuadro 3.1 2 Emisiones por movimiento de tierras (etapa de construcción)

Actividad	Componente	Tasa de Emisión	
		PM ₁₀	PM _{2.5}
		g/s	g/s
Movimiento de tierras	Centros de transformación	0.2228	0.1140
	Seguidores	3.7726	1.9333
	Circuitos de baja y media tensión	0.9548	0.4885
	SE Algarrobal	1.6240	0.8313
	Implementación de las bahías en la SE Montalvo	0.0015	0.0002

Cuadro 3.1 2 Emisiones por movimiento de tierras (etapa de construcción)

Actividad	Componente	Tasa de Emisión	
		PM ₁₀	PM _{2.5}
		g/s	g/s
	Torres de transmisión (Tipo suspensión)	0.3202	0.1641
	Torres de transmisión (Tipo anclaje)	0.3560	0.1824
	Torres de transmisión (Tipo anclaje especial)	0.3736	0.1915
	Torres de transmisión (Tipo anclaje terminal)	0.2668	0.1367
	Acceso existente por mejorar (36.2 km)	1.2709	0.6505
	Accesos proyectados internos (principales)	0.0027	0.0004
	Accesos proyectados internos (secundarios)	0.0034	0.0005
	Accesos proyectados (hacia la SE)	0.0030	0.0005
	Accesos proyectados (hacia la LT)	0.0038	0.0006
	DME	0.0050	0.0008
	Cerco perimetral (incluye drenajes)	0.0190	0.0097
	Zonas de acopio de materiales	0.0051	0.0008
	Instalación de Zona de faenas	0.0038	0.0006
	Campamento	0.0038	0.0006
	Almacenes	0.2263	0.1157
Maxima emisión atmosféricas de área en g/s-m ²		2.00E-05	1.03E-05
(A) Aportes estimados ug/m ³		20	10.3
(B) Línea base		10.30667	2.3
Concentraciones acumuladas: (A)+(B)		30.30667	12.6
ECA-aire en ug/m ³		100	50

(A) Concentraciones instantáneas referenciales obtenidas mediante los siguientes datos de entrada: Emisiones de área, viento promedio de 3.8 m/s, atmosfera ligeramente inestable (estabilidad atmosférica tipo C), punto referencial de evaluación a 1.5 m del suelo y terreno plano. Los datos fueron ingresados al modelo gaussiano del software Screen View versión 4.0.1 (Lakes Enviromental, 2018).

(B) Valores promedio en función de los resultados del muestreo de calidad de aire, ver ítem 4.2.13 Calidad de aire. Elaboración: JCI, 2024.

(A) Concentraciones instantáneas referenciales obtenidas mediante los siguientes datos de entrada: Emisiones de área, viento promedio de 3.8 m/s, atmosfera ligeramente inestable (estabilidad atmosférica tipo C), punto referencial de evaluación a 1.5 m del suelo y terreno plano. Los datos fueron ingresados al modelo gaussiano del software Screen View versión 4.0.1 (Lakes Enviromental, 2018).

(B) Valores promedio en función de los resultados del muestreo de calidad de aire, ver ítem 4.2.13 Calidad de aire. Elaboración: JCI, 2024.

Se precisa que se consideró el máximo aporte estimado (en ug/m³) por la actividad de movimiento de tierras dividida entre el área total del componente con mayor mayor estimación de tasa de emisión del proyecto.

Del cuadro anterior se concluye que las concentraciones acumuladas (A+B) no superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire. En este sentido, bajo un criterio conservador y considerando los resultados del modelo gaussiano del software Screen View versión 4.0.1, se establece una distancia de 100 metros desde la CSF Algarrobal y 50 metros desde la línea de transmisión y accesos. **Esto se debe a que la**

concentración de material particulado generado por las actividades de movimiento de tierras comienza a disminuir a partir de los 50 metros y se estabiliza a partir de los 100 metros de distancia. Para mayor detalle ver Anexo Obs 34 (Estimación de emisiones).

(...)

Por otro lado, en relación con la premisa:

“Respecto a los niveles de ruido [...] se determinó un buffer de 50 m desde la huella de los componentes del proyecto bajo un criterio conservador, para la delimitación del AID ... No obstante, no queda claro cómo llegó a establecer el buffer del AID que se visualiza en el “Mapa de Área de Influencia” (Registro N.º 3759137, Folio 1581), ya que se evidencian espacios del AID en el que no se consideran la construcción de componentes, especialmente en la zona donde se implementará la Línea de transmisión.”

Se aclara que, aunque el resultado de estimación del ruido acumulativo en el punto de interés presentado en el anexo 3.2 (Estimación de ruido) del EIASd presentado inicialmente, indica que, a partir de una distancia de 50 metros se generaría la isófona (72.3 dBA) para cumplir con el ECA Ruido para horario diurno (80 dBA), luego de tomar en cuenta el resto de los criterios para la delimitación del AID, el buffer resultante considera 100 metros desde la CSF Algarrobal y 50 metros desde la línea de transmisión y accesos. En ese sentido, se complementa el criterio de ruido ambiental haciendo esta precisión.

3.1 Área de influencia directa (AID)

(...)

Medio físico

(...)

Niveles de ruido ambiental: Se basa en las estimaciones del modelo matemático de propagación de ruido, bajo la premisa que la atenuación de ruido se debe a varios factores inherentes al sitio; ya que si bien, el sonido se propaga a través del aire hacia un receptor, existen factores que condicionan su dispersión y a la vez los niveles de ruido que podrían recibir, tales como el efecto de la distancia (divergencia geométrica), efectos del suelo, efectos de obstáculos, absorción atmosférica y otros similares. Para mayor detalle ver Anexo 3.2 Estimación de ruido.

Debido a la inexistencia de población (viviendas, zonas residenciales, entre otros) y el uso futuro del área para la construcción y operación de la CSF Algarrobal y su línea de transmisión, se selecciona como criterio de delimitación del área de influencia la distancia en la que se generaría la isófona para llegar al ECA Ruido (D.S. N.º 085-2003-PCM) para horario nocturno, el cual está fijado en 70 dBA para zona industrial y 40 dBA para zona de protección especial, cabe precisar que en ningún caso se sobrepasan los estándares de calidad ambiental establecidos.

En ese sentido, de acuerdo con el resultado de estimación del ruido acumulativo en el punto de interés presentado en el anexo 3.2 (*Estimación de ruido*), a partir de una distancia de 50 metros se generaría la isófona (72.3 dBA) para llegar al ECA Ruido para horario diurno (80 dBA), no obstante, tomando en cuenta el resto de los criterios considerados para la delimitación del AID, se ha considerado un buffer de **100 metros desde la CSF Algarrobal y 50 metros desde la línea de transmisión y accesos**.

(...)

Adicionalmente, es importante aclarar que no existen espacios del AID en los que no se considere construcción de componentes.

Por ello en el “Mapa de área de Influencia” se han resaltado todos los componentes propuestos del proyecto y las distancias consideradas para la delimitación del AID. Finalmente, tomando en cuenta lo precisado en el párrafo anterior, se sostiene que el AID no requiere de una reformulación, por lo tanto, se mantiene la delimitación actual del AID sin modificaciones.

Respuesta: 34.2

En relación con la premisa:

“Sin embargo, en concordancia con lo advertido en la Observación 62, el análisis detallado con relación a los umbrales y niveles de afectación por taxa se encuentra observado. Por lo tanto, el Titular debe actualizar el sustento del criterio para la delimitación del área de influencia ambiental directa asociado a la fauna silvestre (por cada grupo taxonómico) considerando el escenario más conservador; realizando las modificaciones al AID según sea necesario”

Se precisa que, para el levantamiento de la observación 62, se considerarán los umbrales de afectación por taxa descritos en el criterio de "Fauna" para la delimitación del área de influencia directa (AID). Asimismo, con el objetivo de abordar integralmente las observaciones 62 y 34, se complementa el criterio de fauna silvestre incorporando el umbral de afectación para "Aves", establecido en un promedio de 68 dBA (Shannon et al., 2016). Este umbral representa el criterio más conservador, dado que las aves constituyen un grupo taxonómico especialmente vulnerable a los cambios en el ruido ambiental (Francis et al., 2009).

Adicionalmente, se aclara que la delimitación del AID ha considerado un buffer de 100 metros para el CSF (66.3 dBA), ya que en esta área se concentraría la mayor intensidad de ruido. Esto garantiza que los niveles de ruido permanezcan por debajo del umbral de afectación para aves, conforme al criterio más conservador (68 dBA).

3.1 Área de influencia directa (AID)

(...)

Medio biológico

Fauna: las especies que puedan ser ahuyentadas por el emplazamiento del proyecto se desplazarán fuera del área de influencia directa, hacia áreas con hábitats que cuenten con recursos necesarios para su desarrollo.

A nivel de aves, la unidad de vegetación “Cultivos” presentó la mayor abundancia con seis (6) individuos en la temporada de invierno y 21 individuos en la temporada de verano, siendo la especie más abundante *Cathartes aura* “gallinazo de cabeza roja”.

A nivel de mamíferos, se registró al *Lycalopex griseus* “zorrito gris” en las unidades de vegetación “Desierto costero” y “Vegetación natural ribereña”, y al *Mormopterus kalinowskii* y *Phyllotis limatus* únicamente en el “Desierto costero”.

A nivel de anfibios y reptiles, durante ambas temporadas de evaluación, se registró cinco (5) especies de reptiles: *Phyllodactylus gerrhopygus*, *Liolaemus* sp. *Liolaemus* aff. *chiribaya*, *Microlophus* cf. *yanezi* y *Microlophus* aff. *heterolepis*, no reportándose anfibios en el área de estudio. La mayor cantidad de especies fue registrada en el “Vegetación natural ribereña”, con cuatro (4) especies de reptiles: *Phyllodactylus gerrhopygus*, *Liolaemus* aff. *chiribaya*, *Microlophus* cf. *yanezi* y *Microlophus* aff. *heterolepis*.

A nivel de artrópodos, en el área de estudio la diversidad de artrópodos fue de moderada en las estaciones de Cultivo y Vegetación natural ribereña, y baja en el Desierto costero.

Con respecto a los niveles de afectación por taxa, se ha considerado como escenario más conservador al grupo taxonómico de las aves, por ser especialmente vulnerable a los cambios en el ruido ambiental (Francis et al., 2009), dado que dependen del sonido para comunicarse y parecen ser particularmente afectados por un ambiente ruidoso. Por ejemplo, el ruido proveniente de las carreteras enmascara la vocalización producida por algunas especies de aves cuyas frecuencias de llamadas se traslapan con las del tráfico (Parris y Schneider 2008). Asimismo, se ha argumentado que la comunicación acústica deteriorada por el ruido ambiental puede tener efectos perjudiciales en el éxito reproductivo de algunas especies de aves, lo que con los años tendría por consecuencia una disminución en la abundancia y diversidad de aves (Reijen y Foppen, 1994). Se espera que las aves expuestas a altos niveles de ruido ambiental se adapten al ruido con el que compiten o que fallen al comunicarse efectivamente con sus congéneres debido al efecto de enmascaramiento (Mockford y Marshall 2009). Por ejemplo, Slabbekoorn y Peet (2003) demostraron que el macho Greatis (*Parus major*) en un ambiente de ruido canta en una frecuencia más alta a la del canto individual en un ambiente menos ruidoso. En contraste, otras especies recurren a estar en menor densidad cerca de carreteras muy transitadas como una aparente forma de evitar el ambiente ruidoso (Reijen y Foppen 1994). **En relación con el umbral de afectación, según Shannon et al. (2016), en niveles de 68 dBA en promedio, se ha**

identificado efectos conductuales y a partir de 140 dbA en adelante, daño auditivo directo (Dooling, Robert & Popper, Arthur, 2007).

Con respecto a la afectación en mamíferos, algunos estudios indican que los niveles de ruido que exceden los 90 dB pueden producir un incremento en las reacciones entre los mamíferos (reacciones de escape, etc.) mientras niveles de ruido más bajos proporciona un número mucho menor de reacciones. Los estudios sobre animales domésticos muestran reacciones variables, de acuerdo con el carácter y nivel del ruido, y más aún que los animales domésticos se acostumbran con mayor facilidad al ruido. El ruido continuo por encima de 100 dB puede conducir a la reducción del apetito y de la producción de leche, y síntomas de fatiga hormonal entre el ganado vacuno, cerdos, cabras, etc. puede incrementarse el pulso. Explosiones de alta intensidad y golpes violentos pueden provocar reacciones de escape. Algunos estudios indican reacciones aún a niveles bajos de ruido. Estudios realizados en granjas de visones demostraron que los animales se acostumbran fácilmente a ruidos impulsivos de aprox. 140 dB L_{peak}. Sólo se observaron reacciones a corto plazo, y los animales regresaron a su comportamiento normal luego de un período corto de tiempo.

Mancera y sus colaboradores (2014) realizaron un estudio en el cual se realizó un experimento de exposición de lagartijas de la especie *Tiliqua scincoides* a ruido semejante al producido por vehículos motorizados, con un nivel de ruido de 90 dB. El resultado de esta investigación fue que las lagartijas no mostraron ninguna reacción ni efecto medible al ruido. La conclusión de este estudio es que las lagartijas de esta especie parecen no ser afectadas por un nivel de ruido de 90 dB. Al respecto, al no tener un nivel referencial adecuado, y de manera conservadora, se considera al nivel de ruido de 70 dB como el mínimo nivel de afectación a la herpetofauna, tomando en cuenta también que el nivel de ruido de línea base en el área no supera los 40 dB en promedio.

(...)

Por último, y en concordancia con las respuestas a los numerales anteriores, se reafirma que la delimitación del AID no requiere modificaciones, por lo que se mantiene su configuración actual.

Respuesta: 34.3

En concordancia con lo que se concluye para la observación 34.1, se precia que el AI no requiere de una reformulación, por lo tanto, se mantiene la delimitación actual del AI sin modificaciones.

Respuesta: 34.4

Las Asociaciones como AGROINDUFOR, AFOMA, la Asociación de Personas con discapacidad y Agricultores Pequeño Edén, la Asociación de Irrigación Pampas de Graneros, la Asociación de Agricultores Pequeño Edén y la Asociación La Tierra de Los Aguacates tienen predios en posesión cercanos al AI del Proyecto (Ver Mapa LBS-

2: Mapa de Centros Poblados Según Distrito), por lo que corresponden a grupos de interés ligados a dicha área tal como se menciona en los folios 1547 y 1549.

En el caso específico del folio 2718 y que se relaciona a la caracterización del ítem **D. Servicios básicos en o fuera de la vivienda**, se ha cometido un error material de redacción, y que no tiene que ver con la definición sobre pertenencia al AI del proyecto, y si a la caracterización de servicios básicos de poblaciones o grupos de interés cercanos al mismo. Por esto, no se daría contradicción con lo planteado en los folios 1547 y 1549. Se cita el párrafo en observación y para corregir:

“De acuerdo con la información obtenida a través de la observación social y las entrevistas (Anexo 4.4.7) se pudo conocer que las Asociaciones que forman parte del área de influencia directa como lo son Agroindufor, Afoma, la Asociación de Personas con discapacidad y Agricultores Pequeño Edén, la Asociación de Irrigación Pampas de Graneros, la Asociación de Agricultores Pequeño Edén y la Asociación La Tierra de Los Aguacates no cuentan con desagüe.”

El párrafo corregido y mejorado del texto en referencia queda como sigue:

“De acuerdo con la información obtenida a través de la observación social y las entrevistas (Anexo 4.4.7) se pudo conocer que las Asociaciones que se encuentran en el entorno al proyecto como son Agroindufor, Afoma, la Asociación de Personas con discapacidad y Agricultores Pequeño Edén, la Asociación de Irrigación Pampas de Graneros, la Asociación de Agricultores Pequeño Edén y la Asociación La Tierra de Los Aguacates, no cuentan con servicio de desagüe dentro o fuera de la vivienda.” (Folio 2718)

Respuesta: 34.5

Al respecto, se cumple con actualizar el mapa de área de influencia, con la delimitación del AIP, donde se muestran a los grupos de interés ligados al proyecto, y la superficie que ocupa el AID en hectáreas además de adjuntar dicho mapa en formato shapefile y kmz o kml.

Caracterización del área de influencia del proyecto

OBSERVACIÓN N.º 35

En el capítulo 4 “Estudio de Línea Base Ambiental” (Registro 3759137, Folios 1585 al 2914), el Titular presentó la caracterización física, biológica y social del AIP. Sin embargo, la delimitación del AIP se encuentra observada.

Por tanto, el Titular debe actualizar y presentar las tablas con la superficie ocupada por las diferentes unidades temáticas identificadas en la línea base ambiental, así como actualizar los mapas temáticos de acuerdo con el levantamiento de observaciones, a una escala que permita su evaluación y suscrito por el profesional colegiado y habilitado responsable de su elaboración y adjuntar dichos mapas en formato shp (shapefile), kml o kmz.

Respuesta:

Tal como se detalla y sustenta en la Observación N° 33, el Área de Influencia del proyecto no ha sido modificada, en función a las estimaciones y cálculos realizados por la dispersión de contaminantes atmosféricos y ruido, y otros criterios tomados para su delimitación.

Línea base física

OBSERVACIÓN N.º 36

En el ítem 4.2.1.3 “Estratigrafía: geología local”, el Titular presentó el Cuadro 4.2-1 “Unidades geológicas locales” (Registro N° 3759137, Folio 1602), con las unidades geológicas locales identificada en el área de estudio; asimismo, en el Anexo 4.2.4 “Mapas” (Registro N° 3759137, Folios 2354 al 2357), se presentó el mapa y las secciones geológicas locales; no obstante, no se precisó la extensión (ha) por cada unidad geológica; asimismo, no se presentó la columna estratigráfica del área del proyecto.

En ese sentido, el Titular debe:

- 36.1 Incluir en el Cuadro 4.2-1 la extensión y el porcentaje por cada unidad geológica.
- 36.2 Presentar la columna estratigráfica del área del proyecto.

Respuesta:

Respuesta 36.1:

Se incluye en el **Cuadro 4.2-1 Unidades geológicas locales**, la superficie de cada unidad geológica en hectáreas (ha) y porcentaje (%). Además, se incluye dicho cuadro actualizado en los mapas: LBF-01A, LBF-01B, LBF-01C y LBF-01D.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.--1 **Unidades geológicas locales**

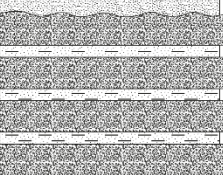
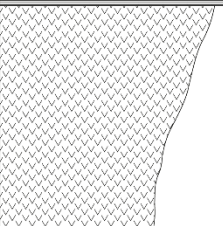
Eratema	Sistema	Serie	Unidad litoestratigráfica	Símbolo	Superficie	
					(ha)	(%)
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósitos aluviales	Qh-al	1451.91	50.75
	Neógeno	Plioceno	Formación Millo	Np-mi3	616.62	21.55
	Paleógeno	Paleoceno	Formación Moquegua	Pp-mo3	174.22	6.09
			Formación Sotillo	Pp-so3	457.64	16.00
Mesozoico	Jurásico	Superior	Formación Guaneros	Js-gu/4	160.35	5.61
Total					2860.74	100.00

Fuente: Geología de los Cuadrángulos de Punta de Bombón y Clemesí (Ingemmet, 2021)
 Elaboración: JCI, 2024.

Respuesta 36.2

Se presenta la **Figura 4.2 5: Columna estratigráfica del área del proyecto.**

Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1Columna estratigráfica del área del proyecto

ERA	SISTEMA	SERIE	UNIDAD LITOLÓGICA	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
CENOZOICO	Cuaternario	Holoceno	Depósitos Aluviales (Qh-al)		Materiales conglomeráticos dentro de una matriz areno limosa
	Neógeno	Plioceno	Formación Millo (Np-mi3)		Conglomerados y areniscas tobáceas
	Paleógeno	Paleoceno	Formación Moquegua (Pp-mo3)		Conglomerados intercalados con areniscas limosas
			Formación Sotillo (Pp-so3)		Areniscas intercaladas con arcosas y lutitas
MESOZOICO	Jurásico	Superior	Formación Guaneros (Js-gu/4)		Lavas de composición andesítica y dacítica

Fuente: Geología de los Cuadrángulos de Punta de Bombón y Clemesí (Ingemmet, 2021)
 Elaboración: JCI, 2024.

OBSERVACIÓN N.º 37

En el ítem 4.2.1.6 “*Geología estructural*” (Registro N.º 3759137, Folio 1614 al 1616), el Titular señaló que en el área de estudio se ha identificado rasgos estructurales como fallas; asimismo, presentó figuras identificando dichos rasgos estructurales. Al respecto, el Titular debe:

- 37.1** Presentar un cuadro en el que se detalle la distancia entre los componentes del Proyecto y los rasgos estructurales.
- 37.2** Detallar si las fallas identificadas representan algún riesgo para el proyecto.

Respuesta:

Respuestas 37.1 y 37.2.

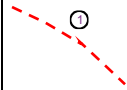
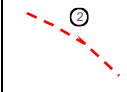
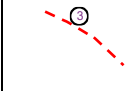
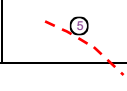
- Se incluye el **Cuadro 4.2-2 Distancia entre los rasgos estructurales y los componentes del proyecto**. Donde se detalla la distancia entre los componentes y los rasgos estructurales (fallas).
- Se incluye un Análisis de riesgo de los rasgos estructurales (fallas) con respecto a los componentes cercanos.

Cabe indicar que según la base de datos de Ingemmet: Mapa de Fallas Neotectónicas del Perú (Plataforma: GEOCATMIN) - INGEMMET, versión 2024, no se han registrado evidencias que indiquen que se traten de Fallas Neotectónicas (asociada a deformaciones de la corteza geológica reciente). Por lo cual se trataría de falla antiguas sin movimientos en el tiempo geológico reciente, cubiertas en muchos casos por depósitos cuaternarios.

A continuación, se muestra la distancia de los rasgos estructurales a los componentes del proyecto y el análisis de riesgo para los componentes cercanos.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1
Distancia entre los rasgos estructurales y los componentes del proyecto

Zona de estudio	Rasgo estructural	Componentes cercanos del proyecto	Distancia (m)	Análisis de riesgo para los componentes cercanos
ZONA NORTE	 Falla normal	Implementación de bahías y almacén temporal	432	La falla, de tipo normal y ubicada en un contexto local, está cubierta por depósitos aluviales y se encuentra a una distancia considerable de los componentes más cercanos del proyecto.
		Torre de transmisión 220 kv: N° 87	156	
		Torre de transmisión 220 kv: N° 86	336	

Zona de estudio	Rasgo estructural	Componentes cercanos del proyecto	Distancia (m)	Análisis de riesgo para los componentes cercanos
		Torre de transmisión 220 kv: N° 80	163	Además, según la base de datos de Ingemmet¹⁴, no se han registrado evidencias que indiquen que se trate de una falla neotectónica (asociada a deformaciones de la corteza geológica reciente). Por lo tanto, se puede concluir que no representa un riesgo para estos componentes. Falla inferida de contexto local, se encuentra afectando a rocas de la Formación Guaneros, cubierto localmente por depósitos aluviales, se encuentra a una distancia considerable de los componentes más cercanos del proyecto. Por lo tanto, se puede concluir que no representa un riesgo para estos componentes.
		Torre de transmisión 220 kv: N° 79	407	
ZONA MEDIA		Torre de transmisión 220 kv: N° 49	173	Falla inferida de contexto local, se encuentra afectando a rocas sedimentarias de la Formación Millo, se encuentra a una distancia considerable de los componentes más cercanos del proyecto. Por lo tanto, se puede concluir que no representa un riesgo para estos componentes.
		Torre de transmisión 220 kv: N° 48	192	
		Torre de transmisión 220 kv: N° 41	410	Falla inferida de contexto local, se encuentra afectando a rocas sedimentarias de la Formación Millo, se encuentra a una distancia considerable de los componentes más cercanos del proyecto. Por lo tanto, se puede concluir que no representa un riesgo para estos componentes.
		Torre de transmisión 220 kv: N° 40	382	
		Torre de transmisión 220 kv: N° 30	159	Falla inferida de contexto local, se encuentra afectando a rocas de la Formación Guaneros y depósitos aluviales, se encuentra a una distancia considerable de los componentes más cercanos del proyecto. Por lo tanto, se puede concluir que no representa un riesgo para estos componentes.
		Torre de transmisión 220 kv: N° 29	294	
		Torre de transmisión 220 kv: N° 26	5	Falla inferida de contexto local, se encuentra afectando a rocas de la Formación Millo y depósitos aluviales.

¹⁴ Mapa Fallas Neotectónicas del Perú (Plataforma: GEOCATMIN) - INGEMMET, versión 2024

Zona de estudio	Rasgo estructural	Componentes cercanos del proyecto	Distancia (m)	Análisis de riesgo para los componentes cercanos
	Falla inferida 	Torre de transmisión 220 kv: N° 25	255	Por lo tanto, se puede concluir que no representa un riesgo para estos componentes.
		Torre de transmisión 220 kv: N° 23	208	Falla inferida de contexto local, se encuentra afectando a rocas de la Formación Sotillo, se encuentra a una distancia considerable de los componentes más cercanos del proyecto.
		Torre de transmisión 220 kv: N° 22	78	Por lo tanto, se puede concluir que no representa un riesgo para estos componentes.
ZONA SUR	Falla inferida 	Torre de transmisión 220 kv: N° 13	194	Falla inferida de contexto local, se encuentra afectando a rocas de la Formación Moquegua, se encuentra a una distancia considerable de los componentes más cercanos del proyecto.
		Torre de transmisión 220 kv: N° 12	133	Por lo tanto, se puede concluir que no representa un riesgo para estos componentes.
	Falla inferida 	Torre de transmisión 220 kv: N° 08	350	Falla inferida de contexto local, se encuentra afectando a rocas de la Formación Moquegua y se encuentra cubierto por depósitos aluviales.
		Torre de transmisión 220 kv: N° 07	1.6	Por lo tanto, se puede concluir que no representa un riesgo para estos componentes.
		Componentes principales: Centro de transformación, Implementación de bahías, Módulos fotovoltaicos, S.E. Algarrobal	2,400	Con respecto a los componentes principales, se encuentra a una distancia considerable. Por lo tanto, se puede concluir que no representa un riesgo para estos componentes.

Elaboración: JCI, 2024

OBSERVACIÓN N.º 38

En el ítem 4.2.2 “*Geodinámica*” (Registro N.º 3759137, Folio 1617 al 1618), el Titular presentó el Cuadro 4.2-2 “*Procesos geodinámicos incidentes sobre los componentes*”, con información de los procesos geodinámicos externos que inciden en los componentes del Proyecto; asimismo, en el ítem 4.2.3.4 “*Procesos de geodinámicos externa*” (Folio 1627 al 1630), son descritos dichos procesos. No obstante, en el Cuadro 4.2-2, no se detalló que componentes se verían afectados por dichos procesos; asimismo, no se presentó la ubicación de los procesos geodinámicos externos.

En ese sentido, el Titular debe:

- 38.1 Detallar que procesos geodinámicos inciden sobre los componentes indicando su distancia superposición con estos.
- 38.2 Presentar un mapa con la ubicación de los procesos geodinámicos externos, dicho mapa debe estar superpuesto los componentes del proyecto. Cabe señalar que el mapa debe estar georreferenciado y a una escala que permita su evaluación, y firmado por el profesional colegiado y habilitado responsable de su elaboración.

Respuesta 38.1:

Se procedió a reestructurar y actualizar el capítulo de Geodinámica Eterna del área de estudio, en el cual se identificaron siete (7) agentes geodinámicos externo.

Asimismo, con la finalidad de poder determinar la incidencia de dichos agentes con los componentes del proyecto se procedió delimitar la distancia a los componentes más cercanos, los cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro Obs. 38-1 Agentes geodinámicos externos en el área de estudio

Agente Geodinámico Externo	Símbolo	Distancia a Componentes cercanos (m.)		Componentes
		Min	Max	
Erosión eólica	Er-eo	136	202	Torres de transmisión 220 kv.
Erosión fluvial	Er-fl	770	811	Torres de transmisión 220 kv.
Erosión gravitacional	Er-gr	74	111	Torres de transmisión 220 kv.
Meteorización física	Me-fi	105	140	Torres de transmisión 220 kv.
Meteorización química	Me-q	267	301	Torres de transmisión 220 kv.
Sedimentación fluvial	Sf	140	144	Torres de transmisión 220 kv.
		475	640	Depósito de material excedente

Cuadro Obs. 38-1 Agentes geodinámicos externos en el área de estudio

Agente Geodinámico Externo	Símbolo	Distancia a Componentes cercanos (m.)		Componentes
		Min	Max	
		907	974	Zona de acopio de materiales
		794	1337	Campamento
		819	1226	Paneles solares
Transporte fluvial	Tf	456		Implementación de bahías
		445		Almacén
		81	224	Torres de transmisión 220 kv.

Elaboración: JCI, 2025.

Respuesta 38.2:

Conforme a lo solicitado, se realizó el mapa de Procesos Geodinámicos externos, en el cual se encuentran superpuestos los componentes y la distancia correspondiente a los agentes geodinámicos del área de estudio. Ver Anexo Obs 38 / Mapa geomorfológico.

OBSERVACIÓN N.º 39

En el ítem 4.2.3 “*Geomorfología*” (Registro N° 3759137, Folio 1618 al 1630), el Titular presentó información sobre las unidades fisiográficas identificadas en el área de estudio. Cabe señalar que la geomorfología y la fisiografía son ramas de la geografía física y la geología que estudian las formas y características del relieve terrestre. Aunque están relacionadas, tienen enfoques diferentes.

En ese sentido, el Titular debe:

- 39.1 Reestructurar el ítem 4.2.3 “*Geomorfología*”, con información sobre las unidades geomorfológicas identificadas en el área de estudio.
- 39.2 Presentar un cuadro con la extensión que ocupada cada unidad geomorfológica identificadas en el área de estudio.
- 39.3 Presentar un mapa con las unidades geomorfológicas identificadas en el área de estudio. Cabe señalar que el mapa debe estar georreferenciado y a una escala que permita su evaluación, y firmado por el profesional colegiado y habilitado responsable de su elaboración.

Respuesta:

Respuesta 39.1

Se procedió a actualizar el capítulo de Geomorfología, con información primaria se, identificando las unidades geomorfológicas del área de estudio, el cual se describe a continuación.

(...)

4.2.3 Geomorfología

El área de estudio presenta diversas unidades geomorfológicas que han sido modeladas por la interacción de procesos geológicos, climáticos e hidrológicos a lo largo del tiempo. Estas unidades reflejan tanto la acción de agentes exógenos, como la erosión y depositación, como la influencia de estructuras geológicas subyacentes que han condicionado la configuración del relieve actual. En este contexto, se identifican cinco unidades geomorfológicas principales: cauce aluvial, planicie, lomada, piedemonte y colina, cada una con características particulares que evidencian su origen y evolución.

El cauce aluvial es una de las unidades más dinámicas, ya que en él se transportan y depositan sedimentos como gravas, arenas y limos, formando canales con morfologías variables según la actividad fluvial temporal. Por otro lado, la planicie se caracteriza por su topografía predominantemente plana, producto de la asentación de sedimentos a lo largo del tiempo, haciéndolo propicio para el desarrollo de suelo.

Las lomadas presentan una topografía ondulada, siendo esto el resultado de la erosión diferencial sobre materiales sedimentarios, mientras que el piedemonte actúa como una

zona de transición entre las colinas y planicies, acumulando material transportados desde zonas más altas. Finalmente, las colinas, con mayor altura y pendiente que las lomadas, han sido esculpidas por procesos erosivos influyendo en la dirección del drenaje superficial.

A. Metodología

La metodología para el desarrollo del presente capítulo se organiza en tres etapas: precampo, campo y gabinete.

En la fase de precampo, se recopiló información secundaria, como cartas geológicas de los cuadrantes (35-t Clemesí), imágenes satelitales y modelos digitales de elevación (DEM), con los cuales determinaron los puntos de observación y muestreo.

En la fase de campo, se llevó a cabo las observaciones directas y mapeos en el terreno, utilizando herramientas como GPS y cámaras para documentar las características geomorfológicas de cada sitio, registrando información sobre las unidades geomorfológicas e identificando los procesos geodinámicos y tomando muestras de suelo.

Finalmente, en la fase de gabinete, se procesó y analizó los datos obtenidos junto con la información secundaria para generar la cartografía, describiendo los resultados en el presente capítulo identificando, sus características y los procesos que influyen en el área de estudio.

B. Morfogénesis

El área de estudio presenta una morfogénesis influenciada por procesos tectónicos, erosivos y sedimentarios que han modelado su relieve a lo largo del tiempo. Se distingue por una combinación de unidades geomorfológicas que reflejan la acción de agentes geológicos activos, como el agua, el viento y la gravedad. La presencia de fallas, depresiones tectónicas y estructuras sedimentarias sugiere que la evolución del paisaje ha estado marcada por eventos geodinámicos significativos.

Las unidades geomorfológicas identificadas, han sido moldeadas por procesos agradacionales y degradacionales. La dinámica fluvial es un factor determinante en la configuración del cauce aluvial, mientras que la acumulación de sedimentos ha favorecido la formación de planicies y piedemontes. Por otro lado, la erosión diferencial ha dado lugar a la aparición de lomadas y colinas, que evidencian la acción prolongada de procesos de desgaste del relieve. La interacción entre estos factores ha generado una topografía variada, con pendientes suaves en las zonas de acumulación y relieves más pronunciados en las áreas afectadas por erosión.

En términos estructurales, la presencia de fallas longitudinales y transversales ha influido en la configuración del relieve, favoreciendo la formación de valles y la segmentación del paisaje en bloques diferenciados. Estas estructuras tectónicas han condicionado la disposición de los materiales geológicos y han determinado la estabilidad de las distintas unidades geomorfológicas.

C. Unidades geomorfológicas

En el área de estudio se identificó tres (3) unidades geomorfológicas, de origen agradacional y dos (2) unidades geomorfológicas de origen degradacional, las cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro Obs. 39-1 Unidades geomorfológicas del área de estudio

Unidades Geomorfológicas	Superficie	
	ha	%
Relieve de origen agradacional		
Cauce aluvial	169.36	5.92
Planicie	1298.37	45.39
Piedemonte	41.04	1.43
Relieve origen degradacional y erosional		
Lomada	1087.01	38.00
Colina	264.96	9.26
Total	2860.74	100.00

Elaboración: JCI, 2025.

A continuación, se describen las unidades geomorfológicas que comprende al área de estudio, según su relieve de origen correspondiente.

- **Relieve de Origen Agradacional**

Se forma por la acumulación progresiva de sedimentos transportados por agentes geológicos como el agua, el viento y la gravedad. Este relieve presenta estructuras como cauces aluviales, piedemonte, planicies, los cuales son resultados de la deposición de materiales. Su desarrollo está ligado a procesos de sedimentación y suelen generar superficies relativamente planas a suavemente onduladas.

- **Cauce Aluvial**

Esta unidad se caracteriza por presentar depósitos sedimentarios de gravas, arenas y limos que han sido transportados y redistribuidos por la acción fluvial en eventos extraordinarios. Este sistema ha generado terrazas aluviales escalonadas, evidenciando antiguas fases de mayor caudal y sedimentación

En algunos sectores, estos depósitos han sido erosionados, formando gargantas y terrazas colgadas que reflejan la evolución geomorfológica de los cuerpos de agua a lo largo del tiempo.

Fotografía Obs. 39-1**Cauce Aluvial**

Elaboración: JCI, 2025.

- Planicie

Esta formación se extiende en amplias pampas costaneras, caracterizadas por su relieve suavemente inclinado y su origen sedimentario. Se ha formado por el relleno de una depresión tectónica, acumulando materiales clásticos desde el Terciario superior hasta el Cuaternario.

En algunos sectores, la planicie muestra depresiones someras donde se han identificado costras de yeso, lo que sugiere la existencia de antiguos cuerpos de agua que se evaporaron, dejando depósitos minerales en la superficie.

Fotografía Obs. 39-2**Planicie**

Elaboración: JCI, 2025.

- **Piedemonte**

Es formación geomorfológica es una unidad transicional entre las zonas de colina y la planicie, se caracteriza por presentar acumulaciones de depósitos aluviales y coluviales que han sido transportados desde áreas más elevadas.

En el área de estudio, se han identificado abanicos aluviales formados por la acción de corrientes intermitentes que han redistribuido sedimentos gruesos, estas formaciones son indicativos de una dinámica sedimentaria activa, en la que el agua jugó un papel importante en el transporte y deposición de materiales.

Fotografía Obs. 39-3**Piedemonte**

Elaboración: JCI, 2025.

- **Relieve de Origen Degradacional**

Es el resultado de procesos de erosión y desgaste de la superficie terrestre, se produce cuando agentes exógenos, como el agua, el viento, etc., remueven y transportan materiales, esculpiendo el paisaje.

En el área de estudio se identificaron lomadas y colinas, los cuales se formaron por la acción erosiva fluvial y eólica.

- **Lomada**

Corresponden a elevaciones suaves y onduladas dentro de la planicie, formadas por la erosión diferencial de antiguos depósitos aluviales. Su estructura está compuesta por materiales sedimentarios consolidados que han resistido el proceso de desgaste, generando pequeños relieves que interrumpen la monotonía del paisaje llano.

Su presencia indica un proceso geomorfológico activo, donde la erosión fluvial y eólica ha modelado el terreno a lo largo del tiempo.

Fotografía Obs. 39-4 Lomada



Elaboración: JCI, 2025.

- **Colina**

Esta unidad se encuentra conformada por elevaciones más pronunciadas dentro del área de estudio, con pendientes moderadas a altas. El relieve ha sido modelado por agentes erosivos y prolongados de formaciones geológicas más resistentes, dejando expuestas estructuras rocosas consolidadas.

En algunos sectores, las colinas funcionan como divisorias de aguas, influyendo en el patrón de drenaje y la dirección del flujo superficial.

Su composición varía según la zona, incluyendo materiales sedimentarios y volcánicos que han sido afectados por procesos tectónicos.

Colina



Elaboración: JCI, 2025.

Unidades Geomorfológicas



Elaboración: JCI, 2025.

Respuesta 39.2

En el cuadro denominado “*Cuadro 39-2 Unidades geomorfológicas del área de estudio*” se describe las unidades geomorfológicas identificadas con sus extensiones y porcentajes que ocupan en el área de estudio.

Respuesta 39.3

En la imagen denominada “*Imagen 39-1 Unidades Geomorfológicas*” se presenta las unidades geomorfológicas identificadas en el área de estudio.

Por otro lado, conforme a lo solicitado, se realizó el mapa de Unidades geomorfológicas, cabe señalar que se encuentra georreferenciado y presenta una escala adecuada.

Ver Anexo Obs 39 / Mapa de Unidades geomorfológicas

OBSERVACIÓN N.º 40

En el ítem 4.2.4 “Geotecnia” (Registro N.º 3759137, Folio 1631 al 1641), el Titular presentó información geotécnica del área de estudio; asimismo, en el Anexo 4.2.5 “Geotecnia”, mediante enlace¹⁶ se adjuntó los informes de ensayo de los estudios realizados. Asimismo, en el capítulo de descripción de proyecto se ha presentado el estudio geotécnico de la zona de la central eólica y la LT. En ese sentido, el Titular debe presentar un resumen de dichos estudios, enfatizando en la determinación de la capacidad portante del suelo donde se ubicarán los componentes del proyecto y la zonificación geotécnica del área del Proyecto de acuerdo a las características de estabilidad.

Respuesta

Conforme a lo solicitado, se procedió a revisar la información indicada, del cual se disgrego en 4 documentos denominados, Anexo A, B, C y D, ubicados en el Anexo Obs 40/ Geotecnia, los cuales se describen a continuación.

- Anexo A
 - A1. Registros de excavación
 - A2. Estaciones geomecánicas - RMR
 - A3. Registro de Ensayos DPL
- Anexo B
 - B. Ensayos de laboratorio
- Anexo C
 - C1. Capacidad admisible en suelo
 - C2. Capacidad admisible en roca
- Anexo D
 - D. Panel fotográfico

A continuación, se presenta un resumen enfatizando la determinación de la capacidad portante del suelo donde se ubicarán los componentes del proyecto:

A1. Registros de Excavación

Los ensayos realizados mediante excavaciones alcanzaron distintas profundidades (0 a 4 m.), con limitaciones en algunos casos debido a la presencia de materiales compactos, como el caliche y la roca cementada con halita. La información anexada presenta registros de coordenadas, profundidad y clasificación del suelo según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), identificando materiales como limos, arcillas, arenas y gravas, con variaciones en compactación y humedad.

El análisis granulométrico realizado permitió evaluar la plasticidad, compresibilidad y resistencia mecánica del suelo, del cual se identificó suelos de consistencia media a muy densa, lo que demuestra una adecuada capacidad portante, aunque con algunas restricciones debido a la heterogeneidad del subsuelo. Por otro lado, la excavación requirió métodos mecánicos por la presencia de caliche y roca andesítica. Finalmente

describe que no se encontraron suelos orgánicos ni oxidaciones significativas, reduciendo el riesgo de asentamientos diferenciales en las estructuras proyectadas.

A2. Estaciones Geomecánicas - RMR

Este ensayo analiza la calidad del macizo rocoso en distintos puntos del área de estudio, aplicando el método de clasificación geomecánica de Bieniawski - RMR (*rock mass rating*). Este sistema evalúa la estabilidad de la roca y su capacidad para soportar cargas estructurales, considerando factores como la resistencia de la roca intacta, el índice de calidad de la roca (RQD), las características de las discontinuidades y la influencia del agua subterránea. Para el presente proyecto se identificaron litologías predominantes de roca andesítica y arenisca, con variaciones en resistencia, encontrándose valores superiores a 250 MPa en algunos sectores, mientras que en otros el macizo rocoso presentó fracturación con resistencias entre 40 y 100 MPa.

El índice RQD presenta variabilidad en la calidad del macizo rocoso, con zonas compactas y homogéneas y otras con fracturas que podrían afectar la estabilidad. Asimismo, se registró una variación en el espaciado y apertura de fracturas, entre 0.10 y 0.40 m, lo que indica diferencias en cohesión estructural.

A3. Registro de Ensayos DPL

Los ensayos DPL (*Penetración Dinámica Ligera*) fueron realizados para evaluar la compacidad y resistencia del suelo en el área de estudio. Esta prueba mide la cantidad de golpes necesarios para introducir una varilla metálica en el terreno, permitiendo determinar la capacidad portante del suelo y su variabilidad con la profundidad. Los resultados indican que la mayoría de los suelos presentan resistencia media a alta, con gravas bien gradadas, arenas compactas y limos de baja plasticidad. Sin embargo, en algunos sectores, la presencia de caliche compacto limitó la penetración, sugiriendo un suelo altamente denso. En otras estaciones, la prueba no pudo continuar debido a la presencia de roca andesítica y conglomerados volcánicos.

Los ensayos determinaron variaciones en la compactación con la profundidad, con capas superficiales más sueltas y estratos inferiores más densos, siendo esto favorable para la estabilidad de las cimentaciones.

B. Ensayos de Laboratorio

Los ensayos de las muestras de suelo y roca recolectadas en el área de estudio describen las propiedades físicas y mecánicas, para el diseño de cimentaciones de la línea de transmisión. Para ello, se llevó a cabo la clasificación granulométrica mediante el método de tamizado (ASTM D6913), identificando suelos compuestos principalmente por gravas bien gradadas (GW), arenas compactas y limos de baja plasticidad (ML). Estos materiales, cuando están densos, poseen alta capacidad portante y baja susceptibilidad a asentamientos diferenciales, siendo esto adecuados para cimentaciones.

También se determinaron los límites de consistencia (ASTM D4318), presentando valores bajos en el índice de plasticidad (IP), demostrando baja expansividad y compresibilidad, características favorables para la estabilidad estructural. Por otro lado, se evaluó el contenido de humedad (ASTM D2216), observándose un suelo ligeramente húmedo sin presencia de materiales saturados. Finalmente, los ensayos de compresión y resistencia a la penetración confirmaron que las gravas bien gradadas poseen alta resistencia mecánica.

C1. Capacidad Admisible en Suelo

Este ensayo analiza la resistencia del suelo con la finalidad de determinar la carga máxima que puede soportar sin fallas ni asentamientos excesivos, a través de excavaciones, análisis de laboratorio y pruebas DPL, se identificaron suelos predominantes como gravas bien gradadas (GW), arenas compactas y limos de baja plasticidad (ML), los cuales presentan compactación media a alta y buena capacidad portante. Por otro lado, se hallaron caliche compacto y depósitos de halita cementada, esto podría afectar la estabilidad del suelo debido a erosiones, para ello es recomendable realizar cimentaciones profundas y el mejoramiento del terreno con compactaciones controladas. Finalmente, la capacidad admisible de los suelos con gravas compactas puede soportar entre 3 y 5 kg/cm², mientras que los suelos arenosos densos alcanzan valores de 2 a 4 kg/cm².

C2. Capacidad Admisible en Roca

Los análisis geomecánicos describen litologías predominantes de andesitas y areniscas, por otro lado, los ensayos de carga puntual presentaron valores de resistencia a la compresión que oscilan entre 40 MPa y más de 250 MPa. En zonas con presencia de andesita, la capacidad portante es muy alta, superando los 40 kg/cm², permitiendo cimentaciones directas para estructuras pesadas sin necesidad de cimentaciones profundas.

Por otro lado, en las zonas con discontinuidades abiertas (fracturamientos), la resistencia de la roca disminuye, afectando la estabilidad del terreno. El análisis RQD y la clasificación geomecánica Bieniawski indican que algunas áreas tienen macizos rocosos altamente competentes, mientras que otras presentan discontinuidades rellenas con material blando.

D. Capacidad Admisible en Roca

Finalmente, en este apartado se presenta en panel fotográfico de las calicatas (excavaciones) y ensayos realizados a lo largo del área de estudio.

OBSERVACIÓN N.º 41

En el ítem 4.2.6.1 “*Suelos*” (Registro N° 3759137, Folio 1652 al 1665), el Titular presentó información sobre la caracterización de suelos; asimismo, en el Anexo 4.2.1.1 “*Perfiles modales*” (Registro N° 3759137, Folio 1783 al 1791), se adjuntaron los perfiles modales y en el Anexo 4.2.1.3 “*Resultados de laboratorio*” (Registro N° 3759137, Folio 1798 al 1802), se adjuntó los informes de ensayo de laboratorio. No obstante, de la revisión de la información presentada se han identificado las siguientes incongruencias:

- Respecto al subgrupo “*Typic Haplosalids*”, cuyo perfil modal viene a ser representado por la calicata “S-ALG-06”, se ha evidenciado que algunas calicatas no cumplen las condiciones de un horizonte sálico, como, por ejemplo, la calicata “S-ALG-05”, tiene una Conductividad Eléctrica (en adelante, CE) de 10.75 ds/m, la cual no es cumpliría con la CE requerida, los mismo sucede con la calicata S-ALG-07, S-ALG-08, S-ALG-13 y S-ALG-17. De otro lado, en el subgrupo “*Calcic Haplosalids*”, ocurre algo similar, en calicatas que no cumplirían los requisitos de un horizonte sálico.
- Respecto al subgrupo “*Lithic Torripsamments*”, de acuerdo con el perfil modal S-ALG-14, no se evidencia el contacto dentro de los 50 cm de la superficie del suelo mineral, por lo que la clasificación no correspondería a un Lithic.
- Respecto a los perfiles modales, se ha agrupado calicatas que no son similares, como, por ejemplo: el perfil modal S-ALG-06, agrupara varias calicatas; no obstante, las calicatas S-ALG-04, S-ALG-05, S-ALG-07 y S-ALG-17, no tendrían relación con la calicata S-ALG-06 debido que estas solo cuentan con un solo horizonte. Algo similar sucede con los otros perfiles modales.
- Respecto a la descripción de las consociaciones, no se hace mención del epipedón y los horizontes de diagnóstico identificados por cada consociación.
- Respecto a las fases por pendiente, en el Cuadro 4.2-20 “*Superficie y porcentaje de las unidades cartográficas identificadas en las áreas*”, se presentó la extensión por cada consociación y fase de pendiente; no obstante, se ha verificado que no se realizó una correcta determinación o identificación de las pendientes, tal como se evidencia en la Figura N° 4.
- Finalmente, no se presentaron las fichas de campo de las calicatas realizadas en el área de estudio.

En ese sentido, el Titular debe:

- 41.1 Reestructurar el ítem 4.2.6.1 “*Suelos*”, teniendo en consideración lo señalado previamente.
- 41.2 Presentar el mapa de pendientes, mapa fisiográfico usado para la ubicación de calicatas, fichas de campo de las calicatas realizadas y galería fotográfica.
- 41.3 Presentar el mapa de suelos corregido a una escala de 1:25000, el cual debe estar debidamente firmado por el profesional que realizó el estudio de suelos. Cabe señalar que el profesional debe estar inscrito en el Registro Nacional de

Especialistas en Levantamiento de Suelos del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, con forme a la normativa.

Figura N° 4. Hallazgos respecto a la diferenciación de pendiente en las consociaciones Salinas y Algarrobal



Respuesta 41.1:

Se procedió a reestructurar el capítulo de Suelos, teniendo en consideración lo indicado. Ver Anexo Obs 41 / 41.1 Suelos

Respuesta 41.2:

Se procedió a elaborar el Mapa de Pendientes, el Mapa de fisiográfica y el mapa de Suelos en el cual se ubican las calicatas realizadas. Asimismo, se adjuntan las fichas de campo, los resultados de laboratorio, los perfiles modales y el panel fotográfico correspondiente.

Ver Anexo Obs 41 / 41.2 Fichas de campo

Ver Anexo Obs 41 / 41.3 Resultados de laboratorio

Ver Anexo Obs 41 / 41.4 Perfiles modales

Ver Anexo Obs 41 / 41.5 Panel fotográfico

Respuesta 41.3:

Se procedió a elaborar el Mapa de Suelos en el cual se ubican las calicatas realizadas.

Ver Anexo Obs 41 / 41.6 Mapas

OBSERVACIÓN N.º 42

En el ítem 4.2.6.2 “*Clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor*” (Registro N° 3759137, Folio 1665 al 1669), el Titular presentó información sobre la capacidad de uso mayor de tierras (en adelante, CUMT) del área del Proyecto; no obstante, el ítem de suelos se encuentra observado, por lo que la información presentada no puede ser validada.

En ese sentido, el Titular debe:

- 42.1 Actualizar el ítem 4.2.6.2, en función de la reestructuración del ítem de suelos.
- 42.2 Presentar la tabla de doble entrada para la determinación de la capacidad de uso mayor de tierras.

Respuesta 42.1:

Conforme a lo solicitado, en función de la reestructuración del capítulo de suelos, se realizó el capítulo de Capacidad de Uso Mayor (CUM).

Respuesta 42.2:

Se adjunta la tabla de doble entrada con la finalidad de determinar la capacidad de uso mayor de tierras.

Ver **Anexo Obs 42** / 42.1 Capacidad de Uso Mayor

OBSERVACIÓN N.º 43

En el ítem 4.2.6.4 “*Conflictos de uso de tierra*” (Registro N.º 3759137, Folio 1676 al 1678), el Titular presentó información sobre el conflicto de uso de la tierra y de acuerdo con su metodología se usó como base el uso actual y la CUMT; no obstante, la CUMT se encuentra observada por lo que la información presentada no puede ser validada.

En ese sentido, el Titular debe:

- 43.1 Actualizar el ítem 4.2.6.4 en función de los cambios realizados al CUMT.
- 43.2 Indicar si con la ejecución del proyecto existirá un conflicto de uso de la tierra.

Respuesta 43.1:

Conforme lo solicitado, en base a la información obtenida en el capítulo de Capacidad de Uso Mayor (CUM) se procedió a actualizar el capítulo de Conflictos de uso de tierras.

Respuesta 43.2:

De los resultados obtenidos en el presente capítulo, se hace mención que la ejecución del proyecto no presenta conflictos de uso de la tierra.

Ver **Anexo Obs 42** / 42.1 Capacidad de Uso Mayor

OBSERVACIÓN N.º 44

En el ítem 4.2.7 “Calidad de suelos” (Registro N.º 3759137, Folio 1678 al 1697), el Titular presentó el Cuadro 4.2-32 “Resultados de los muestreos de calidad de suelos (EIASd El Algarrobal)” y Cuadro 4.2-33 “Resultados de los muestreos de niveles de fondo (EIASd El Algarrobal)” con los resultados del muestreo realizado, los cuales fueron comparados con el Estándar de Calidad Ambiental (en adelante, ECA) para suelo de uso industrial-extractivo. Al respecto, el Titular debe sustentar técnicamente la elección del ECA para suelo de uso industrial-extractivo para la comparación de los resultados obtenidos, considerando que en el área del Proyecto no se han implementado actividades industriales; o en su defecto realizar la comparación de los resultados con ECA para suelo agrícola, el cual es más idóneo para la zona.

Respuesta

En cuanto a las definiciones del Estándar de Calidad Ambiental para Suelo (D.S. N° 011-2017-MINAM), el uso **"Suelo Comercial/Industrial/Extractivo"** se refiere a áreas destinadas a actividades como la extracción de recursos naturales, elaboración y transformación de bienes, o construcción de infraestructura, lo que incluye proyectos como el de una Central Solar Fotovoltaica. Este tipo de suelo, dentro de la normativa, está diseñado para evaluar los impactos derivados de las actividades industriales, como las que ocurrirán en el proyecto, que pueden implicar alteraciones temporales del suelo debido a la preparación del terreno y la instalación de estructuras.

Por otro lado, el uso de **"Suelo Agrícola"** se refiere a aquellas tierras dedicadas a la producción de cultivos y ganadería, que son suelos con aptitud para el crecimiento de cultivos y desarrollo de actividades agropecuarias. Este tipo de uso es menos relevante para el proyecto, ya que las condiciones de los suelos en el área de estudio no cuentan con esa potencialidad de uso debido a las características propias del lugar.

Dado que el área del proyecto está destinada a convertirse en una Central Solar Fotovoltaica, la comparación con el ECA para Suelo de uso **Comercial/Industrial/Extractiva** es la más adecuada. Aunque en la actualidad no se han implementado actividades industriales en la zona, a futuro el área experimentará una transformación hacia un uso industrial debido a la instalación y operación de los paneles solares, lo cual implica una actividad de infraestructura de carácter industrial. Es por ello, que resulta conveniente el uso del estándar de calidad de suelo industrial como valor de comparación en las muestras de suelo.

OBSERVACIÓN N.º 45

En el ítem 4.2.12 “*Paisaje*” (Registro N.º 3759137, Folio 1731 al 1742), el Titular presentó información de la caracterización del paisaje del área de estudio, de acuerdo con lo señalado en el Cuadro 4.2-3 “*Resumen de unidades fisiográficas identificadas*” (Registro N.º 3759137, Folio 1627 y 1628), indicando que en el área se han identificado más de tres (3) unidades fisiográficas, las cuales no fueron consideradas en el análisis del paisaje.

De otro lado, en el ítem 4.2.12.2.1 “*Cuenca visual del paisaje*” (Registro N.º 3759137, Folio 1735), el Titular solo ha considerado un solo punto visual para la determinación de la cuenca visual, el cual se ubica en un mirador natural desde donde se puede apreciar el paisaje donde se emplaza el área de estudio; no obstante, el punto visual solo estaría abarcando la zona del central solar y no la LT, por lo que el análisis de las cuencas visuales estaría sesgado.

En ese sentido, el Titular debe:

- 45.1 Sustentar porque no se ha considerado a todas las unidades fisiográficas dentro del análisis del paisaje o en su defecto incluirlas en el análisis del paisaje.
- 45.2 Complementar el análisis de cuencas visuales del área del proyecto, para lo cual debe adicionar puntos de visualización a lo largo del recorrido de la LT, para lo cual se recomienda seguir lo establecido en el ítem 4.3.2.4.1 “*Obtención de las cuencas visuales*” de la Guía para la elaboración de la línea base aprobada mediante Resolución Ministerial N.º 455-2018-MINAM; asimismo, debe presentar el mapa de cuencas visuales el cual debe estar georreferenciado y a una escala que permita su evaluación, y estar suscrito por el profesional colegiado y habilitado responsable de su elaboración.
- 45.3 Corregir la “*Escala de referencia para la estimación del CAV*” de acuerdo a la metodología propuesta.
- 45.4 Incluir el análisis de la “*integración de calidad y fragilidad visual*”.
- 45.5 Actualizar el ítem de paisaje de acuerdo a las observaciones precedentes.

Respuesta 45.1

En primer lugar, se hace mención que se reestructuró el capítulo de Unidades Fisiográficas del área de estudio, debido a que también se modificó el capítulo de Unidades Geomorfológicas.

Por otro lado, tomando como referencia la “Guía para la elaboración de la línea base aprobada mediante Resolución Ministerial N.º 455-2018-MINAM”. Se realizó el análisis y se determinó las Unidades de Paisaje en base a la organización del territorio (área de estudio) dividiendo en zonas que presentan mayor homogeneidad de acuerdo con las características geográficas predominantes como las consideraciones climáticas y las

formas del relieve, siendo esta última un aspecto adquirido en un periodo largo de tiempo.

Respuesta 45.2

Conforme a lo indicado, se complementó el análisis de cuencas visuales del área de estudio, adicionando puntos de visualización a lo largo del recorrido de la LT.

También se adicionó el mapa de Cuencas visuales (georreferenciado a una escala adecuada para su visualización).

Respuesta 45.3

Se corrigió la *escala de referencia para la estimación del CAV*, tomando como referencia la Guía para la elaboración de la línea base aprobada mediante Resolución Ministerial N.º 455-2018-MINAM / 4.3 Paisaje Visual

Respuesta 45.4

Se actualizó el análisis de la *“integración de calidad y fragilidad visual”*.

Respuesta 45.5

Finalmente, en la siguiente ruta se presenta el ítem de paisaje actualizado conforme a lo indicado.

Ver **Anexo Obs 45** / 45.1 Paisaje del área de Estudio

Ver **Anexo Obs 45** / 45.1 Mapas

OBSERVACIÓN N.º 46

En el ítem 4.2.13 “*Calidad de aire*” (Registro N.º 3759137, Folio 1742 al 1757), el Titular presentó el Cuadro 4.2-65 “*Estaciones de muestreo de calidad del aire*” y el respectivo sustento sobre su ubicación; no obstante, en el recorrido de la LT no se consideró una estación de muestreo de calidad de aire. De otro lado, en el Cuadro 4.2-66 “*Resultados de los muestreos de calidad del aire*”, se presentaron los resultados del muestro realizado; no obstante, dentro de la evaluación e interpretación de los resultados no se presentó el análisis estadístico de los resultados con datos de los valores máximos, mínimos y promedios, los valores del percentil 90 y percentil 10, y evaluar si los valores máximos y mínimos son significativos de conformidad con la Guía para Línea Base.

En ese sentido el Titular debe:

- 46.1 Sustentar técnicamente la representatividad de la información presentada para el AIP, indicando porque no se consideró puntos de monitoreo de calidad de aire a lo largo del trazo de la LT, considerando que en este componente se realizaran actividades que generen impactos a la calidad del aire.
- 46.2 Incluir dentro del análisis e interpretación, el análisis estadístico de los resultados con datos de los valores máximos, mínimos y promedios, los valores del percentil 90 y percentil 10, y evaluar si los valores máximos y mínimos son significativos.

Respuesta 46.1:

Respecto al punto 46.1, se señala que la información presentada es representativa por las siguientes consideraciones:

- Las actividades que se prevé generen mayores impactos sobre la calidad del aire ocurrirán principalmente durante la fase constructiva de la Central Solar Fotovoltaica Algarrobal. Estas actividades incluyen la preparación del terreno, el movimiento de tierras, la cimentación y el montaje de los componentes principales de la central. En este contexto, se ha considerado la instalación de dos estaciones de muestreo: AL-CA-01, ubicada a Sotavento, y AL-CA-02, ubicada a Barlovento.
- La estación AL-CA-03, situada en la zona externa de la Subestación Montalvo - punto de conexión de la línea de transmisión del proyecto al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) - tiene como objetivo caracterizar la calidad del aire y proporcionar una base de referencia del estado actual de la zona.
- En cuanto al tramo de la línea de transmisión, no se han establecido estaciones de muestreo debido a que las actividades previstas en esta área serán puntuales. En particular, el único proceso que podría generar material particulado es el movimiento de tierras asociado a la colocación de cada torre de transmisión, pero será temporal. Las demás actividades, como el montaje de las torres y aisladores, no tienen un impacto significativo en la calidad del aire.

Además, conforme a la “Guía para la Elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental” (Resolución Ministerial N° 455-

2018-MINAM), para la ubicación de estaciones de muestreo o monitoreo deben considerarse factores como la presencia de receptores sensibles, presencia de poblaciones y otros elementos de riesgo. En este caso, no se han identificado tales condiciones a lo largo del recorrido del tramo de la línea de transmisión, la población más cercana al área de influencia ambiental indirecta del proyecto está a unos 64 m (Asociación de Personas con Discapacidad y agricultores Pequeño Edén).

Asimismo, la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire consideró el barlovento y sotavento del área de estudio, esto, sumado a las características topográficas y del ambiente desértico donde se ejecutará el proyecto, hacen viable el planteamiento inicial de las estaciones de monitoreo de calidad de aire.

Respuesta 46.2:

Con relación a la presente observación, se realizó un análisis estadístico considerando los valores máximos, mínimos, promedios, así como los percentiles 90 y 10. Además, se evaluó la significancia de los valores extremos (máximos y mínimos). Cabe destacar que los parámetros con resultados por debajo de los límites de detección (LD) fueron excluidos del análisis. Por lo tanto, el estudio se enfocó únicamente en el Material Particulado menor a 10 micras (PM_{10}), Monóxido de Carbono (CO), Sulfuro de Hidrógeno (H_2S), ozono (O_3) y plomo (Pb) asociado al PM_{10} . En el siguiente cuadro se presente el análisis estadístico:

Cuadro Obs 46.2-1 Análisis estadístico de los resultados de calidad del aire (valor máximo, mínimo, promedio, percentil 90, percentil 10)

Estaciones de monitoreo	Fecha	PM ₁₀	CO	H ₂ S	O ₃	Pb
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
ECA AIRE 2017		100	10000	150	100	1.5
AL-CA-01	Del 23 al 24/07/23	11.3	198.8	0.1906	0.6952	0.0038
	Del 24 al 25/07/23	8.8	164.3	0.2382	0.5561	0.00194
	Del 25 al 26/07/23	8.7	183	0.2569	1.3263	0.00211
	Del 26 al 27/07/23	7.7	168.7	0.2273	0.8615	0.00223
	Del 27 al 28/07/23	6.3	193.1	0.248	1.4379	0.00087
AL-CA-02	Del 23 al 24/07/23	12.3	171.4	0.2597	1.3639	0.00402
	Del 24 al 25/07/23	8.4	165	0.2912	1.125	0.0023
	Del 25 al 26/07/23	8	186.7	0.1871	0.7694	0.00164
	Del 26 al 27/07/23	7.5	176.1	0.2227	1.1654	0.00345
	Del 27 al 28/07/23	6.2	171.2	0.3595	1.5518	0.00062
AL-CA-03	Del 23 al 24/07/23	23.8	191.1	0.3436	1.1266	0.00237
	Del 24 al 25/07/23	24	185	0.2089	0.4658	0.00117
	Del 25 al 26/07/23	12.8	169	0.2411	1.1571	0.00117
	Del 26 al 27/07/23	6.8	184.2	0.3015	1.0617	< 0.0002

Estaciones de monitoreo	Fecha	PM ₁₀	CO	H ₂ S	O ₃	Pb
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
ECA AIRE 2017		100	10000	150	100	1.5
	Del 27 al 28/07/23	2	152.3	0.3212	0.7088	0.00077
Valor máximo		24.0	198.8	0.3595	1.5518	0.00402
Valor mínimo		2.0	152.3	0.1871	0.4658	0.00062
Valor promedio		10.3	177.3	0.2598	1.0248	0.00203
Desviación estándar		5.9	12.4	0.0513	0.3210	0.00107
Percentil 90		19.4	192.3	0.3346	1.4083	0.00370
Percentil 10		6.2	164.6	0.1979	0.6117	0.00080
Límite superior		22.1	202.0	0.3625	1.6669	0.00416
Límite inferior		-1.5	152.6	0.1572	0.3828	-0.00010

Elaboración: JCI, 2025.

A continuación, se presenta la evaluación de los valores extremos de cada parámetro:

Material Particulado menor a 10 micras (PM₁₀)

- El valor máximo (24.0) es significativo porque supera el límite superior.
- El valor mínimo (2.0) no es significativo ya que está dentro del rango esperado.

Monóxido de Carbono (CO)

- El valor máximo (198.8) no es significativo porque no supera el límite superior.
- El valor mínimo (152.3) es significativo ya que está fuera del rango esperado.

Sulfuro de Hidrógeno (H₂S)

- El valor máximo (0.3595) no es significativo porque no supera el límite superior.
- El valor mínimo (0.1871) no es significativo ya que está dentro del rango esperado.

Ozono (O₃)

- El valor máximo (1.5518) no es significativo porque no supera el límite superior.
- El valor mínimo (0.4658) no es significativo ya que está dentro del rango esperado.

Plomo en PM₁₀

- El valor máximo (0.00402) no es significativo porque no supera el límite superior.
- El valor mínimo (0.00062) no es significativo ya que está dentro del rango esperado.

En resumen, de los parámetros analizados, se identificaron comportamientos atípicos en el PM₁₀ y el CO. En el caso del PM₁₀, el valor máximo supera el rango esperado, mientras que, en el caso del CO, el valor mínimo se encuentra fuera del rango esperado. Sin

embargo, cabe señalar que ninguno de estos valores excede los límites establecidos por el ECA Aire 2017.

(...)

OBSERVACIÓN N.º 47

En el ítem 4.2.14 “*Nivel de ruido ambiental*” (Registro N° 3759137, Folio 1757 al 1757), el Titular presentó el Cuadro 4.2-72 “*Resultados de las mediciones de niveles ruido ambiental*” y Cuadro 4.2-72 “*Resultados de las mediciones de niveles ruido ambiental*” con los resultados de los niveles de ruido ambiental; no obstante, no presentó el análisis estadístico de los resultados con datos de los valores máximos, mínimos y promedios, los valores del percentil 90 y percentil 10, y la evaluación respecto a que si los valores máximos y mínimos son significativos, de conformidad con la Guía para Línea Base¹⁸. En ese sentido, el Titular debe presentar el análisis estadístico de los resultados y realizar su interpretación, según lo señalado.

Respuesta

Se realizó un análisis estadístico considerando los valores máximos, mínimos, promedios, así como los percentiles 90 y 10. Además, se evaluó la significancia de los valores extremos (máximos y mínimos). En el siguiente cuadro se presente el análisis estadístico:

Cuadro Obs 47-1 Análisis estadístico de los resultados de ruido ambiental (valor máximo, mínimo, promedio, percentil 90, percentil 10)

ECA Ruido 2003	Hora	Estación de muestreo				
		AL-RUI-01	AL-RUI-02	AL-RUI-03	AL-RUI-04	AL-RUI-05
Horario Diurno (80 dB(A))	07:00	34.0	29.1	34.8	31.1	39.3
	08:00	30.3	29.1	32.8	30.4	38.7
	09:00	32.1	28.9	34.7	32.0	38.5
	10:00	35.4	30.4	36.8	34.4	36.6
	11:00	43.8	37.5	37.2	34.3	38.2
	12:00	43.3	37.8	39.3	40.6	40.0
	13:00	34.4	34.2	37.2	38.1	41.9
	14:00	37.6	38.5	34.2	34.4	36.9
	15:00	35.0	35.7	38.5	35.5	37.2
	16:00	43.8	43.9	35.7	38.5	34.2
	17:00	46.4	46.4	43.9	35.7	38.5
	18:00	46.6	47.6	46.2	45.7	37.7
	19:00	45.4	46.0	46.4	46.2	45.7
	20:00	47.0	47.6	46.0	46.4	46.2
	21:00	46.1	46.6	47.6	46.0	46.4
	22:00	45.6	44.4	46.6	40.6	39.0
Horario Nocturno (70 dB(A))	23:00	39.0	29.0	44.4	36.6	38.6
	00:00	39.0	29.4	29.1	34.4	40.6

Cuadro Obs 47-1 Análisis estadístico de los resultados de ruido ambiental (valor máximo, mínimo, promedio, percentil 90, percentil 10)

ECA Ruido 2003	Hora	Estación de muestreo				
		AL-RUI-01	AL-RUI-02	AL-RUI-03	AL-RUI-04	AL-RUI-05
	01:00	38.9	28.9	29.3	32.0	37.4
	02:00	42.8	29.3	30.4	32.4	39.5
	03:00	41.8	29.4	33.3	30.3	42.6
	04:00	30.0	29.5	33.6	29.5	41.7
	05:00	30.7	28.9	39.3	30.4	40.8
	06:00	29.0	29.0	40.0	30.4	40.0
Valor máximo		47.0	47.6	47.6	46.4	46.4
Valor mínimo		29.0	28.9	29.1	29.5	34.2
Valor promedio		39.1	35.7	38.2	36.1	39.8
Desviación estándar		5.9	7.3	5.7	5.4	3.0
Percentil 90		46.3	46.5	46.3	45.9	44.8
Percentil 10		30.4	28.9	31.1	30.4	37.0
Límite superior		51.0	50.4	49.6	46.9	45.8
Límite inferior		27.2	21.1	26.9	25.2	33.9

Elaboración: JCI, 2025.

A continuación, se presenta la evaluación de los valores extremos de cada parámetro:

AL-RUI-01

- El valor máximo (47.0) no es significativo ya que está dentro del rango esperado.
- El valor mínimo (29.0) no es significativo ya que está dentro del rango esperado.

AL-RUI-02

- El valor máximo (47.6) no es significativo ya que está dentro del rango esperado.
- El valor mínimo (28.9) no es significativo ya que está dentro del rango esperado.

AL-RUI-03

- El valor máximo (47.6) no es significativo ya que está dentro del rango esperado.
- El valor mínimo (29.1) no es significativo ya que está dentro del rango esperado.

AL-RUI-04

- El valor máximo (46.4) no es significativo ya que está dentro del rango esperado.
- El valor mínimo (29.5) no es significativo ya que está dentro del rango esperado.

AL-RUI-05

- El valor máximo (46.4) es significativo porque está fuera del rango esperado.

- El valor mínimo (34.2) no es significativo ya que está dentro del rango esperado.

En resumen, se identificó un comportamiento atípico en la estación AL-RUI-05 ya que el valor máximo supera el rango esperado. Sin embargo, cabe señalar que este valor no excede lo establecido por el ECA Ruido 2003.

(...)

OBSERVACIÓN N.º 48

En el ítem 4.2.15 “Radiaciones no ionizantes” (Registro N.º 3759137, Folio 1764 al 1773), el Titular presentó información sobre la caracterización de RNI del área del Proyecto; asimismo, en el Anexo 4.2.2.2 “Certificados de calibración” (Folio 1871) presentó el certificado de calibración del equipo “Medidor de Campo Magnético”. Sin embargo, de la revisión de la información presentada respecto a las características técnicas del Medidor de Campo Magnético de la marca: LATNEX, modelo: HF-B3G y N.º de serie: 210500003, se evidencia que éste no cumple con lo establecido en el Protocolo de medición de radiaciones no ionizantes en los sistemas eléctricos de corriente alterna, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 011-2022-MINAM, toda vez que dicho equipo posee un rango de frecuencia de 50 MHz a 3.5 GHz y las LT operan en un rango de frecuencia de 60 Hz, entre otros aspectos; por lo que no se puede validar los resultados presentados con la medición de dicho equipo.

En ese sentido, el Titular debe reformular el presente ítem 4.2.13. “Radiaciones No Ionizantes” presentando información representativa de RNI con un equipo que cumpla con las especificaciones técnicas señaladas en el protocolo de medición de RNI en los sistemas eléctricos de corriente alterna aprobado con Decreto Supremo N.º 011-2022-MINAM.

Respuesta

Como parte del cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en el Protocolo de Medición de Radiaciones No Ionizantes en los Sistemas Eléctricos de Corriente Alterna (D.S. N.º 011-2022-MINAM), se ha realizado una nueva medición de los campos electromagnéticos (enero 2025), en todos los puntos de muestreo propuestos, utilizando un equipo capaz de medir tanto frecuencias menores como mayores a 50 Hz, cubriendo los rangos que operan las LT (60 Hz). A continuación, se detallan las características del equipo utilizado:

Cuadro Obs 48-1 Equipo utilizado

Ítem	Descripción
Objeto	Medidor de campo electromagnético + Sonda isotrópica de campo EM
Marca	Wavecontrol
Modelo	Medidor: SMP3 Sonda: WP400
Identificación	Medidor: 24SL0453 Sonda: 24WP101267
Fecha de calibración	05/09/2024
Frecuencia de medición	< 50 Hz: HPF = 1 Hz ≥ 50 Hz: HPF = 10 Hz

Elaboración: JCI, 2025.

En el **Anexo Obs 48** se adjunta el Certificado de Calibración del equipo utilizado.

De la nueva medición, se tienen los siguientes resultados que se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro Obs 48-2 Resultados de los niveles de radiaciones no ionizantes

Estaciones de muestreo	Fecha	Densidad de Flujo Magnético	Intensidad de Campo Magnético	Intensidad de Campo Eléctrico
		μT	A/m	V/m
ECA RNI 2005	Exposición poblacional (público en general)	83.3000	66.7	4166.7
AL-RNI-01	14/01/2025	0.0500	0.0379	0.4655
AL-RNI-02	14/01/2025	0.0480	0.0383	0.5414
AL-RNI-03*	14/01/2025 (0.5m)	0.1520	0.1222	33.8983
	14/01/2025 (1.0 m)	0.1540	0.1231	28.2083
	14/01/2025 (1.5 m)	0.1510	0.1197	28.4333
AL-RNI-04	15/01/2025	0.0490	0.0392	0.4738
AL-RNI-05	15/01/2025	0.0530	0.0433	5.4745
AL-RNI-06	14/01/2025	0.0500	0.0401	5.3737

(*) En zona externa de la Subestación Eléctrica Montalvo.

Fuente: IE N.º G000005099. TYPESA, 2025.

Elaboración: JCI, 2025.

De la evaluación de los resultados, se tiene lo siguiente:

- Densidad de flujo magnético (μT)**
 Los resultados señalan que todas las estaciones (AL-RNI-01, AL-RNI-02, AL-RNI-03, AL-RNI-04, AL-RNI-05, AL-RUI-06) presentan niveles de densidad de flujo magnético por debajo de los valores establecidos en el ECA RNI 2005 para exposición poblacional (83.3 μT). Los niveles de densidad de flujo magnético fluctúan desde los 0.0480 μT hasta los 0.1540 μT .
- Intensidad de campo magnético (A/m)**
 Los resultados señalan que todas las estaciones (AL-RNI-01, AL-RNI-02, AL-RNI-03, AL-RNI-04, AL-RNI-05, AL-RUI-06) presentan niveles de Intensidad de Campo Magnético por debajo de los valores establecidos en el ECA RNI 2005 para exposición poblacional (66.7 A/m). Los niveles de intensidad de campo magnético fluctúan desde los 0.0379 A/m hasta los 0.1231 A/m.
- Intensidad de campo eléctrico (V/m)**
 Los resultados señalan que todas las estaciones (AL-RNI-01, AL-RNI-02, AL-RNI-03, AL-RNI-04, AL-RNI-05, AL-RUI-06) presentan niveles de Intensidad de Campo Eléctrico por debajo de los valores establecidos en el ECA RNI 2005 para Exposición poblacional (4166.7 V/m). Los niveles de intensidad de campo eléctrico fluctúan desde los 0.4655 V/m hasta los 33.8983 V/m.

En el **Anexo Obs 48** se adjunta el Informe de ensayo y su respectiva cadena de custodia.

En ese sentido, a continuación, se presenta el ítem 4.2.15 Radiaciones no ionizantes, actualizado.

(...)

4.2.15. Radiaciones no ionizantes

Las radiaciones no ionizantes transportan energía desde los campos eléctricos y magnéticos, que normalmente no producen ionización de la materia (MINAM, 2022). Se encuentra conformada por varios espectros electromagnéticos, tales como: líneas de transmisión, computadoras, transmisión de televisión, radio, telefonía móvil, entre otros.

Las mediciones de radiaciones no ionizantes se realizaron del 14 al 15 de enero del 2025. Los resultados buscan evaluar las condiciones actuales y las implicancias sobre los receptores sensibles más cercanos. Estas mediciones estuvieron a cargo del laboratorio Técnica y Proyectos S.A. (TYPESA), el cual se encuentra debidamente acreditada ante el Instituto Nacional de Calidad, y cuenta con el registro N.º LE-099 (ver Anexo 4.2.2.1 Acreditación del laboratorio).

4.2.15.1. Metodología

La metodología para la evaluación de las radiaciones no ionizantes se encuentra establecida de acuerdo con la Norma Técnica IE 61789-2:2014 y el Protocolo de medición de radiaciones no ionizantes en los sistemas eléctricos de corriente alterna aprobada mediante D. S. N.º 011-2022-MINAM.

4.2.15.1.1. Análisis de laboratorio

Los métodos de ensayo utilizados se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro Obs 48 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-31
Método de ensayo para análisis de muestras de radiaciones no ionizantes

Parámetros	Método de ensayo
Radiaciones no ionizantes- Densidad de flujo magnético (B)	IEEE 644-2019. IEEE Standard. Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines.
Radiaciones no ionizantes- Intensidad de campo eléctrico (E)	IEEE 644-2019. IEEE Standard. Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines.
Radiaciones no ionizantes- Intensidad de campo magnético (H)	IEEE 644-2019. IEEE Standard. Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines.

Fuente: TYPESA, 2025.

Elaboración: JCI, 2025.

4.2.15.1.2. Equipos utilizados

A continuación, se presenta el listado de los equipos los cuales fueron calibrados y verificados antes de iniciar las actividades de campo.

Cuadro Obs 48 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-42
Características del equipo para medición de radiaciones no ionizantes

Equipos	Marca/Fabricante	Modelo	Serie	Fecha de calibración y/o verificación
Medidor de campo electromagnético + Sonda isotrópica de campo EM	Wavecontrol	Medidor: SMP3 Sonda: WP400	Medidor: 24SL0453 Sonda: 24WP101267	05/09/2024

Fuente: TYPESA, 2025.

Elaboración: JCI, 2025.

En el *Anexo 4.2.2.2 Certificados de calibración*, se presenta los certificados de calibración de todos los equipos.

4.2.15.2. Estándares de calidad ambiental

Para la comparación y análisis de los resultados de los niveles de radiaciones no ionizantes, se utilizó el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes aprobado mediante D. S. N.º 010-2005-PCM (en adelante ECA RNI 2005), el cual se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro Obs 48 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-53
Ionizantes

Estándares de calidad ambiental para Radiaciones No

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) (MT)	Densidad de Potencia (S_{eq}) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	3.2×10^4	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1-8 Hz	10 000	$3.2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	-
8-25 Hz	10 000	$4000 / f$	$5000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0.025-0.8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0.8-3 kHz	$250 / f$	5	6.25	-	Monitores de video
3-150 kHz	87	5	6.25	-	Monitores de video
0.15-1 MHz	87	$0.73 / f$	$0.92 / f$	-	Radio AM
1-10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0.73 / f$	$0.92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10-400 MHz	28	0.073	0.092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400-2000 MHz	$1.375 f^{0.5}$	$0.0037 f^{0.5}$	$0.0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2-300 GHz	61	0.16	0.20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias.

2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, Seq, E2, H2 y B2; deben ser promediado sobre cualquier periodo de 6 minutos.

3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, Seq, E2, H2 y B2; deben ser promediado sobre cualquier periodo de $68 / f^{1.05}$ minutos (f en GHz).

Fuente: D.S. N.º 010-2005-PCM.

Elaboración: JCI, 2025.

En el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

De acuerdo con el cuadro anterior, el muestreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Donde el método de medición tomará como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), el cual se encuentra recomendado en el *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* – IEEE 644 (1994). Asimismo, la metodología y criterios para la evaluación de los campos electromagnéticos cumplirán con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes (D. S. N.º 010-2005-PCM), asimismo, para el caso específico de redes eléctricas, en el Perú se utiliza la frecuencia de 60 Hz, habiendo establecido el Ministerio de Energía y Minas normas para limitar la exposición a los Campos Eléctricos y Magnéticos No Ionizantes, basado en las recomendaciones ICNIRP.

Cuadro Obs 48 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-64
Valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)		E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
ECA Ocupacional	60 Hz = 0.06 KhZ	500/f	20/f	25/f
Límites ICNIRP * para exposición ocupacional		8.3	336	416.7
ECA Poblacional		250/f	4/f	5/f
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83.3

* ICNIRP: Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes

Dónde:

E: Intensidad de campo eléctrico. medida en voltios/metro (V/m)

H: Intensidad de campo magnético. medido en amperios/metro (A/m)

B: Inducción magnética (μT)

Fuente: D.S. N.º 010-2005-PCM. Aplicado a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video. / "Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima". (MINAM, 2014).

Cuadro Obs 48 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-75
Resumen de los valores máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos para 60 Hz

B (μT)	5/f	60 Hz = 0.06 kHz	5/0.06 = 83.3 μT
H (A/m)	4/f		4/0.06 = 66.7 A/m
E (V/m)	250/f		250/0.06 = 4166.7 V/m = 4.2 KV/m

Nota:

$f = 60 \text{ Hz} = 0,06 \text{ kHz}$, según el Cuadro 6.1-40 esta debe medirse en kHz.

Elaboración: JCI, 2024.

4.2.15.3. Factores que influyen los niveles de radiaciones no ionizantes

Los factores que tienen influencia en la generación de las radiaciones no ionizantes corresponden a instalaciones energizadas y equipos eléctricos y electrónicos, tales como líneas de transmisión, computadoras, transmisión de televisión, radio, telefonía móvil, entre otros. Cabe precisar que en el área de emplazamiento de la CSF Algarrobal se encuentra la línea de transmisión L-1383.

Fotografía Obs 48 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-11
Línea de transmisión L-1383 existente en el área de emplazamiento de la CSF Algarrobal



Elaboración: JCI, 2024.

Fotografía Obs 48;Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-22

Subestación eléctrica Montalvo



Elaboración: JCI, 2024.

4.2.15.4. Estaciones de medición

Se establecieron un total de seis (6) estaciones de medición las cuales fueron organizadas de la siguiente manera:

4.2.15.4.1.1. Frecuencia de medición

Respecto a la frecuencia de medición de los niveles de RNI para el presente estudio, tuvo en consideración ejecutarse durante una (1) sola temporada, debido a que según la Guía de Línea Base (aprobado mediante R.M. N.º 455-2018-MINAM), señala que la estacionalidad no juega un papel en la medición de RNI.

4.2.15.4.1.2. Ubicación de las estaciones de medición

Las estaciones de medición fueron establecidas considerando principalmente la ubicación de los componentes del proyecto, y las directrices del Protocolo de Medición de Radiaciones No Ionizantes en los Sistemas Eléctricos de Corriente Alterna. Asimismo, se consideró los siguientes criterios:

Finalidad del proyecto

Si bien el proyecto corresponde a actividades de generación (CSF) y la línea de transmisión del proyecto (energías renovables), se prevé un incremento de los niveles de RNI durante las actividades de generación y transmisión, por ello la necesidad de caracterizar los niveles basales o actuales de RNI en áreas contiguas a componentes proyectados de la CSF.

Presencia de receptores sensibles alrededor del área de estudio

En el área de estudio, no hubo registro de la existencia de receptores sensibles (la población que habita en el área del proyecto) expuestas ante un posible incremento de los niveles de RNI.

Accesibilidad

De acuerdo con el Sistema Nacional de Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y el trabajo de campo realizado, se identificó trochas carrozables en el área del proyecto.

Barreras geográficas en el área del proyecto

Por otro lado, de acuerdo con el relieve del área de estudio, se determinó que a lo largo del proyecto existen accidentes geográficos (barreras geográficas) poco pronunciadas que evitarían la percepción de los niveles de RNI hacia el exterior del área del proyecto.

La distribución espacial se representa en el Mapa LBF-14 Ubicación de estaciones de medición de niveles de RNI.

Cuadro Obs 48 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento. **-86**
Estaciones de medición de radiaciones no ionizantes

Estaciones de medición	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19 S		Altitud (m s. n. m.)	Normativa de comparación
		Este	Norte		
AL-RNI-01	Al sur (S) del proyecto Central Solar Fotovoltaica Algarrobal.	263 050	8 071 429	1288	ECA RNI 2005 (D.S. N.º 010-2005-PCM)
AL-RNI-02	Al noroeste (N) del proyecto Central Solar Fotovoltaica Algarrobal.	260 704	8 069 672	1329	
AL-RNI-03	Zona externa de la S. E. Montalvo.	287 369	8 098 122	1363	
AL-RNI-04	Cercano al AA. HH.	279 309	8 093 803	1215	
AL-RNI-05	Dentro del tramo de la LT proyectada.	274 672	8 086 103	1202	
AL-RNI-06	Dentro del tramo de la LT proyectada.	261 192	8 070 776	1316	

Elaboración: JCI, 2025.

4.2.15.5. Resultados

En el siguiente cuadro, se presentan los resultados obtenidos de las mediciones de niveles de RNI realizados en el mes de enero del 2025.

Cuadro Obs 48 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-97

Resultados de los niveles de radiaciones no ionizantes

Estaciones de muestreo	Fecha	Densidad de Flujo Magnético	Intensidad de Campo Magnético	Intensidad de Campo Eléctrico
		μT	A/m	V/m
ECA RNI 2005	Exposición poblacional (público en general)	83.3	66.7	4166.7
AL-RNI-01	14/01/2025	0.0500	0.0379	0.4655
AL-RNI-02	14/01/2025	0.0480	0.0383	0.5414
AL-RNI-03*	14/01/2025 (0.5m)	0.1520	0.1222	33.8983
	14/01/2025 (1.0 m)	0.1540	0.1231	28.2083
	14/01/2025 (1.5 m)	0.1510	0.1197	28.4333
AL-RNI-04	15/01/2025	0.0490	0.0392	0.4738
AL-RNI-05	15/01/2025	0.0530	0.0433	5.4745
AL-RNI-06	14/01/2025	0.0500	0.0401	5.3737

(*) En zona externa de la Subestación Eléctrica Montalvo.

Fuente: IE N.º G000003590. TYPSA, 2025.

Elaboración: JCI, 2024.

4.2.15.6. Evaluación e interpretación

En general los niveles de densidad de flujo magnético (μT), intensidad de campo magnético (A/m) e intensidad de campo eléctrico (V/m) del área de estudio se encuentran muy por debajo del ECA RNI 2005.

De acuerdo con los resultados se desarrolla una evaluación e interpretación de los parámetros monitoreados:

4.2.15.6.1. Densidad de Flujo Magnético (μT)

Los resultados señalan que todas las estaciones (AL-RNI-01, AL-RNI-02, AL-RNI-03, AL-RNI-04, AL-RNI-05, AL-RUI-06) presentan niveles de densidad de flujo magnético por debajo de los valores establecidos en el ECA RNI 2005 para exposición poblacional (83.3 μT). Los niveles de densidad de flujo magnético fluctúan desde los 0.0480 μT hasta los 0.1540 μT .

4.2.15.6.2. Intensidad de campo magnético (A/m)

Los resultados señalan que todas las estaciones (AL-RNI-01, AL-RNI-02, AL-RNI-03, AL-RNI-04, AL-RNI-05, AL-RUI-06) presentan niveles de Intensidad de Campo Magnético por debajo de los valores establecidos en el ECA RNI 2005 para exposición poblacional

(66.7 A/m). Los niveles de intensidad de campo magnético fluctúan desde los 0.0379 A/m hasta los 0.1231 A/m.

4.2.15.6.3. Intensidad de campo eléctrico (V/m)

Los resultados señalan que todas las estaciones (AL-RNI-01, AL-RNI-02, AL-RNI-03, AL RNI-04, AL-RNI-05, AL-RUI-06) presentan niveles de Intensidad de Campo Eléctrico por debajo de los valores establecidos en el ECA RNI 2005 para Exposición poblacional (4166.7 V/m). Los niveles de intensidad de campo eléctrico fluctúan desde los 0.4655 V/m hasta los 33.8983 V/m.

Línea base biológica

OBSERVACIÓN N.º 49

De la revisión del ítem 4.3.5.1 Aves del EIA-sd presentado (Registro N.º 3759137, Folios 2424 al 2446), se advierte lo siguiente:

- 49.1** Debido a la naturaleza del Proyecto y sus impactos potenciales, el Titular debe agotar la búsqueda de bibliografía y documentar la presencia potencial de otras especies de avifauna en el AIP; a fin de mejorar la representatividad del inventario de este grupo taxonómico. Esto es congruente con lo establecido en el Informe N° 0328-2023-MINEM/DGAAE-DEAE, del 14 de abril de 2023, Informe que evaluó los Términos de Referencia del Proyecto, en donde se indicó que el inventario de las especies de fauna silvestre debe ser complementado con las especies potenciales que podrían presentarse en el AIP, citando la fuente de referencia. A partir de lo anterior, el Titular debe elaborar una lista que contenga de manera acumulada, todas las especies registradas durante la evaluación en campo y la revisión de fuentes secundarias, siguiendo el formato especificado a continuación:

Cuadro N° 10. Riqueza total (acumulada) de especies de avifauna a partir de fuentes primaria y Secundaria

Nº	ORDEN/ Familia	Especie	Nombre común	Fecha	Condición climática			Temporada			Unidad de vegetación/ Ecosistema			Fuente		Hábito		Cita/ Referencia
					CN	CE	ND	TS	TH	ND	DC	VR	CU	FP	FS	DI	NC	

Condición climática: CN = normal, CE = extraordinaria, ND = no detalla. **Temporada:** TS = seca, TH = húmeda, ND = no detalla. **Unidad de vegetación/Ecosistema:** DC = desierto costero, VR = Vegetación Natural Ribereña, CU = Cultivos agrícolas. **Fuente:** FP = primaria (campo), FS = secundaria (revisión bibliográfica). **Hábito:** DI = Diurno, NC = Nocturno, **Cita/Referencia** = autores, año, título del artículo, nombre de la revista, volumen (número de la revista), número de página inicio – número de página final, DOI.

- 49.2** De acuerdo con el Informe N° 0328-2023-MINEM/DGAAE-DEAE, del 14 de abril de 2023, Informe que evaluó los Términos de Referencia del Proyecto, se indicó respecto al medio biológico que el Titular debe analizar el impacto asociado a la colisión de aves por los conductores de la LT. Al respecto, el Titular debe complementar la línea base biológica con un análisis específico de la vulnerabilidad de las especies de aves registradas y potenciales frente a potenciales colisiones con los conductores de la LT asociada al Parque Solar; que incluya información sobre la altura de vuelo máxima estimada para cada especie, dirección frecuente de vuelo estimada (especies residentes y migratorias), así como otras características específicas que influyen en la exposición de las aves frente a una colisión con los componentes del proyecto; por ejemplo, el potencial de formación de bandadas y la maniobrabilidad en el vuelo.
- 49.3** El Titular debe incluir en su análisis un ítem “*Especies sensibles a la atracción de luz artificial*”, considerando las aves nocturnas potenciales en el área de estudio, y el impacto de la luz artificial del proyecto sobre éstas.

- 49.4 El Titular debe registrar antecedentes de incidentes de colisiones haciendo uso de información secundaria y publicaciones recientes, haciendo uso del siguiente cuadro (o uno similar, que contenga como mínimo dicha información), donde se indicará el lugar del registro (localidad y país), la probabilidad de colisión y, por último, la fuente bibliográfica del registro. En el caso de no existir fuentes secundarias señalarlo con "--".

Cuadro N° 11. Registro de incidentes de colisiones de avifauna según fuentes bibliográfica

Nº	Especie	Localidad y país	Probabilidad de colisión (alta, media o baja)	Fuente bibliográfica

Elaboración: DGAAE.

Respuesta 49.1.

De la revisión de Instrumentos de Gestión Ambiental aprobados realizados en el entorno del AIP:

- “Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa” aprobado mediante Resolución Directoral N° 0186-2024-MINEM/DGAAE, donde el área de estudio intercepta el área de ubicación de paneles solares del Proyecto Algarrobal.
- “EIA-d del Proyecto de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos y relleno de Seguridad Huatipuka” aprobado mediante Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN, donde la línea de transmisión del Proyecto Algarrobal intercepta su área de estudio.
- “Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Central Solar Fotovoltaica Sunilo” aprobado mediante Resolución Directoral N° 0201 -2022-MINEM/DGAAE, donde el área de estudio intercepta el área de ubicación de paneles solares del Proyecto Algarrobal.

Se realiza la sistematización de especies de avifauna en el siguiente cuadro:

Cuadro Obs 49.1-1 Riqueza total(acumulada) de especies de avifauna a partir de fuentes primarias y secundaria

N°	Orden/Familia	Especie	Nombre común	Fecha	Condición climática			Temporada			Unidad de vegetación /Ecosistema			Fuente		Hábito		Cita/Referencia
					CN	CE	ND	TS	TH	ND	DC	VR	CU	FP	FS	DI	NC	
1	Apodiformes/Trochilidae	<i>Rhodopsis vesper</i>	Colibrí de Oasis	21-25/07/2023	X			X					X	X		X		JCI,2024- Línea Base Biológica EIAsd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
				10-14/01/2024	X				X				X	X		X		JCI,2024- Línea Base Biológica EIAsd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
				ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X	X		X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
2	Cathartiformes/ Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	21-25/07/2023	X			X			X	X	X	X		X		JCI,2024- Línea Base Biológica EIAsd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
				10-14/01/2024	X				X		X	X	X	X		X		JCI,2024- Línea Base Biológica EIAsd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
				19-21/02/2022			X		X		X				X			Fenix Power Perú S.A., 2022, DIA del proyecto “Central Solar Fotovoltaica Sunilo”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 0201 -2022-MINEM/DGAAE.
				02/2020	X				X		X				X	X		Tower and Tower S.A. 2022, (EIA-d) del Proyecto “Planta de tratamiento de residuos sólidos y relleno de seguridad Huatipuka”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
				ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X	X	X	X		X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
3	Passeriformes/Furnariidae	<i>Geositta maritima</i>	Minero gris	21-25/07/2023	X			X				X	X	X		X		JCI,2024- Línea Base Biológica EIAsd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
				10-14/01/2024	X				X			X	X	X		X		JCI,2024- Línea Base Biológica EIAsd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
				19-21/02/2022			X		X		X				X			Fenix Power Perú S.A., 2022, DIA del proyecto “Central Solar Fotovoltaica Sunilo”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 0201 -2022-MINEM/DGAAE.
				02/2020	X				X		X				X	X		Tower and Tower S.A. 2022, (EIA-d) del Proyecto “Planta de tratamiento de residuos sólidos y relleno de seguridad Huatipuka”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
				09/2020	X			X			X				X	X		Tower and Tower S.A. 2022, (EIA-d) del Proyecto “Planta de tratamiento de residuos sólidos y relleno de seguridad Huatipuka”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
				ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X	X				X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
4	Passeriformes/Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azul y Blanca	21-25/07/2023	X			X				X	X	X		X		JCI,2024- Línea Base Biológica EIAsd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN

Cuadro Obs 49.1-1 Riqueza total(acumulada) de especies de avifauna a partir de fuentes primarias y secundaria

N°	Orden/Familia	Especie	Nombre común	Fecha	Condición climática			Temporada			Unidad de vegetación /Ecosistema			Fuente		Hábito		Cita/Referencia
					CN	CE	ND	TS	TH	ND	DC	VR	CU	FP	FS	DI	NC	
				ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X	X	X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
5	Passeriformes/Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	10-14/01/2024	X				X				X	X		X		JCI,2024- Línea Base Biológica EIASd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
				ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
6	Columbiformes/Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	Tórtola melódica	02/2020	X				X		X				X	X		Tower and Tower S.A. 2022, (EIA-d) del Proyecto “Planta de tratamiento de residuos sólidos y relleno de seguridad Huatipuka”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
				ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
7	Passeriformes/Hirundinidae	<i>Progne murphyi</i>	Martín peruano	02/2020	X				X		X				X	X		Tower and Tower S.A. 2022, (EIA-d) del Proyecto “Planta de tratamiento de residuos sólidos y relleno de seguridad Huatipuka”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
				09/2020	X			X			X				X	X		Tower and Tower S.A. 2022, (EIA-d) del Proyecto “Planta de tratamiento de residuos sólidos y relleno de seguridad Huatipuka”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
8	Accipitriformes/Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho común	09/2020	X			X			X				X	X		Tower and Tower S.A. 2022, (EIA-d) del Proyecto “Planta de tratamiento de residuos sólidos y relleno de seguridad Huatipuka”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
9	Anseriformes/Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i>	Pato colorado	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
10	Columbiformes/Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola orejuda	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
11	Cuculiformes/Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero de pico estriado	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X	X		X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
12	Caprimulgiformes/Caprimulgidae	<i>Systellura decussata</i>	Chotacabras de Tschudi	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X		X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
13	Apodiformes/Apodidae	<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo andino	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
14	Apodiformes/Trochilidae	<i>Amazilis amazilia</i>	Colibrí de vientre rufo	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X			X		X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE

Cuadro Obs 49.1-1 Riqueza total(acumulada) de especies de avifauna a partir de fuentes primarias y secundaria

N°	Orden/Familia	Especie	Nombre común	Fecha	Condición climática			Temporada			Unidad de vegetación /Ecosistema			Fuente		Hábito		Cita/Referencia
					CN	CE	ND	TS	TH	ND	DC	VR	CU	FP	FS	DI	NC	
15	Gruiformes/Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Rascón plumizo	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
16	Pelecaniformes/Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huaco común	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
17	Accipitriformes/Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de pecho negro	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
18	Strigiformes/Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza terrestre	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X	X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
19	Strigiformes/Strigidae	<i>Glaucidium peruanum</i>	Lechucita peruana	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X			X		X	X	X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
20	Falconiformes/Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X	X				X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
21	Falconiformes/Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X	X		X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
22	Passeriformes/Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Mosquerito silbador	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X	X		X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
23	Passeriformes/Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío de cresta blanca	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
24	Passeriformes/Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero bermellón	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
25	Passeriformes/Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
26	Passeriformes/Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X			X		X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
27	Passeriformes/Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de collar rufo	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X	X		X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE

Cuadro Obs 49.1-1 Riqueza total(acumulada) de especies de avifauna a partir de fuentes primarias y secundaria

N°	Orden/Familia	Especie	Nombre común	Fecha	Condición climática			Temporada			Unidad de vegetación /Ecosistema			Fuente		Hábito		Cita/Referencia
					CN	CE	ND	TS	TH	ND	DC	VR	CU	FP	FS	DI	NC	
28	Passeriformes/Icteridae	<i>Dives warczewiczi</i>	Tordo de matorral	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
29	Passeriformes/Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	Pico-de-cono cinéreo	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X	X		X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
30	Passeriformes/Thraupidae	<i>Rhopospina alaudina</i>	Fringilo de cola bandeada	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X	X		X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
31	Passeriformes/Thraupidae	<i>Sporophila telasco</i>	Espiguero de garganta castaña	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
32	Passeriformes/Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito negro azulado	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
33	Passeriformes/Thraupidae	<i>Xenospingus concolor</i>	Fringilo apizarrado	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE

Condición climática: CN = normal, CE = extraordinaria, ND = no detalla. **Temporada:** TS = seca, TH = húmeda, ND = no detalla. **Unidad de vegetación/Ecosistema:** DC = desierto costero, VR = Vegetación Natural Ribereña, CU = Cultivos agrícolas. **Fuente:** FP = primaria (campo), FS = secundaria (revisión bibliográfica). **Hábito:** DI = Diurno, NC = Nocturno, **Cita/Referencia** = autores, año, título del artículo, nombre de la revista, volumen (número de la revista), número de página inicio – número de página final, DOI.

Rhopospina alaudina antes Porphyrospiza alaudina

Elaboración: JCI, 2025

Respuesta 49.2:

Respecto al impacto asociado a la colisión de aves por los conductores de la LT, se realiza un análisis correspondiente a la altura estimada de vuelo de aves, dirección estimada de vuelo, potencial de formación de bandadas y maniobrabilidad de vuelo.

- **Análisis de la altura de vuelo de aves**

Para el análisis de la altura de vuelo de aves, se tomó como referencia el tipo de vuelo que realizan las especies, en el que aves del orden Passeriformes y aves pequeñas suelen realizar vuelos cercanos al suelo para evitar mayor gasto energético por acción del viento (Finn, J., et al., 2012), mientras que especies de los órdenes Accipitriformes y Cathartiformes al ser depredadores y carroñeros, suelen realizar vuelos a mayor altura, como lo reportado por Kirk, D. A., et al.;2024). para *Cathartes aura* que tiene una altura de vuelo para búsqueda de alimento es menor de 50 m.

Las alturas de los conductores de las torres de transmisión de 220 kV varían entre 30 y 65 m (ver *Capítulo 2 Descripción de Proyecto*). En este sentido, se considera que **las aves que posean alturas de vuelo menores a 30 m no serán afectadas por una posible colisión**, mientras que, las que poseen una altura mayor, eventualmente podrían colisionar con los conductores de la línea de transmisión, ya sea durante sus vuelos de desplazamiento o durante sus vuelos de aterrizaje.

De esa manera, se clasificaron el vuelo de las aves en dos categorías:

- Categoría 1: las que no serían afectadas por los conductores de la línea de transmisión, las cuales poseen alturas de vuelo menores de 30 m.
- Categoría 2: las que serían afectadas por los conductores de la línea de transmisión, las cuales poseen alturas de vuelo mayores de 30 m.

Cuadro Obs 49.2-18 Categorías de las especies de aves según su altura de vuelo

N°	Orden	Familia	Especie	Especie registrada	Especie potencial	Categoría de vuelo
1	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanocephalus</i>		X	Categoría 2
2	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>		X	Categoría 2
3	Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i>		X	Categoría 2
4	Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes andecolus</i>		X	Categoría 1
5	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>		X	Categoría 1
6	Apodiformes	Trochilidae	<i>Rhodopis vesper</i>	X	X	Categoría 1
7	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Systellura decussata</i>		X	Categoría 1
8	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	X	X	Categoría 2
9	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>		X	Categoría 1
10	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>		X	Categoría 1
11	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>		X	Categoría 1
12	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>		X	Categoría 2
13	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>		X	Categoría 2
14	Gruiformes	Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>		X	Categoría 1

Cuadro Obs 49.2-18 Categorías de las especies de aves según su altura de vuelo

N°	Orden	Familia	Especie	Especie registrada	Especie potencial	Categoría de vuelo
15	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta maritima</i>	X	X	Categoría 1
16	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>		X	Categoría 1
17	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne murphyi</i>		X	Categoría 1
18	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	X	X	Categoría 1
19	Passeriformes	Icteridae	<i>Dives warczewiczi</i>		X	Categoría 1
20	Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>		X	Categoría 1
21	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>		X	Categoría 1
22	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>		X	Categoría 1
23	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina alaudina</i>		X	Categoría 1
24	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila telasco</i>		X	Categoría 1
25	Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>		X	Categoría 1
26	Passeriformes	Thraupidae	<i>Xenospingus concolor</i>		X	Categoría 1
27	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	X	X	Categoría 1
28	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>		X	Categoría 1
29	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>		X	Categoría 1
30	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>		X	Categoría 1
31	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>		X	Categoría 2
32	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>		X	Categoría 1
33	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium peruanum</i>		X	Categoría 1

Rhopospina alaudina antes *Porphyrospiza alaudina*

Elaboración: JCI, 2025.

De esa manera, siete (7) especies se encuentran en la Categoría 2: *Geranoaetus melanoleucus*, *Geranoaetus polyosoma*, *Falco peregrinus*, *Falco sparverius*, *Cathartes aura*, *Spatula cyanoptera* y *Nycticorax nycticorax*, el resto de las especies potencialmente no sufrirían colisiones.

- **Dirección frecuente de vuelo**

Se realizó el análisis de la dirección de vuelo de las especies con tipo de vuelo Categoría 2, que presentan una mayor posibilidad de impacto con las líneas de transmisión.

Las especies registradas durante la evaluación de campo y mediante revisión de fuentes secundarias se estima que *Cathartes aura* tenga una dirección de vuelo dependiente a la térmica en formación, según la cual realizan el planeo ascendente y descendente para ganar otra térmica, en el caso de *Geranoaetus melanoleucus*, *Geranoaetus polyosoma*, *Falco peregrinus*, y *Falco sparverius* los recorridos al realizar la búsqueda de alimento y percha pueden variar dependiendo de la dirección del viento en el momento. En cuanto a la dirección del viento predominante es 91% del suroeste (SW), tal como se describe en el capítulo 4.1. Línea base física.

- **Potencial de formación de bandadas**

Según lo descrito por Bialek, W., *et al.* (2012), las bandadas de aves simbolizan un comportamiento colectivo en la que las interacciones entre los individuos producen patrones colectivos. Además, según Beauchamp, G. (2022) incrementa la eficiencia de forrajeo y reduce el riesgo de depredación de los individuos. Además de beneficiarse energéticamente y evitar el riesgo de desorientación (Piersma, T, et al., 1990).

Las aves pertenecientes a la familia Hirundinidae, se alimentan de insectos que cazan al vuelo y exhiben comportamientos sociales, que incluye la formación de colonias para anidamiento y alimentación (Johnson, A.; *et al.*, 2017). En este sentido, según información primaria y secundaria se registraron a las especies *Hirundo rustica*, *Progne murphy* y *Pygochelidon cyanoleuca* pertenecientes a la familia Hirundinidae que tienen potencial de formación de bandadas.

- **Maniobrabilidad de vuelo**

La maniobrabilidad de vuelo está afectada por la morfología alar, ya que aves con alas cortas, anchas y redondeadas se asocian a vuelos de poca duración, pero de gran maniobrabilidad, mientras que, alas largas y puntiagudas se registran en aves con vuelos rápidos, largos y de mayor distancia (Bevanger, K., 1998; Ocampo, et al., 2019; Janss, G. 2000).

En tal sentido, los grupos de aves susceptibles a la colisión son depredadores aéreos como *Geranoaetus polyosoma* y *Geranoaetus melanoleucus* (especies potenciales), finalmente a los planeadores termales, que utilizan las corrientes térmicas ascendentes para ganar altura, por lo cual planean en giros cerrados para alcanzar la siguiente corriente térmica, como es el caso de las aves del orden Cathartiformes como *Cathartes aura*. Por último, las especies *Progne Murphy* y *Pygochelidon cyanoleuca* que poseen características morfológicas que les permite tener maniobrabilidad aerodinámica y realizar un vuelo ágil y dinámico, evitando colisiones entre los miembros de la bandada durante el forrajeo por ejemplo (Johnson, A.; *et al.*, 2017).

Respuesta 49.3

Se actualiza el ítem de Especies sensibles a la atracción de luz artificial.

“Especies sensibles a la atracción de luz artificial”

A partir de la revisión de la información primaria y secundaria del entorno del AIP, existen registros potenciales de *Systellura decussata*, *Athene cunicularia* y *Glaucidium peruanum* con hábitos nocturnos.

Systellura decussata pertenece al orden Caprimulgiformes, las especies de este orden son cazadoras nocturnas-crepusculares, en el cual realizan una persecución activa de las presas en condiciones de poca luz (escotópica), (Salazar, J. E., *et al.*, 2020), asimismo, *Athene cunicularia* y *Glaucidium peruanum* pertenecen al orden Strigiformes, ambas exhiben comportamiento diurno y nocturno, sus dietas incluyen aves, roedores e insectos presentando una estrategia de casa activa y pasiva (Miranda & Jaramillo, 2018).

El efecto de la luz artificial podría condicionar cambios en el comportamiento, por ejemplo, la visión de algunos depredadores nocturnos se ve alterada por la luz artificial lo cual reduce el éxito en la búsqueda de alimentos, además de la alteración del ciclo circadiano (Frank, D., *et al.*; 2010; Gaston, KJ, *et al.*; 2013). Los búhos y lechuzas (Strigiformes) se acercan a luces en movimiento especialmente en temporada de cría y dispersión, siendo cegadas temporalmente (Gaston, KJ, *et al.*; 2013).

Adicionalmente, los depredadores diurnos y crepusculares, bajo condiciones de luz pueden convertirse en depredadores nocturnos facultativos; mientras que, presas evitan actividad en ambientes iluminados, lo cual podría afectar en la dieta de los depredadores (Gaston, KJ, *et al.*; 2013).

Respuesta 49.4

Se utilizó como referencia, lo publicado por Rebolo-Ifrán, N., *et al.* (2023), en el cual realizan una revisión bibliográfica de los reportes de colisión y electrocución de aves en sudamérica, tras lo cual se seleccionaron especies presentes en Perú:

Cuadro Obs 49.4-19 Registro de incidentes de colisiones de avifauna según fuentes bibliográficas

N°	Especie	Localidad y país	Probabilidad de colisión (alta, media o baja)	Fuente bibliográfica
1	<i>Cathartes aura</i>	Argentina	-	Galmes, M.A., Sarasola, J.H., Grande, J.M., Vargas, F.H., 2017. Electrocution risk for the endangered Crowned Solitary Eagle and other birds in semiarid landscapes of central Argentina. Bird Conserv. Int. 28, 403–415.
2	<i>Coragyps atratus</i>	Argentina	-	Galmes, M.A., Sarasola, J.H., Grande, J.M., Vargas, F.H., 2017. Electrocution risk for the endangered Crowned Solitary Eagle and other birds in semiarid landscapes of central Argentina. Bird Conserv. Int. 28, 403–415.
3	<i>Vultur gryphus</i>	Argentina	-	Plaza, P.I., Lambertucci, S.A., 2020a. Ecology and conservation of a rare species: what do we know and what may we do to preserve Andean condors? Biol. Conserv. 251, 108782.
4	<i>Vultur gryphus</i>	Chile	-	Pavez, E.F., Estades, C.F., 2016. Causes of admission to a rehabilitation center for Andean condors (<i>Vultur gryphus</i>) in Chile. J. Raptor Res. 50, 23–32.
5	<i>Vultur gryphus</i>	Perú	-	Hinostroza, W.A., Azurza, C.R., García, V.J.V., 2020. Registro audiovisual de la colisión de un individuo de Cóndor Andino (<i>Vultur gryphus</i>) con una línea de transmisión eléctrica en el Valle del Sondondo, provincia de Lucanas, Ayacucho, Perú.
6	<i>Harpia harpyia</i>	Brasil	-	McNeil, R., Rodríguez, J.R., Ouellet, H., 1985. Bird mortality at a power transmission line in northeastern Venezuela. Biol. Conserv. 31, 153–165
7	<i>Larus modestus</i>	Chile	-	Malinarich, V., Zona Norte de Chile 2016. Diagnóstico poblacional de la Gaviota Garuma <i>Leucophaeus modestus</i> (Tschudi, 1843).
8	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Venezuela	Alta	McNeil, R., Rodríguez, J.R., Ouellet, H., 1985. Bird mortality at a power transmission line in northeastern Venezuela. Biol. Conserv. 31, 153–165.

N°	Especie	Localidad y país	Probabilidad de colisión (alta, media o baja)	Fuente bibliográfica
9	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Perú	-	Nolazco, S., Conde, J., Jurado, M., La Molina, A., 2010. Electrocutación fatal de un Aguilucho de Pecho Negro <i>Geranoaetus melanoleucus</i> en la ciudad de Lima. Boletín Inf. la Unión Ornitólogos del Perú 5, 6–7
10	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Venezuela	-	McNeil, R., Rodriguez, J.R., Ouellet, H., 1985. Bird mortality at a power transmisión line in northeastern Venezuela. Biol. Conserv. 31, 153–165.
11	<i>Ardea cocoi</i>	Venezuela	-	McNeil, R., Rodriguez, J.R., Ouellet, H., 1985. Bird mortality at a power transmisión line in northeastern Venezuela. Biol. Conserv. 31, 153–165.
12	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Venezuela	-	McNeil, R., Rodriguez, J.R., Ouellet, H., 1985. Bird mortality at a power transmisión line in northeastern Venezuela. Biol. Conserv. 31, 153–165.
13	<i>Larus atricilla</i>	Venezuela	-	McNeil, R., Rodriguez, J.R., Ouellet, H., 1985. Bird mortality at a power transmisión line in northeastern Venezuela. Biol. Conserv. 31, 153–165.
14	<i>Sterna hirundo</i>	Venezuela	-	McNeil, R., Rodriguez, J.R., Ouellet, H., 1985. Bird mortality at a power transmisión line in northeastern Venezuela. Biol. Conserv. 31, 153–165.
15	<i>Thalasseus maximus</i>	Venezuela	-	McNeil, R., Rodriguez, J.R., Ouellet, H., 1985. Bird mortality at a power transmisión line in northeastern Venezuela. Biol. Conserv. 31, 153–165.
16	<i>Rynchops niger</i>	Venezuela	-	McNeil, R., Rodriguez, J.R., Ouellet, H., 1985. Bird mortality at a power transmisión line in northeastern Venezuela. Biol. Conserv. 31, 153–165.
17	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42–62
18	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42–62

N°	Especie	Localidad y país	Probabilidad de colisión (alta, media o baja)	Fuente bibliográfica
19	<i>Fregata magnificens</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
20	<i>Ardea cocoi</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
21	<i>Egretta thula</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
22	<i>Egretta caerulea</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
23	<i>Egretta tricolor</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
24	<i>Butorides striata</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
25	<i>Bubulcus ibis</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
26	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62

N°	Especie	Localidad y país	Probabilidad de colisión (alta, media o baja)	Fuente bibliográfica
27	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
28	<i>Dendrocyna viduata</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
29	<i>Dendrocyna autumnalis</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
30	<i>Spatula discors</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
31	<i>Cathartes aura</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
32	<i>Coragyps atratus</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
33	<i>Laterallus exilis</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
34	<i>Porzana carolina</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62

N°	Especie	Localidad y país	Probabilidad de colisión (alta, media o baja)	Fuente bibliográfica
35	<i>Porphyrio martinicus</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
36	<i>Gallinula chloropus</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
37	<i>Jacana jacana</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
38	<i>Vanellus chilensis</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
39	<i>Zenaida auriculata</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
40	<i>Columbina minuta</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
41	<i>Columbina talpacoti</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62
42	<i>Leptotila verreauxi</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42-62

N°	Especie	Localidad y país	Probabilidad de colisión (alta, media o baja)	Fuente bibliográfica
43	<i>Amazona ochrocephala</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42–62
44	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42–62
45	<i>Nyctidromus albigollis</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42–62
46	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42–62
47	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42–62
48	<i>Setophaga striata</i>	Colombia	-	De la Zerda, S., Rosselli, L., 2003. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. Ornitología Colombiana 1 (1), 42–62

OBSERVACIÓN N.º 50

De la revisión del ítem 4.3.5.2 Mamíferos (Registro N° 3759137, Folios 2447 al 2462); y en relación a los mamíferos mayores, medianos y voladores, el Titular reportó a una única especie silvestre de mamífero mayor *Lycalopex griseus*, registrada en el área de estudio del Proyecto mediante registros indirectos; así como una especie de mamífero menor volador *Mormopterus kalinowskii* registrada de manera directa durante los trabajos de campo y dos especies de mamíferos voladores potenciales *Nyctinomops macrotis* y *Eumops perotis* a partir de información secundaria. Al respecto, el Titular debe:

- 50.1** Ampliar la búsqueda de bibliografía y documentar la presencia potencial de otras especies de mamíferos mayores, medianos y voladores en el área de influencia del proyecto, a fin de mejorar la representatividad del inventario de este grupo taxonómico. Esto es congruente con lo establecido en el Informe N° 0328-2023-MINEM/DGAAE-DEAE, del 14 de abril de 2023, Informe que evaluó los Términos de Referencia del Proyecto, donde se indicó que el inventario de las especies de fauna silvestre debe ser complementado con las especies potenciales que podrían presentarse en el AIP, citando la fuente de referencia. A partir de lo anterior, el Titular debe elaborar una lista que contenga de manera acumulada, todas las especies registradas durante la evaluación en campo y la revisión de fuentes secundarias, siguiendo el formato especificado a continuación:

Cuadro N° 12. Riqueza total (acumulada) de especies de mamíferos a partir de fuentes primaria y secundaria

N°	ORDEN/ Familia	Especie	Nombre común	Fecha	Condición climática			Temporada			Unidad de vegetación/ Ecosistema			Fuente		Hábito		Cita/ Referencia
					CN	CE	ND	TS	TH	ND	DC	VR	CU	FP	FS	DI	NC	

Condición climática: CN = normal, CE = extraordinaria, ND = no detalla. Temporada: TS = seca, TH = húmeda, ND = no detalla. Unidad de vegetación/Ecosistema: DC = desierto costero, VR = Vegetación Natural Ribereña, CU = Cultivos agrícolas. Fuente:

Complementando el ítem F. Revisión de información secundaria (Folio 2461) con otros estudios ambientales y científicos disponibles y aplicables a las condiciones específicas del área de influencia del Proyecto. FP = primaria (campo), FS = secundaria (revisión bibliográfica). **Hábito:** DI = Diurno, NC = Nocturno, **Cita/Referencia** = autores, año, título del artículo, nombre de la revista, volumen (número de la revista), número de página inicio – número de página final, DOI.

- 50.2** En relación a lo anterior, el Titular debe realizar la búsqueda bibliográfica específica y analizar la potencial ocurrencia y posible interacción del proyecto a lo largo del tiempo de vida del proyecto con la especie guanaco *Lama guanicoe* debido al tránsito hacia zonas de potencial alimentación oportunista (por ejemplo, a los parches de vegetación en el área de influencia de la línea de transmisión, donde se reporta flora silvestre que forman parte su dieta alimentaria como *Ephedra americana* o especies del género *Opuntia*) o como parte de su ruta migratoria potencial hacia zonas de lomas costeras u otras zonas de distribución potencial de la especie.

- 50.3 En relación al literal precedente, el Titular debe presentar un ítem sobre la ecología y distribución del guanaco *Lama guanicoe*, incluyendo información sobre migración local (potenciales rutas migratorias), hábitat, estercoleros/revolcaderos, dieta, comportamiento social, reproducción, función que cumple en el ecosistema (p.e. dispersión de semillas), entre otros; presentando las fuentes bibliográficas consultadas. Adicionalmente, el Titular debe realizar un análisis de la vulnerabilidad de la especie “*Lama guanicoe*” considerando la etología de la especie²³, uso de hábitats, entre otros aspectos. Este análisis contribuiría al análisis de impactos potenciales del proyecto.

Respuesta 50.1.:

Se actualiza la lista de especies de mamíferos a partir de fuentes de información primaria y complementada fuentes de información secundaria obtenida de instrumentos de gestión ambiental aprobados como:

- Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Central Solar Fotovoltaica Sunilo”- R.D. N° 0201 -2022-MINEM/DGAEE
- Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAEE
- EIA-d del Proyecto de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos y relleno de Seguridad Huatipuka – Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN.

Cuadro Obs 50.1-1 Lista de especies de mamíferos a partir de fuentes de información primaria y complementada fuentes de información secundaria

N°	Orden/Familia	Especie	Nombre Común	Fecha	Condición Climática			Temporada			Unidad de vegetación			Fuente		Hábito		Cita/Referencia
					CN	CE	ND	TS	TH	ND	DC	VR	CU/ACA	FP	FS	DI	NC	
1	Didelphimorfia/ Didelphidae	<i>Thylamys pallidior</i>	Marmosa coligruesa de vientre blanco	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X		X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
2	Rodentia/ Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima	jul-2023; ene-2024	X						X			X				JCI,2024- Línea Base Biológica EIASd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
				ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X	X				X		X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
				Feb-22	X				X		X				X			Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Central Solar Fotovoltaica Sunilo”- R.D. N° 0201 -2022-MINEM/DGAAE
				Feb-2020; set-2020			X	X	X		X	X			X		X	Tower and Tower S.A. 2022, EIA-d del Proyecto de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos y relleno de Seguridad Huatipuka – Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
3	Rodentia/Muridae	<i>Mus musculus</i>	Raton casero	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X		X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
4	Carnivora/Canidae	<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro gris	jul-2023; ene-2024	X			X	X		X	X		X		X	X	JCI,2024- Línea Base Biológica EIASd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
				ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X	X				X	X	X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
				Feb-22	X				X		X				X	X	X	Fenix Power Perú S.A., 2022, Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Central Solar Fotovoltaica Sunilo”- R.D. N° 0201 -2022-MINEM/DGAAE
				Feb-2020; set-2020			X	X	X		X	X			X	X	X	Tower and Tower S.A. 2022, EIA-d del Proyecto de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos y relleno de Seguridad Huatipuka – Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
5	Carnivora/Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X	X	X			X	X	X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
				Feb-2020; set-2020			X	X	X		X				X	X	X	Tower and Tower S.A. 2022, EIA-d del Proyecto de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos y relleno de Seguridad Huatipuka – Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
6	Lagomorpha/ Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X	X	X	X		X	X	X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
				Feb-2020; set-2020			X	X	X		X				X	X	X	Tower and Tower S.A. 2022, EIA-d del Proyecto de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos y relleno de Seguridad Huatipuka – Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
7	Chiroptera/ Molossidae	<i>Eumops sp.</i>	Murciélago	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X	X	X			X		X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
8	Chiroptera/ Molossidae	<i>Eumops perotis</i>	Murciélago de cola libre gigante	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X		X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
				Feb-22	X				X		X				X			Fenix Power Perú S.A., 2022, Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Central Solar Fotovoltaica Sunilo”- R.D. N° 0201 -2022-MINEM/DGAAE
9	Chiroptera/ Molossidae	<i>Mormopterus kalinowskii</i>	Murciélago de cola libre de Kalinowski	jul-2023; ene-2024	X						X			X				JCI,2024- Línea Base Biológica EIASd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
				ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X		X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
10	Chiroptera/ Molossidae	<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	Murciélago cola de ratón	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X		X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
11	Chiroptera/ Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago mastín mayor	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X	X	X			X		X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
				Feb-22	X				X		X				X		X	Fenix Power Perú S.A., 2022, Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Central Solar Fotovoltaica Sunilo”- R.D. N° 0201 -2022-MINEM/DGAAE
12	Chiroptera/ Molossidae	<i>Promops davisoni</i>	Murciélago mastín de Davison	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X	X		X		X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
13	Chiroptera/ Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago de cola libre del Brasil	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X	X		X		X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
14	Chiroptera/ Vespertilionidae	<i>Eptesicus montanus</i>	Murciélago orejón andino	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X			X		X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
15	Chiroptera/ Vespertilionidae	<i>Myotis atacamensis</i>	Murcielaguito de Atacama	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X	X		X		X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE

Condición climática: CN = normal, CE = extraordinaria, ND = no detalla. Temporada: TS = seca, TH = húmeda, ND = no detalla. Unidad de vegetación/Ecosistema: DC = desierto costero, VR = Vegetación Natural Ribereña, CU = Cultivos agrícolas, ACA = Agricultura costera y andina. Fuente: FP = primaria (campo), FS = secundaria (revisión bibliográfica). Hábito: Di = Diurno, NC = Nocturno, Cita/Referencia = autores, año, título del artículo, nombre de la revista, volumen (número de la revista), número de página inicio – número de página final, DOI.

Respuesta 50.2:

De la revisión de Instrumentos de Gestión Ambiental aprobados realizados en el entorno del AIP (Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE, EIA-d del Proyecto de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos y relleno de Seguridad Huatipuka – Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN, Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Central Solar Fotovoltaica Sunilo”- R.D. N° 0201 -2022-MINEM/DGAAE), se puede concluir que la especie en mención no se encuentra o presenta corredores asociados al área de estudio. Por otro lado, durante las evaluaciones no se registraron estercoleros, dormideros, revolcaderos y algún sendero o huella que, pueda evidenciar indicios de su presencia, a pesar de que, se conoce que esta especie forma grupos familiares, cuadrillas o pueden ser solitarios en el caso de los machos como comportamiento social.

Consultando bibliografía especializada, esta especie prefiere, al igual que otros camélidos, hábitats con condiciones de forrajeo adecuadas como pastizales o humedales en zonas abiertas, con presencia de gramíneas o hierbas bajas y en menor proporción arbustos (Linares et al. 2010, Cortez et al. 2006), a pesar de que es una especie generalista (Puig, 1997). Por el contrario, algunos estudios demuestran que la preferencia de alimenticia durante temporada de verano o invierno principalmente está conformada por poaceas y ciperaceas (Puig et al. 2011).

Por lo tanto, los parches de escasa vegetación presentes en la vegetación ribereña del área de estudio no presentan una condición adecuada para sostener de alimento a los grupos familiares o cuadrillas de “guanacos”, de acuerdo con lo descrito.

Respuesta 50.3:

De lo mencionado en el precedente no corresponde realizar un análisis de vulnerabilidad, debido a que no se registraron indicios de la presencia de manera directa e indirecta y mediante información secundaria y especializada de la especie *Lama guanicoe*.

OBSERVACIÓN N.º 51

De la revisión del ítem 4.3.5.3. *Anfibios y reptiles* (Registro N° 3759137, Folio 2463 al 2483), se observa lo siguiente:

- 51.1 Debido a la naturaleza del Proyecto y sus impactos potenciales, el Titular debe agotar la búsqueda de bibliografía y documentar la presencia potencial de otras especies de herpetofauna en el área de influencia del Proyecto; a fin de mejorar la representatividad del inventario de este grupo taxonómico. A partir de lo anterior, el Titular debe elaborar una lista que contenga todas las especies registradas durante la evaluación en campo y la revisión de fuentes secundarias, siguiendo el formato especificado a continuación:

Cuadro N° 13. Riqueza total (acumulada) de especies de herpetofauna a partir de fuentes primaria y secundaria

Nº	ORDEN/ Familia	Especie	Nombre común	Fecha	Condición climática			Temporada			Unidad de vegetación/ Ecosistema			Fuente		Cita/ Referencia
					CN	CE	ND	TS	TH	ND	DC	VR	CU	FP	FS	

Condición climática: CN = normal, CE = extraordinaria, ND = no detalla. Temporada: TS = seca, TH = húmeda, ND = no detalla. Unidad de vegetación/Ecosistema: DC = desierto costero, VR = Vegetación Natural Ribereña, CU = Cultivos agrícolas. Fuente: FP = primaria (campo), FS = secundaria (revisión bibliográfica). Cita/Referencia = autores, año, título del artículo, nombre de la revista, volumen (número de la revista), número de página inicio – número de página final, DOI.

- 51.2 El Titular refirió el registro de cinco (05) especies, *Microlophus* cf. *yanezi*, *Microlophus* *afheterolepis*, *Liolaemus* aff *chiribaya*, *Liolaemus* cf. *insolitus* y *Phyllodactylus* *gerrhopygus*, que fueron registradas de manera directa en el área de Influencia del Proyecto. Al respecto, cabe resaltar que entre las especies reportadas en el área propuesta de intervención se incluye especies de movilidad reducida, por ejemplo, *Phyllodactylus* *gerrhopygus*; además de cuatro especies con una determinación taxonómica no precisa que podrían incluir especies altamente sensibles de las cuales se tiene escasa información ecológica, sobre la cuales se deberá poner énfasis en el análisis de impactos, medidas de manejo preventivas y monitoreos biológicos.

Por lo tanto, el Titular debe:

- En concordancia al Informe N° 0328-2023-MINEM/DGAAE-DEAE, del 14 de abril de 2023, Informe que evaluó los Términos de Referencia del Proyecto, el Titular debe realizar la determinación taxonómica de las especies registradas hasta el nivel más bajo posible, por lo que es necesaria una revisión más detallada y agotar la consulta con especialistas según corresponda.
- Analizar las características ecológicas (p. e. distribución restringida, velocidad y capacidad de desplazamiento, disponibilidad de hábitats, adaptación a condiciones de estrés, entre otros) de cada una de las especies de herpetofauna registradas que podrían influir en la vulnerabilidad frente a los impactos ambientales del Proyecto que son aplicables (p. e. pérdida de

individuos de fauna, perturbación de fauna, pérdida y alteración de hábitat).

- 51.3 En relación a la observación precedente, el Titular debe analizar de manera particular las implicancias del reporte de *Liolaemus aff chiribaya* (especie reportada en las estaciones de muestreo BIO-02, BIO-03, BIO-04, BIO-05 y BIO-08, incluyendo entre ellas la zona donde se instalará el parque solar); toda vez que se trata de una especie que “se parece a *Liolaemus chiribaya* pero que es muy probable que sea una especie nueva no descrita”. Además, el Titular debe reconocer que, en cualquiera de los escenarios, dicho reporte representa un hallazgo relevante y de importancia biológica; que debe tener en cuenta al momento de evaluar los impactos potenciales y las medidas de manejo específicas sobre dicha especie a lo largo del tiempo de vida del Proyecto.

Respuesta 51.1:

Se actualiza la lista de especies de anfibios y reptiles a partir de fuentes de información primaria y complementada fuentes de información secundaria obtenida de instrumentos de gestión ambiental aprobados como:

- Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Central Solar Fotovoltaica Sunilo”- R.D. N° 0201 -2022-MINEM/DGAAE
- Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
- EIA-d del Proyecto de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos y relleno de Seguridad Huatipuka – Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DE

Cuadro 10 Obs. 51.1-1 Riqueza total (acumulada) de especies de herpetofauna a partir de fuentes primarias y secundaria

N°	Orden/Familia	Especie	Nombre común	Fecha	Condición climática			Temporada			Unidad de vegetación /Ecosistema			Fuente		Hábito		Cita/Referencia
					CZ	CE	ND	TS	TH	ND	DC	VR	CU	EP	ES	DI	NC	
1	Squamata/Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	Gecko dedos de hoja, salamancheja	21-25/07/2023	X			X			X			X			X	JCI,2024- Línea Base Biológica EIAsd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
				10-14/01/2024	X				X		X	X		X			X	JCI,2024- Línea Base Biológica EIAsd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
				02/2020			X		X			X			X		X	Tower and Tower S.A. 2022, (EIA-d) del Proyecto “Planta de tratamiento de residuos sólidos y relleno de seguridad Huatipuka”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
				09/2020			X	X				X			X		X	Tower and Tower S.A. 2022, (EIA-d) del Proyecto “Planta de tratamiento de residuos sólidos y relleno de seguridad Huatipuka”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
				ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X	X				X		X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
				19-21/02/2022			X		X		X				X		X	Fenix Power Perú S.A., 2022, DIA del proyecto “Central Solar Fotovoltaica Sunilo”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 0201 -2022-MINEM/DGAAE.
2	Squamata/Liolaemidae	<i>Liolaemus chiribaya</i>	Lagartija de Moquegua	02/2020			X		X		X				X	X		Tower and Tower S.A. 2022, (EIA-d) del Proyecto “Planta de tratamiento de residuos sólidos y relleno de seguridad Huatipuka”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
				09/2020			X	X			X				X	X		Tower and Tower S.A. 2022, (EIA-d) del Proyecto “Planta de tratamiento de residuos sólidos y relleno de seguridad Huatipuka”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 00213-2022-SENACE-PE/DEIN
4	Squamata/Liolaemidae	<i>Liolaemus chiribaya</i>	Lagartija	10-14/01/2024	X				X		X	X		X		X		JCI,2024- Línea Base Biológica EIAsd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
5	Squamata/Tropiduridae	<i>Liolaemus insolitus</i>	Lagartija	21-25/07/2023	X			X			X			X		X		JCI,2024- Línea Base Biológica EIAsd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
7	Squamata/Tropiduridae	<i>Microlophus heterolepis</i>	Lagartija	10-14/01/2024	X				X			X	X	X		X		JCI,2024- Línea Base Biológica EIAsd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
9	Squamata/Tropiduridae	<i>Microlophus yanezi</i>	Lagartija	21-25/07/2023	X			X				X	X	X		X		JCI,2024- Línea Base Biológica EIAsd Proyecto Central Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN
10	Anura/Bufonidae	<i>Rhinella limensis</i>	Sapo de lima	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X		X	X		X	X	X	ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE
11	Squamata/Tropiduridae	<i>Microlophus peruvianus</i>	Lagartija de la costa	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X			X		X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE

N°	Orden/Familia	Especie	Nombre común	Fecha	Condición climática			Temporada			Unidad de vegetación /Ecosistema			Fuente		Hábito		Cita/Referencia
					CN	CE	ND	TS	TH	ND	DC	VR	CU	FP	FS	DI	NC	
12	Squamata/Dipsadidae	<i>Pseudalsophis elegans</i>	Culebra	ene-2021; feb-2023; mar-2023			X			X			X		X	X		ENGIE Energía Perú S.A., 2024, Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico Hanaq Pampa – R. D. N° 0186-2024-MINEM/DGAAE

Condición climática: CN = normal, CE = extraordinaria, ND = no detalla. **Temporada:** TS = seca, TH = húmeda, ND = no detalla. **Unidad de vegetación/Ecosistema:** DC = desierto costero, VR = Vegetación Natural Ribereña, CU = Cultivos agrícolas. **Fuente:** FP = primaria (campo), FS = secundaria (revisión bibliográfica). **Hábito:** Di = Diurno, NC = Nocturno, **Cita/Referencia** = autores, año, título del artículo, nombre de la revista, volumen (número de la revista), número de página inicio – número de página final, DOI.

Respuesta 51.2

Se desarrollan los ítems de determinación taxonómica y análisis de las características ecológicas

a) Determinación taxonómica

Respecto a la determinación taxonómica de especies algunos individuos fueron identificados en base a restos óseos y tegumento durante las temporadas de invierno y verano como se observa en el del panel fotográfico del Anexo 4.3.3 del EIA-sd presentado inicialmente. De la revisión y consulta a los especialistas se confirma la presencia de:

Cuadro 11Obs 51.2-1 Especies de reptiles registrados en el área de estudio

N.º	Familia	Especie	Nombre Común	Temporada invierno 2023	Temporada verano 2024
1	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	Gecko dedos de hoja	X	X
2	Liolaemidae	<i>Liolaemus insolitus</i>	Lagartija	X	-
3	Liolaemidae	<i>Liolaemus chiribaya</i>	Lagartija de Moquegua	-	X
4	Tropiduridae	<i>Microlophus yanezi</i>	Lagartija	X	-
5	Tropiduridae	<i>Microlophus heterolepis</i>	Lagartija	-	X

Elaboración: JCI, 2025.

b) Análisis de características ecológicas

Se describen las características ecológicas de las especies registradas y las especies potenciales, de la misma forma, se resumen en el Cuadro 6:

- *Liolaemus chiribaya* es una especie distribuida en la región sur desde los departamentos de Arequipa hasta el norte de Chile entre los 2600 – 3000 msnm. El hábitat de esta especie son las zonas desérticas áridas con o sin presencia de cactus (piso de cactáceas) y arbustos bajos (matorral caducifolio). Al igual que diferentes especies del grupo “montanus” son activos entre las 10:00 -14:00 h (Aguilar-Puntriano et al. 2019). Se alimenta de artrópodos y tiene la capacidad de soportar condiciones extremas, lo que permite protección sobre depredadores y tener un desplazamiento de área reducido (Morilla et al. 2023).
- *Liolaemus insolitus* está distribuido en la vertiente suroccidental de la región Arequipa, sin embargo, su distribución no ha sido muy estudiada. Es conocido que especies de este género están especializadas a climas áridos como el “Desierto costero”, encontrándose en zonas áridas, lomas y terrazas marítimas, (Ceí & Pefaur, 1982), con actividad relacionada a las condiciones climáticas, que le permiten tener mayor actividad durante horas de la mañana (Astudillo et al. 2019). Asimismo, la capacidad de desplazamiento como en diferentes especies de hábitats áridos y con condiciones extremas está restringido a áreas pequeñas (Astudillo et al.; 2019, Morilla et al.; 2023). La dieta de esta especie no ha sido estudiada, sin embargo, esta puede considerar algunos artrópodos y dípteros

como los registrados en el área de estudio al igual que otras especies de *Liolaemus* (Salas-Yañez, et al. 2024).

- *Phyllodactylus gerrhopygus* es una especie distribuida en la zona de litoral costero desde Tacna hasta la región sur de Lima. Como en la mayoría de Geckos esta especie tiene ciclo de actividad mayor durante la noche debido a la menor temperatura ambiental que su temperatura corporal (Werner et al. 1996). Velocidad y capacidad de desplazamiento depende de las condiciones ambientales como la temperatura lo que permite realizar desplazamientos cortos en busca de alimento (Lobos et al. 2020). Acerca del hábitat de la especie, en regiones del sur como Arequipa se registra individuos en zonas áridas con presencia de escasa vegetación como tillandsiales y lomas, aunque algunas poblaciones pueden ser registradas en diferentes hábitats (Perez & Balta, 2011). Acerca de la dieta, se alimentan principalmente de artrópodos como tisanuros, coleópteros, aunque es conocido que son generalistas debido al alto nivel de adaptación de esta especie (Lobos et al. 2020, Pérez et al. 2011).
- *Microlophus heterolepis* se distribuye en el sur de Perú en las regiones de Moquegua, Tacna y el norte de Chile. Esta especie de zonas desérticas presenta mayor actividad en horas de la mañana, probablemente entre las 8:00 – 14:00 h. como algunas especies de su género. Además, la capacidad de desplazamiento dependería de las condiciones ambientales y disponibilidad de recursos, más que aspectos morfológicos (Ruiz et al. 2017). El hábitat corresponde al desierto costero interior. Y su comportamiento de alimentación está asociado al consumo de artrópodos, aunque esto puede variar ya que algunas especies de *Microlophus* son generalistas, (Pérez et al. 2015, Chavez-Villavicencio et al 2018).
- *Microlophus yanezi* está distribuido al norte de Chile, aunque se tiene pocos estudios de su distribución actualmente. La capacidad y velocidad de desplazamiento puede estar asociado a las condiciones climáticas como la temperatura, observado en especies del mismo género (Ruiz et al. 2017). Tiene preferencia de hábitat con presencia de piedras en valles de cultivos y al igual que otras especies de *Microlophus* su dieta principal son artrópodos, pero podrían ser generalistas de acuerdo con el sustrato que habite (Pérez et al. 2015, Chavez-Villavicencio et al 2018).

Según la revisión de información secundaria se describen las especies potenciales:

- *Microlophus peruvianus* habita la región costera de Ecuador, Perú y Chile, siendo una especie común en la zona litoral de la costa peruana. Su capacidad de desplazamiento estaría influenciada por la disponibilidad de recursos (Pefaur & Lopez-Tejeda, 1983), esto le permite encontrarse en hábitats áridos de playas y zonas de lomas y también es registrado en valles ribereños, además su ciclo de actividad está restringido de 9:00 – 16:00 h (Pérez & Balta, 2007). La dieta de

esta especie es generalista, aunque existe diferencia entre juveniles y adultos (Quispitupac *et al.* 2008).

- *Pseudalsophis elegans* tiene una distribución amplia en la vertiente occidental de los andes desde Chile, Perú y los bosques secos de Perú y Ecuador hasta los 2 500 msnm. Prefiere hábitat de lomas costeras (Perez & Lleellish, 2015), y montes ribereños, donde puede estar entre rocas y grietas, además, en el norte habita bosques secos. Su actividad es crepuscular entre las 8:00 – 10:00 h y 16:00 – 18:00 h. Su desplazamiento depende de la disponibilidad de recursos y refugio lo que indicaría que este se distribuye en áreas grandes (Paniura–Palma, 2016). El hábito alimenticio está asociado al consumo de reptiles de menor tamaño y roedores (Tafur *et al.* 2021).
- *Rhinella limensis* es un anfibio distribuido en la costa peruana desde Piura hasta Moquegua (Oblitas-Tejeda, 2016), se encuentra en hábitats asociados a cuerpos de agua como los humedales, montes ribereños y áreas inundadas (Zeballos *et al.* 2000). La capacidad de desplazamiento está condicionada al hábitat que ocupa, generalmente son áreas reducidas asociadas a cuerpos de agua como ríos y acequias (Oblitas-Tejeda, 2016). Al igual que algunas especies de este género tiene hábitos generalistas,

Cuadro Obs 51.2-2 Análisis de características ecológicas

N.º	Especie	Distribución	Velocidad y capacidad de desplazamiento	Disponibilidad de hábitats	Adaptación a condiciones de estrés	Dieta
1	<i>Liolaemus chiribaya</i>	Arequipa, Moquegua, Tacna	Reducida al hábitat-Desplazamiento corto	Desierto árido, matorral caducifolio, piso de cactáceas	Adaptado	Artrópodos
2	<i>Liolaemus insolitus</i>	Arequipa	Reducida al hábitat-Desplazamiento corto	Zonas áridas, lomas, terrazas marítimas	Adaptado	Artrópodos
3	<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	Tacna, Moquegua, Arequipa, Ica, Lima	Reducida al hábitat-Desplazamiento corto	Desierto árido, tillandsiales, lomas	Adaptado	Artrópodos
4	<i>Microlopus heterolepis</i>	Moquegua, Tacna	Reducida al hábitat-Desplazamiento corto	Desierto costero	Adaptado	Artrópodos
5	<i>Microlophus yanezi</i>	Arica (Chile)	Reducida al hábitat-Desplazamiento corto	Áreas de cultivo	Adaptado	Artrópodos
6	<i>Microlophus peruvianus</i>	Perú (litoral costero)	Reducida al hábitat-Desplazamiento corto	Desierto árido, lomas, monte ribereño	Adaptado	Artrópodos
7	<i>Pseudalsophis elegans</i>	Perú (vertiente occidental)	Reducida a los recursos-Desplazamiento largo	Lomas, monte ribereño, bosque seco	Adaptado	Carnívoro

N.º	Especie	Distribución	Velocidad y capacidad de desplazamiento	Disponibilidad de hábitats	Adaptación a condiciones de estrés	Dieta
8	<i>Rhinella limensis</i>	Piura-Moquegua	Reducida al hábitat-Desplazamiento corto	Monte ribereño, Hábitats asociados a cuerpos de agua	No adaptado	Omnívoro

Elaboración: JCI, 2025.

Respuesta 51.3:

Con relación a la observación precedente, el Titular debe analizar de manera particular las implicancias del reporte de *Liolaemus aff chiribaya* (especie reportada en las estaciones de muestreo BIO-02, BIO-03, BIO-04, BIO-05 y BIO-08, incluyendo entre ellas la zona donde se instalará el parque solar); toda vez que se trata de una especie que “se parece a *Liolaemus chiribaya* pero que es muy probable que sea una especie nueva no descrita”. Además, el Titular debe reconocer que, en cualquiera de los escenarios, dicho reporte representa un hallazgo relevante y de importancia biológica; que debe tener en cuenta al momento de evaluar los impactos potenciales y las medidas de manejo específicas sobre dicha especie a lo largo del tiempo de vida del Proyecto.

En concordancia con lo indicado en la observación 51.2 se confirma la presencia de la especie *Liolaemus chiribaya* en el área de estudio en específico en las estaciones BIO-02, BIO-03, BIO-04, BIO-05 y BIO-08, considerando que se trata de una especie endémica se plantearán medidas de manejo en el Cap. 6 para las especies sensibles en general de todos los grupos taxonómicos (Plan de rescate y monitoreos).

OBSERVACIÓN N.º 52

Mediante Oficio N.º 0328-2023-MINEM/DGAEE, del 14 de abril del 2023, la DGAEE recomendó al Titular lo siguiente: “Se recomienda elaborar fichas de evaluación para cada una de las estaciones de muestreo biológico (diferenciadas por grupo taxonómico)”. Al respecto, de la revisión de la sección 4.3 Medio Biológico y de sus Anexos, se advierte que el Titular no presentó las referidas fichas ni justificó su omisión. Por lo tanto, el Titular debe completar los Anexos de la sección 4.3 Medio biológico con las fichas de campo asociadas a las disciplinas de fauna y flora evaluadas en las unidades de vegetación del área de estudio del proyecto.

Respuesta

Se elaboran las fichas de campo por grupo taxonómico evaluado y por temporada de evaluación, tal como se muestra en el **Anexo Obs 52**.

OBSERVACIÓN N.º 53

De acuerdo al Informe N.º 0328-2023-MINEM/DGAAE-DEAE, del 14 de abril de 2023, Informe que evaluó los Términos de Referencia del Proyecto, se indicó que el Titular debía realizar un análisis integral de los resultados, incluyendo los principales hallazgos de la evaluación biológica realizada y las zonas que presentarían mayor sensibilidad biológica de las unidades de vegetación evaluadas; ya sea por su diversidad biológica, presencia de especies amenazadas **y/o endémicas, fragilidad y/o capacidad de recuperación frente a los impactos biológicos del Proyecto**, entre otros criterios (resaltado agregado).

Al respecto, se advierte que el Titular no presentó este análisis integral. Por lo tanto, el Titular debe:

- 53.1 Realizar el análisis solicitado considerando los valores acumulados o totales (registros acumulados en ambas temporadas) incluyendo las especies potencialmente presentes en base a información secundaria para cada tipo de ecosistema en concordancia con las observaciones precedentes.
- 53.2 El Titular debe considerar, atributos o criterios asociados al nivel de Importancia Biológica del Ecosistema (p. e. número de especies con distribución restringida, especialización del hábitat uso por las comunidades locales; u otros) y al nivel de Vulnerabilidad del Ecosistema (p.e. relación perímetro superficie, tamaño medio de parche y distancia entre parches considerando los resultados de flora y vegetación y conectividad)²⁵; de tal manera que el análisis a presentar refleje la sensibilidad del área a intervenir de acuerdo a los tipos de ecosistemas presentes en el área de estudio.

Respuesta 53.1:

Con base en lo solicitado, se elaboró un listado general incluyendo todos los grupos taxonómicos (flora y vegetación, aves, mamíferos, anfibios y reptiles y artrópodos) incluyendo ambas fuentes de información solicitados en las observaciones precedentes (49, 50 y 51) lo cual fue ordenado y sistematizado por unidad de vegetación.

Por lo tanto, con ambas fuente de información, se tiene un listado general de 107 especies de los cuales 29 especies corresponden a flora y vegetación, todas con registros de información primaria, 33 especies de aves, de las cuales cinco (5) especies provienen de información primaria y se adicionan 28 especies con fuentes de información secundaria, en el caso de mamíferos se tiene un listado de 15 especies de los cuales tres (3) especies se registran con fuente primaria y se adicional 12 especies con fuentes de información secundaria, en relación a anfibios y reptiles se tiene ocho (8) especies de las cuales cinco (5) son de fuente primaria y se adicionan tres (3) especies con fuente secundaria; finalmente, se tiene 22 morfoespecies de artrópodos todos con fuente de información primaria, ver Cuadro 7.

La unidad de vegetación con mayor riqueza de especies es la vegetación natural ribereña con 74 especies, seguido de área de cultivo con 51 especies, finalmente, la menor riqueza se registra en desierto costero con 27 especies.

Cuadro Obs. 53.1-1 12 Listado general de especies por grupo taxonómico, fuente de información y unidad de vegetación

N.º	Grupo taxonómico	Especie	Información primaria	Información secundaria	Desierto Costero	Vegetación natural ribereña	Área de cultivo
1	Flora y vegetación	<i>Encelia canescens</i>	X	-	-	X	-
2		<i>Ophryosporus</i> sp.	X	-	-	X	-
3		<i>Senecio</i> sp.	X	-	-	X	-
4		<i>Trixis cacalioides</i>	X	-	-	X	-
5		<i>Tiquilia elongata</i>	X	-	-	X	-
6		<i>Tiquilia paronychioides</i>	X	-	-	X	X
7		<i>Brassica rapa</i>	X	-	-	-	x
8		<i>Alternanthera halimifolia</i>	X	-	-	X	-
9		<i>Atriplex peruviana</i>	X	-	-	X	-
10		<i>Hylocereus</i> sp.	X	-	-	-	X
11		<i>Opuntia ficus indica</i>	X	-	-	-	X
12		<i>Mirabilis elegans</i>	X	-	-	X	-
13		<i>Portulaca oleracea</i>	X	-	-	-	x
14		<i>Ephedra americana</i>	X	-	-	X	-
15		<i>Hoffmannseggia viscosa</i>	X	-	-	X	-
16		<i>Vachellia karroo</i>	X	-	-	-	X
17		<i>Malva parviflora</i>	X	-	-	-	x
18		<i>Persea americana</i>	X	-	-	-	X
19		<i>Euphorbia</i> sp.	X	-	-	-	x
20		<i>Malesherbia ardens</i>	X	-	-	X	-
21		<i>Oxalis</i> sp.	X	-	-	-	x
22		<i>Cenchrus echinatus</i>	X	-	-	-	x
23		<i>Pennisetum clandestinum</i>	X	-	-	-	X
24		<i>Setaria parviflora</i>	X	-	-	-	x
25		<i>Mangifera indica</i>	X	-	-	-	X
26		<i>Schinus molle</i>	X	-	-	X	-
27		<i>Citrus limon</i>	X	-	-	-	X
28		<i>Solanum peruvianum</i>	X	-	-	X	-
29		<i>Vitis vinifera</i>	X	-	-	-	X
30	Aves	<i>Rhodopsis vesper</i>	X	X	-	X	X
31		<i>Cathartes aura</i>	X	X	X	X	X

Cuadro Obs. 53.1-1 12 Listado general de especies por grupo taxonómico, fuente de información y unidad de vegetación

N.º	Grupo taxonómico	Especie	Información primaria	Información secundaria	Desierto Costero	Vegetación natural ribereña	Área de cultivo
32		<i>Geositta maritima</i>	X	X	X	X	X
33		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	X	X	X	X	X
34		<i>Troglodytes aedon</i>	X	X	-	X	X
35		<i>Zenaida meloda</i>		X	X	X	-
36		<i>Progne murphyi</i>		X	X	-	-
37		<i>Geranoaetus polyosoma</i>		X	X	-	-
38		<i>Spatula cyanoptera</i>		X	-	X	-
39		<i>Zenaida auriculata</i>		X	-	X	-
40		<i>Crotophaga sulcirostris</i>		X	-	X	X
41		<i>Systellura decussata</i>		X	-	X	-
42		<i>Aeronautes andecolus</i>		X	-	X	-
43		<i>Amazilia amazilia</i>		X	-	-	X
44		<i>Pardirallus sanguinolentus</i>		X	-	X	-
45		<i>Nycticorax nycticorax</i>		X	-	X	-
46		<i>Geranoaetus melanoleucus</i>		X	-	X	-
47		<i>Athene cunicularia</i>		X	-	X	-
48		<i>Glaucidium peruanum</i>		X	-	-	X
49		<i>Falco peregrinus</i>		X	X	-	-
50		<i>Falco sparverius</i>		X	-	X	X
51		<i>Camptostoma obsoletum</i>		X	-	X	X
52		<i>Elaenia albiceps</i>		X	-	X	-
53		<i>Pyrocephalus rubinus</i>		X	-	X	-
54		<i>Hirundo rustica</i>		X	-	X	-
55		<i>Passer domesticus</i>		X	-	-	X
56		<i>Zonotrichia capensis</i>		X	-	X	X
57		<i>Dives waczewiczi</i>		X	-	X	-
58		<i>Conirostrum cinereum</i>		X	-	X	X
59		<i>Rhopospina alaudina</i>		X	-	X	X
60		<i>Sporophila telasco</i>		X	-	X	-
61		<i>Volatinia jacarina</i>		X	-	X	-
62		<i>Xenospingus concolor</i>		X	-	X	-
63	Mamíferos	<i>Thylamys pallidior</i>		X	-	X	-
64		<i>Phyllotis limatus</i>	X	X	X	X	-
65		<i>Mus musculus</i>		X	-	X	-

Cuadro Obs. 53.1-1 12 Listado general de especies por grupo taxonómico, fuente de información y unidad de vegetación

N.º	Grupo taxonómico	Especie	Información primaria	Información secundaria	Desierto Costero	Vegetación natural ribereña	Área de cultivo
66		<i>Lycalopex griseus</i>	X	X	X	X	-
67		<i>Lycalopex culpaeus</i>		X	X	X	-
68		<i>Lepus europaeus</i>		X	X	X	X
69		<i>Eumops sp.</i>		X	X	X	-
70		<i>Eumops perotis</i>		X	X	X	-
71		<i>Mormopterus kalinowskii</i>	X	X	X	X	-
72		<i>Nyctinomops aurispinosus</i>		X	-	X	-
73		<i>Nyctinomops macrotis</i>		X	X	X	-
74		<i>Promops davisoni</i>		X	-	X	X
75		<i>Tadarida brasiliensis</i>		X	-	X	X
76		<i>Eptesicus montanus</i>		X	-	X	-
77		<i>Myotis atacamensis</i>		X	-	X	X
78	Anfibios y reptiles	<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	X	X	X	X	-
79		<i>Liolaemus chiribaya</i>	X	X	X	X	-
80		<i>Liolaemus insolitus</i>	X		X	-	-
81		<i>Microlophus .heterolepis</i>	X		-	X	X
82		<i>Microlophus yanezi</i>	X		-	X	X
83		<i>Rhinella limensis</i>		X	-	X	X
84		<i>Microlophus peruvianus</i>		X	-	-	X
85		<i>Pseudalsophis elegans</i>		X	-	-	X
86	Artrópodos	<i>Maindronia sp.</i>	X	-	X	X	-
87		Coccinelidae	X	-	-	-	X
88		Staphilinidae	X	-	-	X	X
89		Drosophilidae	X	-	X	-	-
90		Muscidae	X	-	-	X	-
91		<i>Pnyxia sp.</i>	X	-	-	X	X
92		Tachinidae	X	-	-	-	-
93		Tapinellinae	X	-	X	X	X
94		<i>Aphis sp.</i>	X	-	-	X	X
95		Cicadellidae	X	-	-	-	X
96		Geocoridae	X	-	-	-	X
97		<i>Nabis sp.</i>	X	-	-	X	X
98		Agathidinae	X	-	-	X	-
99		Halictidae 1	X	-	X	-	-

Cuadro Obs. 53.1-1 12 Listado general de especies por grupo taxonómico, fuente de información y unidad de vegetación

N.º	Grupo taxonómico	Especie	Información primaria	Información secundaria	Desierto Costero	Vegetación natural ribereña	Área de cultivo
100		Halictidae 2	X	-	-	X	X
101		Scoliidae	X	-	-	X	-
102		Crambidae	X	-	X	X	X
103		Gelechiidae	X	-	X	X	X
104		<i>Spodoptera</i> sp.	X	-	X	-	X
105		<i>Escalapha odorata</i>	X	-	-	X	-
106		<i>Agrius</i> sp .	X	-	X	-	-
107		<i>Gryllus</i> sp.	X	-	X	-	-
Total					27	74	51

Elaboración: JCI, 2025.

53.2 Áreas de mayor sensibilidad biológica a nivel de unidad de vegetación

El análisis de áreas de sensibilidad biológica se realizó a partir del levantamiento de información biológica (primaria) y complementado con fuentes de información secundaria (Observación 53.1), lo cual involucró los grupos taxonómicos de flora y fauna terrestres, dentro de este último se consideró aves, mamíferos (menores terrestres, menores voladores y mayores), artrópodos y anfibios y reptiles; el análisis se realizó a nivel de unidades de vegetación tomando como referencia lo indicado en la Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (MINAM, 2018).

Para el presente análisis se tomó en cuenta dos (2) conceptos:

Biodiversidad: variedad de especies de flora y fauna que viven en un espacio determinado (Halffter, 1994), es decir todas las especies que se pueda encontrar en un mismo hábitat (unidades de vegetación o cuerpos de agua) para lo cual se consideró todas las unidades de vegetación y/o otras coberturas del área de estudio, a excepción de infraestructura por ser una cobertura antrópica.

Sensibilidad: grado de susceptibilidad del ambiente a ser afectado por una perturbación o conjunto de perturbaciones externas (Rebolledo, 2009). Hace referencia a elementos vulnerables como especies amenazadas; sin embargo, se consideraron otros criterios adicionales y específico para cada grupo taxonómico.

Metodología:

a) Importancia biológica

Se consideraron los atributos como riqueza de especies, presencia de especies sensibles (nacional e internacional), endemismos y la dominancia de especies.

Los atributos para flora fueron especies con alguna categoría de amenaza según Decreto Supremo 043-2006-AG, IUCN, CITES, endemismo, dominancia de especies sensibles y riqueza de especies por unidad de vegetación y/o cobertura.

Los atributos para fauna fueron especies en alguna categoría de amenaza según Decreto Supremo 004-2014-MINAGRI, IUCN, CITES, Convención de especies migratorias (aves), endemismo y riqueza de especies por unidad de vegetación y/o cobertura.

b) Nivel de vulnerabilidad

Se consideraron como atributos la rareza del hábitat y el tamaño de parches por unidad de vegetación con relación al área de estudio.

Para cada uno de los atributos se obtuvo los valores por unidad de vegetación, ponderándose la sensibilidad en base a la mayor calificación definiendo los límites para los cuatro (4) niveles de sensibilidad: Muy alta, alta, media y baja.

En el Cuadro 8 se muestra los atributos para el nivel de vulnerabilidad, para lo cual se consideró en área que comprenden las unidades de vegetación y el número de parches de cada uno de ellos; el área de estudio comprende 24 parches entre todas las unidades de vegetación y/o otras coberturas, de los cuales desierto costero comprende 14 parches (58.33 %) con un área de 2780.72 ha que representan el 97.20 % del área de estudio, le sigue vegetación natural ribereña con ocho (8) parches (33.33 %) con un área de 70.94 ha que representan el 2.48 % del área de estudio, área de cultivo presenta un (1) parche (4.17 %) con un área de 7.21 ha. representando el 0.25 %; finalmente infraestructura con un parche (1.87 ha).

Cuadro 138 Atributos de la vulnerabilidad del ecosistema basado en unidad de vegetación

Unidad de vegetación	Área (ha)	Área (%)	N° Parches	N° Parches/Total
Desierto costero	2780.72	97.20 %	14	58.33 %
Vegetación natural ribereña	70.94	2.48 %	8	33.33 %
Área de cultivo	7.21	0.25 %	1	4.17 %
Infraestructura	1.87	0.07 %	1	4.17 %

Elaboración: JCI, 2025.

En el cuadro 9 se muestra el consolidado de atributos para la vulnerabilidad biológica enfocado en las especies sensibles por grupo taxonómico, fuente de información y unidad de vegetación, para flora se tiene cinco (5) especies de flora sensible basado en información primaria, para aves se tiene 11 especies de las cuales solo una (1) se registró por medio de fuentes de información primaria y las 10 restantes provienen de

fuentes de información secundaria, para el grupo de mamíferos se tiene tres (3) especies, de los cuales una (1) especies provienen de fuente primaria y dos (2) especies sensibles de fuentes secundaria; mientras que, para anfibios y reptiles se tiene tres (3) especies registradas mediante fuente de información primaria; finalmente para el grupo de artrópodos no se han registrado especies con alguna sensibilidad.

Cuadro 149 Listado general de especies sensibles por grupo taxonómico, fuente de información y unidad de vegetación

Grupo taxonómico	Familia	Especie	Primaria	Secundaria	DS-004-2024 MINAGRI	IUCN (2024-2)	CITES	Endemismo	Desierto	V. ribereña	Cultivo
Aves	Hirundinidae	<i>Progne murphyi</i>	-	X	-	NT	-	-	X		
Aves	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	-	X	-	LC	I	-	X		
Aves	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	-	X	-	LC	II	-	X		
Aves	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	-	X	-	LC	-	-		X	
Aves	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	-	X	-	LC	II	-			X
Aves	Thraupidae	<i>Xenospingus concolor</i>	-	X	-	NT	-	-		X	
Aves	Strigidae	<i>Glaucidium peruanum</i>	-	X	-	LC	II	-			X
Aves	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	-	X	-	LC	II	-		X	
Aves	Trochilidae	<i>Rhodopsis vesper</i>	X	X	-	LC	II	-		X	X
Aves	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	-	X	-	LC	II	-		X	X
Aves	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	-	X	-	LC	II	-		X	
Flora	<i>Ephedraceae</i>	<i>Ephedra americana</i>	X		NT	-	-			X	
Flora	<i>Cactaceae</i>	<i>Hylocereus</i> sp.	X		-	-	Apéndice II				X
Flora	<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia ficus indica</i>	X		-	-	Apéndice II				X
Flora	<i>Ehretiaceae</i>	<i>Tiquilia elongata</i>	X					AR, TA		X	
Flora	<i>Passifloraceae</i>	<i>Malesherbia ardens</i>	X					MO		X	
Mamíferos	Vespertilionidae	<i>Myotis atacamensis</i>	-	X	NT	EN	-	-		X	X
Mamíferos	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	-	X	-	LC	II	-	X	X	
Mamíferos	Canidae	<i>Lycalopex griseus</i>	X	X	DD	LC	II	-	X	X	
Reptiles	Liolaemidae	<i>Liolaemus chiribaya</i>	X	X	-	-	-	E	X	X	
Reptiles	Tropiduridae	<i>Microlophus heterolepis</i>	X	X	DD	DD	-	E		X	X
Reptiles	Liolaemidae	<i>Liolaemus insolitus</i>	X	X	EN	EN	-	E		X	

Elaboración: JCI, 2025.

Cada uno de los atributos fue ponderado en base a la Guía para la elaboración de la línea base en el marco del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental (Minam, 2018), para lo cual se empleó la información mostrada en el Cuadro 8 y Cuadro 9, obteniéndose la ponderación de biodiversidad más alta para la vegetación natural ribereña con un valor de 44, seguido de Área de cultivo con 21 y Desierto costero con 16.

Cuadro 1510 Ponderación de la biodiversidad por unidad de vegetación basado en los atributos (nivel de vulnerabilidad e importancia biológica)

Atributo de biodiversidad	Ponderación	Desierto costero	Vegetación natural ribereña	Área de cultivo
Riqueza de especies	1= 0.00 a 0.25			
	2= 0.26 a 0.50	2		
	3= 0.51 a 0.75			3
	4= 0.76 a 1.00		4	
Decreto Supremo 043-2006-AG	1= Casi Amenazada (NT)		2	1
	2= Vulnerable (VU)			
	3= En Peligro (EN)		3	
	4= Peligro crítico (CR)			
Número de especies en IUCN	1= Casi Amenazada (NT)	1	1	
	2= Vulnerable (VU)			
	3= En Peligro (EN)		6	3
	4= Peligro crítico			
Número de especie con amenaza por caza/Comercio CITES	1= Apéndice II	3	6	6
	4= Apéndice I	4		
Endemismo	0= no endémicas			
	1= endémicas de Perú			
	2= endémicas de la región	2	8	2
	4= endémicas locales		4	
Dominancia de especies de flora sensibles	1=Registro Cualitativo			
	2= 0.00 a 0.25			
	3= 0.26 a 0.50		3	
	4= 0.51 a 0.75			
	5= 0.76 a 1.00			
Rareza de hábitat	1 = Comprende más del 60 % del área de estudio	1		
	2= Comprende de 40 % a 59 % del área de estudio			
	3= Comprende de 25 % a 39 % del área de estudio			
	4= Comprende de 10 % a 24 % del área de estudio			

Atributo de biodiversidad	Ponderación	Desierto costero	Vegetación natural ribereña	Área de cultivo
	2= Comprende meno de 10 % del área de estudio		5	5
N° de parches (N° de parches por hábitat / N° total de parches del área de estudio)	1= 0.00 a 0.25			1
	2= 0.26 a 0.50		2	
	3= 0.51 a 0.75	3		
	4= 0.76 a 1.00			
Total		16	44	21

Elaboración: JCI, 2025.

A partir de los valores obtenidos se elaboró la escala de sensibilidad tal como se muestra en el siguiente Cuadro 11, para lo que se tomó como referencia el mayor valor obtenido de 44.

Cuadro 1611 Nivel de sensibilidad planteado basado en la escala de ponderación de los atributos

Nivel de sensibilidad	Escala de ponderación
Baja	0-13
Media	14-27
Alta	28-38
Muy Alta	39-50

Elaboración: JCI, 2025.

Considerando la escala de sensibilidad obtenida “Vegetación natural ribereña” presenta un nivel de sensibilidad “Muy alta”, seguida de “Desierto costero” y “Área de cultivo” presentaron un nivel de sensibilidad “media”.

Cuadro 1712 Niveles de sensibilidad obtenidos a partir de la ponderación final de los atributos considerados

Unidad de vegetación	Nivel de sensibilidad
Desierto costero	Media
Vegetación natural ribereña	Muy Alta
Área de cultivo	Media

Elaboración: JCI, 2025.

OBSERVACIÓN N.º 54

De acuerdo al Informe N.º 0328-2023-MINEM/DGAAE-DEAE, del 14 de abril de 2023, Informe que evaluó los Términos de Referencia del Proyecto, se indicó que el Titular debía realizar un análisis de las “(...) *principales interacciones ecológicas y redes tróficas e identificar otras características ecológicas específicas, que contribuyan en el proceso de identificación de impactos potenciales...*”. Al respecto, el Titular debe añadir y presentar para evaluación un acápite con información y análisis respecto a las principales interacciones ecológicas y redes tróficas, identificando características ecológicas específicas, que contribuyan en el proceso de identificación de impactos potenciales.

Respuesta

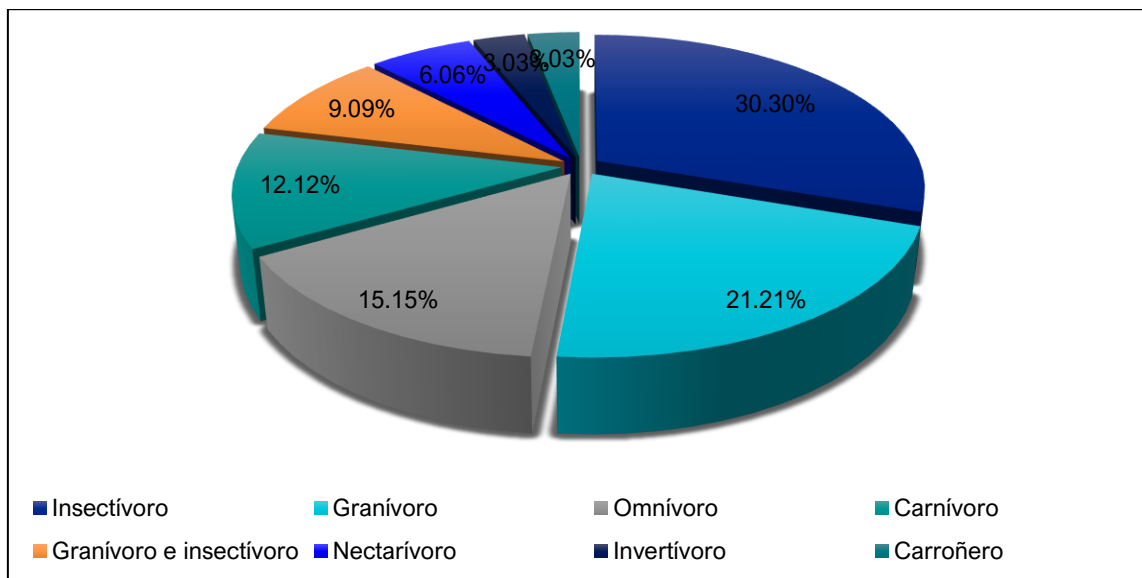
Se actualiza los ítems respectivos sobre Interacciones ecológicas y redes tróficas:

a. Interacciones ecológicas

Se realiza un análisis de las interacciones ecológicas por cada taxa registrada en el área de estudio del proyecto por fuente primaria (evaluaciones en campo) y fuentes secundarias (especies potenciales).

En lo correspondiente al grupo de aves, de las 33 especies registradas y potenciales al área de estudio del proyecto, se identificaron un total de ocho (8) gremios alimenticios: Invertívoro, Carnívoro, Carroñero, Granívoro, Granívoro e insectívoro, Insectívoro, Nectarívoro y Omnívoro. El gremio más abundante fue Insectívoro con 10 especies y el 30.30 %, seguido de Granívoro con siete (7) especies y el 21.21%, Omnívoro con cinco (5) especies y el 15.15 %, Carnívoro con cuatro (4) especies y el 12.12 %, Granívoro e insectívoro con tres (3) especies y el 9.09 %, Nectarívoro con dos (2) especies y el 6.06 %, finalmente, Invertívoro y Carroñero registraron una (1) especie y el 3.03 % cada una, ver figura 1.

Figura 21 **Composición de la avifauna registrada y potencial por gremio alimenticio**

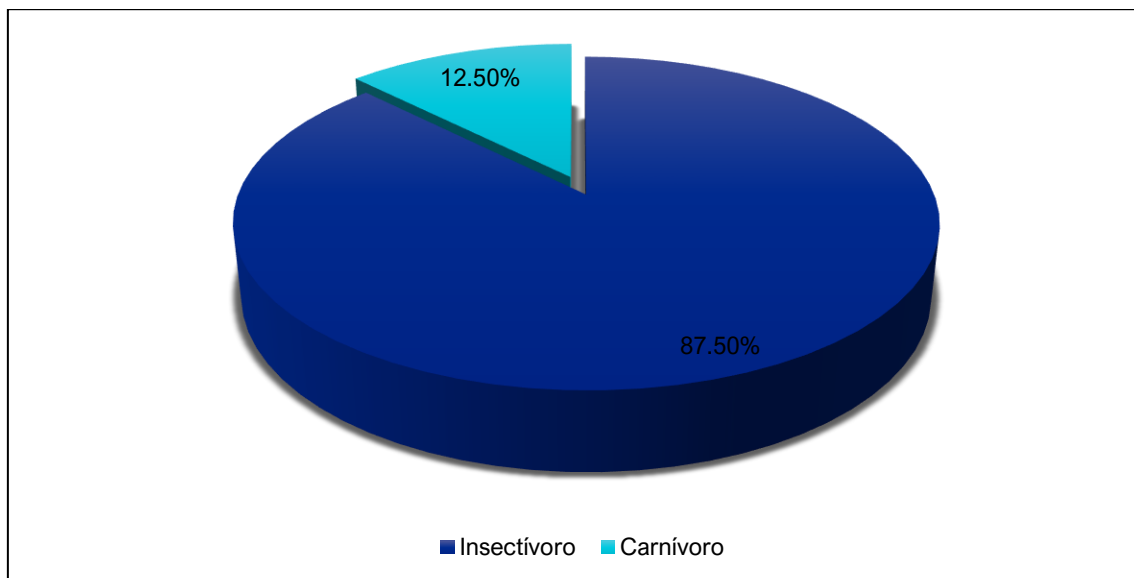


Elaboración: JCI, 2025.

Adicionalmente, la mayor representatividad de insectívoros y granívoros se relaciona a la disponibilidad de alimento en las unidades de vegetación evaluadas (Desierto costero, Vegetación natural ribereña y agricultura costera).

En lo correspondiente a la herpetofauna, se registraron dos (2) gremios alimenticios: Insectívoro y carnívoro, siendo el más abundante Insectívoro con el 87.50 % del total representado por las siete (7) especies de lagartijas registradas, finalmente, Carnívoro estuvo representada por una (1) especie y el 12.50 % del total, ver Figura 2.

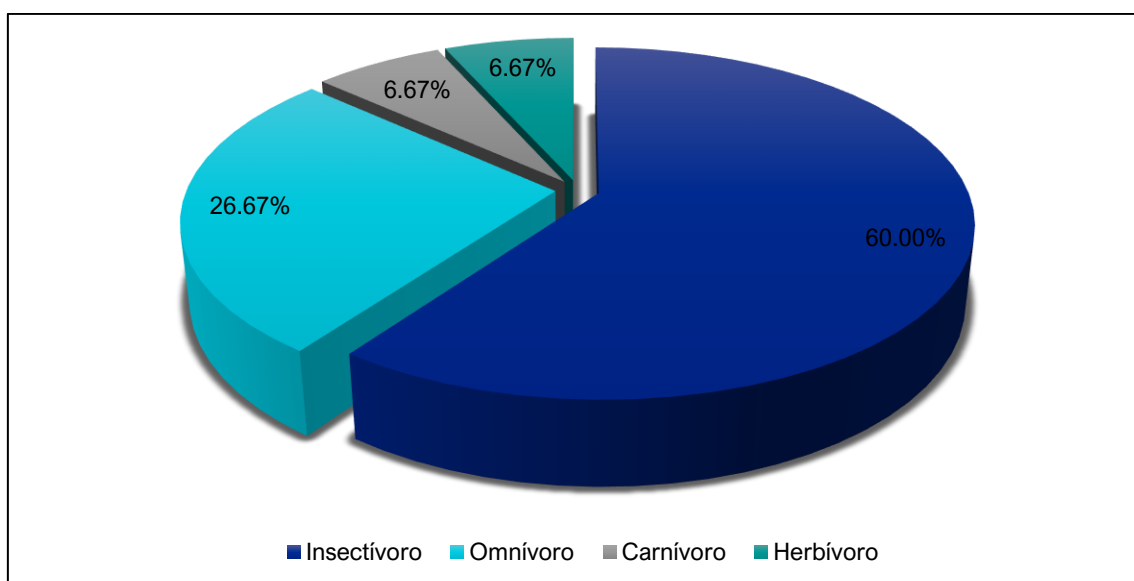
Figura 32 Composición de la herpetofauna registrada y potencial por gremio alimenticio



Elaboración: JCI, 2025.

Por último, en lo correspondiente a la mastofauna, las 15 especies registradas y potenciales al área de estudio del proyecto se distribuyen en cuatro (4) gremios alimenticios: Carnívoro, Herbívoro, Insectívoro y Omnívoro, siendo Insectívoro el más abundante con nueve (9) especies y el 60.00 %, seguido de Omnívoro con cuatro (4) especies y el 26.67 %, Carnívoro y herbívoro con una (1) especie y el 6.67 % respectivamente, ver figura 3.

Figura 3 Composición de la mastofauna registrada y potencial por gremio alimenticio



Elaboración: JCI, 2025.

b. Redes tróficas

Las redes tróficas se enfocan en explorar las comunidades y ecosistemas, representando las interacciones depredador-presa en un determinado tiempo y espacio. Este análisis permite conocer la relación entre la estructura, dinámica y funcionamiento de un ecosistema (Abarca-Arenas, L. G., *et al.*; 2022).

El presente análisis muestra la red trófica basada en las unidades de vegetación identificadas en el área de estudio del proyecto: Desierto costero, Vegetación natural ribereña y Cultivo.

Se realizará un esquema de redes tróficas en base a agrupaciones: productores primarios, consumidores primarios, consumidores secundarios, consumidores terciarios

Cuadro 18Obs. 54-1 Agrupaciones a nivel trófico

Nivel trófico	Gremio alimenticio
Productores primarios	Plantas
Consumidores primarios	Herbívoros
	Granívoros
	Nectarívoros
Consumidores secundarios	Insectívoros
	Granívoros e insectívoros
	Invertívoros
	Carnívoros
	Omnívoros
Consumidores terciarios	Carroñeros

Elaboración: JCI, 2025.

Se detallan los gremios alimenticios de las especies registradas y potenciales del área de estudio del proyecto, de acuerdo con el nivel trófico al que pertenecen:

Cuadro 19Obs. 54-2 Listado de especies con gremios alimenticios identificados en el área

Taxón	Especie	Gremio alimenticio	Referencia bibliográfica
Aves	<i>Amazilia amazilia</i> *	Nectarívoro	Weller, A.A., G. M. Kirwan, and P. F. D. Boesman (2021). <i>Amazilia Hummingbird (Amazilia amazilia)</i> , version 1.1. In <i>Birds of the World</i> (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.amahum1.01.1
	<i>Rhodopis vesper</i> **		Schulenberg, T. S., A. Jaramillo, and V. Pantoja-Maggi (2024). <i>Oasis Hummingbird (Rhodopis vesper)</i> , version 1.1. In <i>Birds of the World</i> (T. S. Schulenberg and F. Medrano, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.oashum1.01.1
	<i>Passer domesticus</i> *	Granívoro	Lowther, P. E. and C. L. Cink (2020). <i>House Sparrow (Passer domesticus)</i> , version 1.0. In <i>Birds of the World</i> (S. M. Billerman, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.houspa.01
	<i>Rhopospina alaudina</i> *		Jaramillo, A. and V. Pantoja-Maggi (2024). <i>Band-tailed Sierra Finch (Rhopospina alaudina)</i> , version 1.2. In <i>Birds of the World</i> (M. G. Smith, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.btsfin1.01.2
	<i>Sporophila telasco</i> *		Jaramillo, A. (2024). <i>Chestnut-throated Seedeater (Sporophila telasco)</i> , version 1.1. In <i>Birds of the World</i> (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.chtsee1.01.1
	<i>Volatinia jacarina</i> *		Rising, J. D. (2020). <i>Blue-black Grassquit (Volatinia jacarina)</i> , version 1.0. In <i>Birds of the World</i> (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.blbgra1.01
	<i>Zenaida auriculata</i> *		Baptista, L. F., P. W. Trail, H. M. Horblit, P. F. D. Boesman, E. Garcia, and V. Pantoja-Maggi (2024). <i>Eared Dove (Zenaida auriculata)</i> , version 1.1. In <i>Birds of the World</i> (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, E. de Juana, and F. Medrano, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.eardov1.01.1
	<i>Zenaida meloda</i> *		Baptista, L. F., P. W. Trail, H. M. Horblit, P. F. D. Boesman, E. Garcia, and V. Pantoja-Maggi (2024). <i>West Peruvian Dove (Zenaida meloda)</i> , version 1.1. In <i>Birds of the World</i> (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, E. de Juana,

Cuadro 19Obs. 54-2 Listado de especies con gremios alimenticios identificados en el área

Taxón	Especie	Gremio alimenticio	Referencia bibliográfica
			and F. Medrano, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.wepdov1.01.1
	<i>Zonotrichia capensis</i> *		Rising, J. D. and A. Jaramillo (2020). Rufous-collared Sparrow (<i>Zonotrichia capensis</i>), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.rucspa1.01
	<i>Conirostrum cinereum</i> *	Granívoro e insectívoro	Chavez, A. N. (2020). Cinereous Conebill (<i>Conirostrum cinereum</i>), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.cincon1.01
	<i>Dives warczewiczi</i> *		Fraga, R. (2020). Scrub Blackbird (<i>Dives warczewiczi</i>), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.scrbla1.01
	<i>Geositta maritima</i> **		Pantoja-Maggi, V., F. Medrano, I. Tejeda, P. Pyle, T. S. Schulenberg, and A. Jaramillo (2024). Grayish Miner (<i>Geositta maritima</i>), version 2.0. In Birds of the World (M. G. Smith, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.gramin1.02
	<i>Aeronautes andecolus</i> *	Insectívoro	Chantler, P. and P. F. D. Boesman (2024). Andean Swift (<i>Aeronautes andecolus</i>), version 1.1. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, E. de Juana, and F. Medrano, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.andswi1.01.1
	<i>Camptostoma obsoletum</i> *		Fitzpatrick, J. W. (2020). Southern Beardless-Tyrannulet (<i>Camptostoma obsoletum</i>), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.sobtyr1.01
	<i>Crotophaga sulcirostris</i> *		Bowen, B. S. (2020). Groove-billed Ani (<i>Crotophaga sulcirostris</i>), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.grbani.01
	<i>Hirundo rustica</i> *		Brown, M. B. and C. R. Brown (2020). Barn Swallow (<i>Hirundo rustica</i>), version 1.0. In Birds of the World (P. G. Rodewald, Editor). Cornell

Cuadro 19Obs. 54-2 Listado de especies con gremios alimenticios identificados en el área

Taxón	Especie	Gremio alimenticio	Referencia bibliográfica
			Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.barswa.01
	<i>Progne murphyi</i> *		Luo, M. K. (2020). Peruvian Martin (<i>Progne murphyi</i>), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.perman1.01
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> **		Dayer, A. A. (2020). Blue-and-white Swallow (<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.bawswa1.01
	<i>Pyrocephalus rubinus</i> *		Ellison, K., B. O. Wolf, and S. L. Jones (2021). Vermilion Flycatcher (<i>Pyrocephalus rubinus</i>), version 1.1. In Birds of the World (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.verfly.01.1
	<i>Systellura decussata</i> *		del Hoyo, J., N. Collar, and G. M. Kirwan (2024). Tschudi's Nightjar (<i>Quechuavis decussata</i>), version 1.1. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.bawnig3.01.1
	<i>Troglodytes aedon</i> **		Johnson, L. S. (2024). Northern House Wren (<i>Troglodytes aedon</i>), version 1.1. In Birds of the World (B. K. Keeney, A. F. Poole, M. G. Smith, and S. M. Billerman, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.houwre.01.1
	<i>Xenospingus concolor</i> *		Jaramillo, A. (2020). Slender-billed Finch (<i>Xenospingus concolor</i>), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.slbfin3.01
	<i>Elaenia albiceps</i> *	Omnívoro	Schulenberg, T. S. (2020). White-crested Elaenia (<i>Elaenia albiceps</i>), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.whcela1.01
	<i>Athene cunicularia</i> *		Poulin, R. G., L. D. Todd, E. A. Haug, B. A. Millsap, and M. S. Martell (2020). Burrowing Owl (<i>Athene cunicularia</i>), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.buowl.01

Cuadro 19Obs. 54-2 Listado de especies con gremios alimenticios identificados en el área

Taxón	Especie	Gremio alimenticio	Referencia bibliográfica
	<i>Glaucidium peruanum</i> *		Schulenberg, T. S. and H. Batcheller (2020). <u>Peruvian Pygmy-Owl (<i>Glaucidium peruanum</i>), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.</u> https://doi.org/10.2173/bow.pepow1.01
	<i>Nycticorax nycticorax</i> *		Hothem, R. L., B. E. Brussee, W. E. Davis Jr., A. Martínez-Vilalta, A. Motis, and G. M. Kirwan (2020). <u>Black-crowned Night Heron (<i>Nycticorax nycticorax</i>), version 1.0. In Birds of the World (S. M. Billerman, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.</u> https://doi.org/10.2173/bow.bcnher.01
	<i>Spatula cyanoptera</i> *		Gammonley, J. H. (2020). <u>Cinnamon Teal (<i>Spatula cyanoptera</i>), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.</u> https://doi.org/10.2173/bow.cintea.01
	<i>Pardirallus sanguinolentus</i> *	Invertívoro	Taylor, B. and V. Pantoja-Maggi (2024). <u>Plumbeous Rail (<i>Pardirallus sanguinolentus</i>), version 1.1. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, E. de Juana, and F. Medrano, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.</u> https://doi.org/10.2173/bow.plurai1.01.1
	<i>Falco peregrinus</i> *		White, C. M., N. J. Clum, T. J. Cade, and W. G. Hunt (2024). <u>Peregrine Falcon (<i>Falco peregrinus</i>), version 1.1. In Birds of the World (S. M. Billerman and M. G. Smith, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.</u> https://doi.org/10.2173/bow.perfal.01.1
	<i>Falco sparverius</i> *		Smallwood, J. A. and D. M. Bird (2020). <u>American Kestrel (<i>Falco sparverius</i>), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.</u> https://doi.org/10.2173/bow.amekes.01
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i> *	Carnívoro	Brower, R. M. and R. L. Thorson (2020). <u>Black-chested Buzzard-Eagle (<i>Geranoaetus melanoleucus</i>), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.</u> https://doi.org/10.2173/bow.bcbeag1.01
	<i>Geranoaetus polyosoma</i> *		Bierregaard, R. O., J. S. Marks, and G. M. Kirwan (2020). <u>Variable Hawk (<i>Geranoaetus polyosoma</i>), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of</u>

Cuadro 19Obs. 54-2 Listado de especies con gremios alimenticios identificados en el área

Taxón	Especie	Gremio alimenticio	Referencia bibliográfica
			<u>Ornithology, Ithaca, NY, USA.</u> https://doi.org/10.2173/bow.rebhaw2.01
	<i>Cathartes aura</i> **	Carroñero	Kirk, D. A., M. J. Mossman, K. L. Bildstein, A. Naveda-Rodríguez, and J. M. Mallon (2024). Turkey Vulture (<i>Cathartes aura</i>), version 2.0. In <i>Birds of the World</i> (N. D. Sly, P. G. Rodewald, and B. K. Keeney, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.turvul.02
Mamíferos	<i>Lepus europaeus</i> **	Herbívoro	Castellaro, G., Orellana, C. L., & Escanilla, J. P. (2021). Summer diet of horses (<i>Equus ferus caballus</i> Linn.), Guanacos (<i>Lama guanicoe</i> Müller), and European Brown Hares (<i>Lepus europaeus</i> Pallas) in the high andean range of the coquimbo region, Chile. <i>Animals</i> , 11(5), 1313.
	<i>Eumops sp.*</i>	Insectívoro	-
	<i>Eumops perotis*</i>		Ross, A. (1961). Notes on food habits of bats. <i>Journal of Mammalogy</i> , 42(1), 66-71.
	<i>Mormopterus kalinowskii</i> **		Lanchipa-Ale, T., & Aragón-Alvarado, G. (2018). Ensamble de murciélagos en el valle de Ite, región Tacna, Perú. <i>Idesia (Arica)</i> , 36(1), 83-90.
	<i>Nyctinomops aurispinosus*</i>		Portugal-Zegarra, G., Flores-Quispe, M., Calizaya-Mamani, G., & Alvarado, G. A. (2020). New record of <i>Nyctinomops aurispinosus</i> with an update of its known distribution. <i>Therya Notes</i> , 1, 67-76
	<i>Nyctinomops macrotis*</i>		Freeman, P. W. (1979). Specialized insectivory: beetle-eating and moth-eating molossid bats. <i>Journal of Mammalogy</i> , 60(3), 467-479.
	<i>Promops davisoni*</i>		Rodríguez-San Pedro, A., Allendes, J. L., Beltrán, C. A., Mayorga, M., & Pliscoff, P. (2022). Distribution and new sightings of <i>Promops davisoni</i> Thomas, 1921 (Chiroptera: Molossidae) in the Atacama Desert, the driest place on Earth. <i>Journal of Arid Environments</i> , 196, 104660.
	<i>Tadarida brasiliensis*</i>		Ross, A. (1961). Notes on food habits of bats. <i>Journal of Mammalogy</i> , 42(1), 66-71.
	<i>Eptesicus montanus*</i>		Lanchipa-Ale, T., & Aragón-Alvarado, G. (2018). Ensamble de murciélagos en el valle de Ite, región Tacna, Perú. <i>Idesia (Arica)</i> , 36(1), 83-90.

Cuadro 19Obs. 54-2 Listado de especies con gremios alimenticios identificados en el área

Taxón	Especie	Gremio alimenticio	Referencia bibliográfica
	<i>Myotis atacamensis</i> *		Lanchipa-Ale, T., & Aragón-Alvarado, G. (2018). Ensamble de murciélagos en el valle de Ite, región Tacna, Perú. <i>Idesia (Arica)</i> , 36(1), 83-90.
	<i>Thylamys pallidior</i> *	Omnívoro	Albanese, S., & Ojeda, R. A. (2012). Habitat use by a Neotropical desert marsupial (<i>Thylamys pallidior</i>): A multi-scale approach. <i>Mammalian Biology</i> , 77(4), 237-243.
	<i>Phyllotis limatus</i> **		Pizzimenti, J. J., & De Salle, R. O. B. (1980). Dietary and morphometric variation in some Peruvian rodent communities: the effect of feeding strategy on evolution. <i>Biological Journal of the Linnean Society</i> , 13(4), 263-285.
	<i>Mus musculus</i> *		Shiels, A. B., & Pitt, W. C. (2014). A review of invasive rodent (<i>Rattus</i> spp. and <i>Mus musculus</i>) diets on Pacific Islands. In <i>Proceedings of the Vertebrate Pest Conference</i> (Vol. 26, No. 26).
	<i>Lycalopex culpaeus</i> *		Zúñiga, A. H., & Fuenzalida, V. (2016). Dieta del zorro culpeo (<i>Lycalopex culpaeus</i> Molina 1782) en un área protegida del sur de Chile. <i>Mastozoología neotropical</i> , 23(1), 201-205.
	<i>Lycalopex griseus</i> **	Carnívoro	Muñoz-Pedrerros, A., Yáñez, J., Norambuena, H. V., & Zúñiga, A. (2018). Diet, dietary selectivity and density of South American grey fox, <i>Lycalopex griseus</i> , in Central Chile. <i>Integrative Zoology</i> , 13(1), 46-57.
Anfibios y Reptiles	<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i> **	Insectívoro	Pérez, José; Balta, Katya. Ecología de <i>Phyllodactylus angustidigitus</i> y <i>P. gerrhopygus</i> (Squamata: Phyllodactylidae) de la Reserva Nacional de Paracas, Perú. <i>Revista peruana de biología</i> , 2011, vol. 18, no 2, p. 217-223.
	<i>Liolaemus chiribaya</i> **	Insectívoro	Morilla, Emmilce, et al. Ámbito de hogar y uso de microhábitat de <i>Liolaemus forsteri</i> (Iguania: Liolaemidae) en una región altoandina de La Paz, Bolivia. <i>Acta Zoológica Lilloana</i> , 2023, p. 121-135.
	<i>Liolaemus insolitus</i> **	Insectívoro	Salas-Ybañez, Cinthya Y., et al. Nicho trófico y bioclimático de dos especies andinas cercanamente emparentadas de <i>Liolaemus</i> (Squamata, Liolaemidae) en el sur del Perú. <i>Revista peruana de biología</i> , 2024, vol. 31, no 1.
	<i>Microlophus heterolepis</i> **	Insectívoro	Pérez, José; Fuentes, Emilio; Jordán, Juan. Dieta de la lagartija de los gramadales <i>Microlophus thoracicus icae</i> en el valle del río Ica, Perú.

Cuadro 19Obs. 54-2 Listado de especies con gremios alimenticios identificados en el área

Taxón	Especie	Gremio alimenticio	Referencia bibliográfica
			Revista peruana de biología, 2015, vol. 22, no 2, p. 233-238.
	<i>Microlophus yanezi</i> **	Insectívoro	Pérez, José; Fuentes, Emilio; Jordán, Juan. Dieta de la lagartija de los gramadales <i>Microlophus thoracicus icae</i> en el valle del río Ica, Perú. Revista peruana de biología, 2015, vol. 22, no 2, p. 233-238.
	<i>Microlophus peruvianus</i> *	Insectívoro	Pérez, José; Fuentes, Emilio; Jordán, Juan. Dieta de la lagartija de los gramadales <i>Microlophus thoracicus icae</i> en el valle del río Ica, Perú. Revista peruana de biología, 2015, vol. 22, no 2, p. 233-238.
	<i>Pseudalsophis elegans</i> *	Carnívoro	DONOSO-BARROS R (1966) Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, cxliv + 458 pp.
	<i>Rhinella limensis</i> *	Invertívoro	Pittman, R. G., Coronel, E. F., & Coronel, J. F. 2017. Herpetofauna de Departamento de Lima Museo de Historia Natural-URP.
Insecta	Órdenes/Familia/Morfoespecie - Hymenoptera/Halictidae/Halictidae 1 - Hymenoptera/Halictidae/Halictidae 2 - Díptera/Sciaridae/Pnyxia sp.	Consumidor primario	-
	Órdenes/Familia/Morfoespecie - Zygentoma/Maindroniidae/Maindronia sp. - Coleóptera/Coccinellidae/Coccinellidae - Coleóptera/Staphilinidae/Staphilinidae - Díptera/Tachinidae/Tachinidae - Psóptera/Pachytroctidae/Tapinellinae - Hemíptera/Aphididae/Aphis sp. - Hemíptera/Cicadellidae/Cicadellidae - Hemíptera/Geocoridae/Geocoridae - Hemíptera/Nabidae/Nabis sp.	Consumidor secundario	-

Cuadro 19Obs. 54-2 Listado de especies con gremios alimenticios identificados en el área

Taxón	Especie	Gremio alimenticio	Referencia bibliográfica
	- Hymenoptera/Brac onidae/Agathidinae - Hymenoptera/Scolii dae/Scoliidae - Lepidóptera/Crambi dae/Crambidae - Lepidóptera/Gelech iidae/Gelechiidae - Lepidóptera/Noctui dae/Spodoptera sp. - Lepidóptera/Noctui dae/Escalapha odorata - Lepidóptera/Sphing idae/Agrius sp. - Orthoptera/Gryllida e/Gryllus sp.		
	Órdenes/Familia/Morfoes pecie - Díptera/Drosophilidae/ Drosophilidae - Díptera/Muscidae/M uscidae	Consumidor terciario	-

*Especie potencial, **Especie registrada durante LBB.

Rhopospina alaudina antes *Porphyrospiza alaudina*

Elaboración: JCI, 2025.

Se presenta una versión simplificada de redes tróficas por unidad de vegetación dentro del área de estudio del proyecto, cabe precisar que la información correspondiente a flora consiste en la obtenida durante la evaluación de la LBB del proyecto Central Solar Fotovoltaica Algarrobal:

1. Red trófica de la Vegetación natural ribereña

Para la unidad de vegetación natural ribereña se consideran especies registradas y potenciales, se describen los niveles tróficos a partir del análisis de los gremios alimenticios:

a) Productores primarios:

La especie con mayor abundancia durante la temporada de invierno fue *Tiquilia elongata* con el 33.69 %. Esta especie pertenece a la familia Ehretiaceae (antes a Boraginaceae) siendo catalogada endémica por León & Sánchez (2006). Es una hierba a sufrútice, postrado a decumbente (Quipuscoa Silvestre, V., *et al.*; 2022). En cambio, durante la temporada de verano se registró como especie más abundante a *Schinus molle* con el 30.52 %.

Otras especies presentes en esta unidad de vegetación fueron *Tiquilia paronychioides*, *Encelia canescens* y *Ephedra americana*.

b) Consumidores primarios:

Se alimentan de los productores primarios. Este grupo incluye especies de aves nectarívoras como *Rhodopis vesper* y granívoras como *Zenaida auriculata* y *Zenaida meloda* (especies potenciales).

Además de mamíferos que podrían alimentarse de semillas de *Schinus molle* como *Lycalopex culpaeus* (*Pseudalopex culpaeus*), como fue registrado en Chile por Castro Salas & Jaksic Andrade (1994) y de semillas y brotes por la especie introducida *Lepus europaeus*.

c) Consumidores secundarios:

Se alimentan de los consumidores primarios. Conformado por *Geositta maritima* que se alimenta de insectos, los cuales agarra directamente con el pico (Pantoja-Maggi, V. *et al.*; 2024) y potencialmente a *Systellura decusata* que presenta hábitos crepusculares y nocturnos alimentándose de insectos (Salazar, J. E., *et al.*; 2020). Además de reptiles como *Liolaemus chiribaya*, *Liolaemus insolitus*, *Microlophus heterolepis* y *Microlophus yanezi* que se alimentan de insectos durante el día y *Phyllodactylus gerrhopygus* que se alimenta de insectos como colepteros durante la noche (Perez *et al.* 2011). En cuanto a mamíferos menores terrestres se incluyen a las especies potenciales *Thylamys pallidior* y *Mus musculus* como onmívoros, en relación con los mamíferos menores voladores, *Eumops perotis*, *Mormopterus kalinowskii*, *Nyctinomops aurispinosus* y *Nyctinomops macrotis* son especies potenciales de alimentarse de insectos. Por último, *Lycalopex griseus* que se alimenta principalmente de mamíferos, seguido de aves y por último de invertebrados (Muñoz-Pedreros, A., *et al.*; 2018), además de *Lycalopex culpaeus* con hábitos omnívoros.

Se registran potencialmente a *Geranoaetus melanoleucus* (carnívoro) que se alimenta de aves y mamíferos principalmente y *Athene cunicularia* (omnívoro) que podría consumir cualquier individuo que pueda manejar físicamente, principalmente insectos y pequeños mamíferos (Poulin, R. G., *et al.*; 2020). Estas especies son importantes controladores de poblaciones.

d) Consumidores terciarios:

Este grupo se alimenta de los niveles inferiores con especies carroñeras y descomponedores, incluye a *Cathartes aura* que utiliza el olfato y la vista para localizar los cadáveres (Kirk, D. A., *et al.*; 2024).

2. Red trófica del Desierto Costero

Para la unidad de vegetación de Desierto Costero se consideran especies registradas y potenciales, se describen los niveles tróficos a partir del análisis de los gremios alimenticios:

a) Productores primarios:

Durante las evaluaciones de la LBB no se registraron especies de flora en la unidad de vegetación de desierto. El agua es el recurso limitante para la flora del desierto, por lo cual, las semillas tienen un rol importante ya que influyen en la

distribución de la flora y provee alimento a insectos y animales (Joubert, E. C., *et al.*, 2012), lo cual permite el intercambio de energía en los niveles tróficos superiores. La dispersión puede ser a través del viento y de los animales que se trasladan a través del desierto (Joubert, E. C., *et al.*, 2012; Venable, D. L *et al.*, 2008).)

b) Consumidores primarios:

Se alimentan de los productores primarios. Las especies granívoras se alimentan del banco de semillas presente bajo la arena y de las semillas dispersadas por la fauna y acción de los vientos y lluvias, este es el caso de *Zenaida meloda* (especie potencial) y *Lepus europaeus*.

c) Consumidores secundarios:

Se alimentan de los consumidores primarios. Conformado por *Geositta maritima* que se alimenta de insectos a nivel del suelo, además de, *Pygochelidon cyanoleuca* y *Progne murphyi* (especie potencial) que son insectívoros aéreos. Además de reptiles como *Liolaemus chiribaya* y *Liolaemus insolitus* que se alimentan de insectos durante el día y *Phyllodactylus gerrhopygus* que se alimenta de insectos como colepteros durante la noche (Perez *et al.* 2011). En cuanto a mamíferos menores terrestres se incluyen a *Phyllotis limatus* y *Mus musculus* (especie potencial) como onmívoros, en relación con los mamíferos menores voladores *Eumops perotis*, *Nyctinomops macrotis* y *Promops davisoni* que son insectívoros, finalmente a los cánidos *Lycalopex griseus* y *Lycalopex culpaeus* que son oportunistas y se trasladan por el desierto en busca de alimento. Se registra potencialmente a *Geranoaetus polyosoma* (carnívoro) que se alimenta de aves y mamíferos principalmente. Estas especies son importantes controladores de poblaciones.

d) Consumidores terciarios:

Este grupo se alimenta de los niveles inferiores con especies carroñeras y descomponedores, se registra a *Cathartes aura* que utiliza el olfato y la vista para localizar los cadáveres (Kirk, D. A., *et al.*; 2024).

3. Red trófica del Cultivo

Para la unidad de vegetación natural ribereña se consideran especies registradas y potenciales, se describen los niveles tróficos a partir del análisis de los gremios alimenticios:

a) Productores primarios:

La especie con mayor abundancia durante ambas evaluaciones fue *Vitis vinífera* (uva) con abundancias entre el 28.93 % y el 89.88 %. La vid fue traída a Perú por los Españoles en el año de 1947 (Vilca, S. J. L. ,*et al.*; 2024) y en el área de estudio del proyecto se cultiva presumiblemente para consumo interno. Otras especies cultivadas fueron *Citrus limon*, *Mangifera indica* y *Persea americana*; y especies nativas como *Tiquilia paronychioides*.

b) Consumidores primarios:

Se alimentan de los productores primarios. El cultivo presenta periodos de brotamiento, floración, fructificación, entre otros, que son aprovechados como recursos alimenticios por los niveles tróficos según la disponibilidad de estos. Este grupo incluye a las aves nectarívoras como *Rhodopsis vesper*, granívoras como *Crotophaga sulcirostris*, *Passer domesticus* y *Zonotrichia capensis* (especies potenciales). En el caso de mamíferos, se registra a la especie introducida *Lepus europaeus*.

c) Consumidores secundarios:

Se alimentan de los consumidores primarios. Conformado por *Geositta marítima* que se alimenta de insectos a nivel del suelo, *Troglodytes aedon* que busca los insectos en las ramas y *Pygochelidon cyanoleuca* que caza los insectos al vuelo. Para mamíferos, se registran potencialmente a los insectívoros: *Promops davisoni*, *Tadarida brasiliensis* y *Myotis atacamensis*, el cual se alimentaría principalmente del orden Himenoptera y Diptera lo que los llevaría a realizar grandes desplazamiento y esfuerzo para la búsqueda de alimento según lo registrado por Lanchipa-Ale & Aragón-Alvarado 2018). En el caso de reptiles y anfibios, se registran a *Microlophus heterolepis* y *Microlophus yanezi*; y potencialmente a *Rhinella limensis* (insectívoro), *Microlophus peruvianus* (insectívoro), y *Pseudalsophis elegans* (carnívoro).

Potencialmente se registra a *Glaucidium peruanum* (omnívoro) que se alimenta de grandes invertebrados y pequeños invertebrados (Schulenberg & Batcheller 2020) y *Falco sparverius* (carnívoro) que actúan como controladores biológicos

d) Consumidores terciarios:

Este grupo se alimenta de los niveles inferiores con especies carroñeras y descomponedores, incluye a *Cathartes aura* que se alimenta de forma oportunista de carroña silvestre y doméstica (Kirk, D. A., et al.; 2024), y pequeños descomponedores.

Línea base social

OBSERVACIÓN N.º 55

En el ítem 4.4. “*Medio Social*” (Registro N.º 3759137, Folios 2665 al 2914), el Titular presentó el Medio Socioeconómico y Cultural del AIP. Sin embargo, de la revisión integral del ítem 4.4 se identificó algunos vacíos en la descripción y sustento de algunos indicadores socioeconómicos y culturales, por lo que el Titular debe precisar lo siguiente:

- 55.1 En el Cuadro 4.4-2 “*Área de influencia del proyecto y poblados involucrados según ubicación geopolítica*” (Folio 2376), el Titular señaló que existen predios de terceros en uso del Estado peruano y de propiedad de la Dirección Subregional de Agricultura Moquegua. Al respecto, debe precisar si los titulares de dichas áreas se encuentran informados del proyecto.
- 55.2 En el Cuadro 4.4-3 “*Información general de las personas entrevistadas*” (Folios 2679 y 2680) y el Cuadro 4.4-5 “*Información general de las personas participantes de los grupos focales*” (Folio 2681), el Titular presentó los nombres de las personas a las cuales entrevistó y aplicó la técnica de grupo focal; sin embargo, de la revisión del listado se evidencio que de las seis asociaciones que conforman los grupos de interés del AIP, solo se entrevistó a la Presidenta de la “Asociación de Personas con Discapacidad y Agricultores Pequeño Edén” perteneciente a los grupos de interés del AIP. Al respecto, también debe presentar información socioeconómica y cultural de la asociación Agroindustrial Forestal Recreacional La Florida (AGROINDUFOR) y Asociación Forestal Medio Ambiental Viviendas y Huerta (AFOMA), Asociación de Irrigación Pampa Guaneros, Asociación de Agricultores Pequeño Edén, y Asociación La Tierra de Los Aguacates.
- 55.3 En el Cuadro 4.4-6 “*Cuadro resumen de cuestionarios aplicados*” (Folio 2683), presentó la cifra de la muestra que tomo de cada centro Poblado para el recojo de información primaria en el distrito de San Antonio. Al respecto, debe precisar el total de la población de cada centro poblado del Cuadro 4.4-6 el cual debe estar justificado estadísticamente.
- 55.4 De corresponder, corregir y/o aclarar la información presentada en el Cuadro 4.4-20 “*Población que no sabe leer ni escribir del distrito de San Antonio, según área de residencia*” (Folio 2697), en el cual señaló que casi el 99 % de la población del distrito de San Antonio no sabe leer ni escribir.
- 55.5 Precisar las principales causas de mortalidad del distrito de San Antonio.
- 55.6 Presentar la descripción y la información estadística del tipo de vivienda con el que cuenta el distrito de San Antonio, de acuerdo a la información recogida en el trabajo de campo.

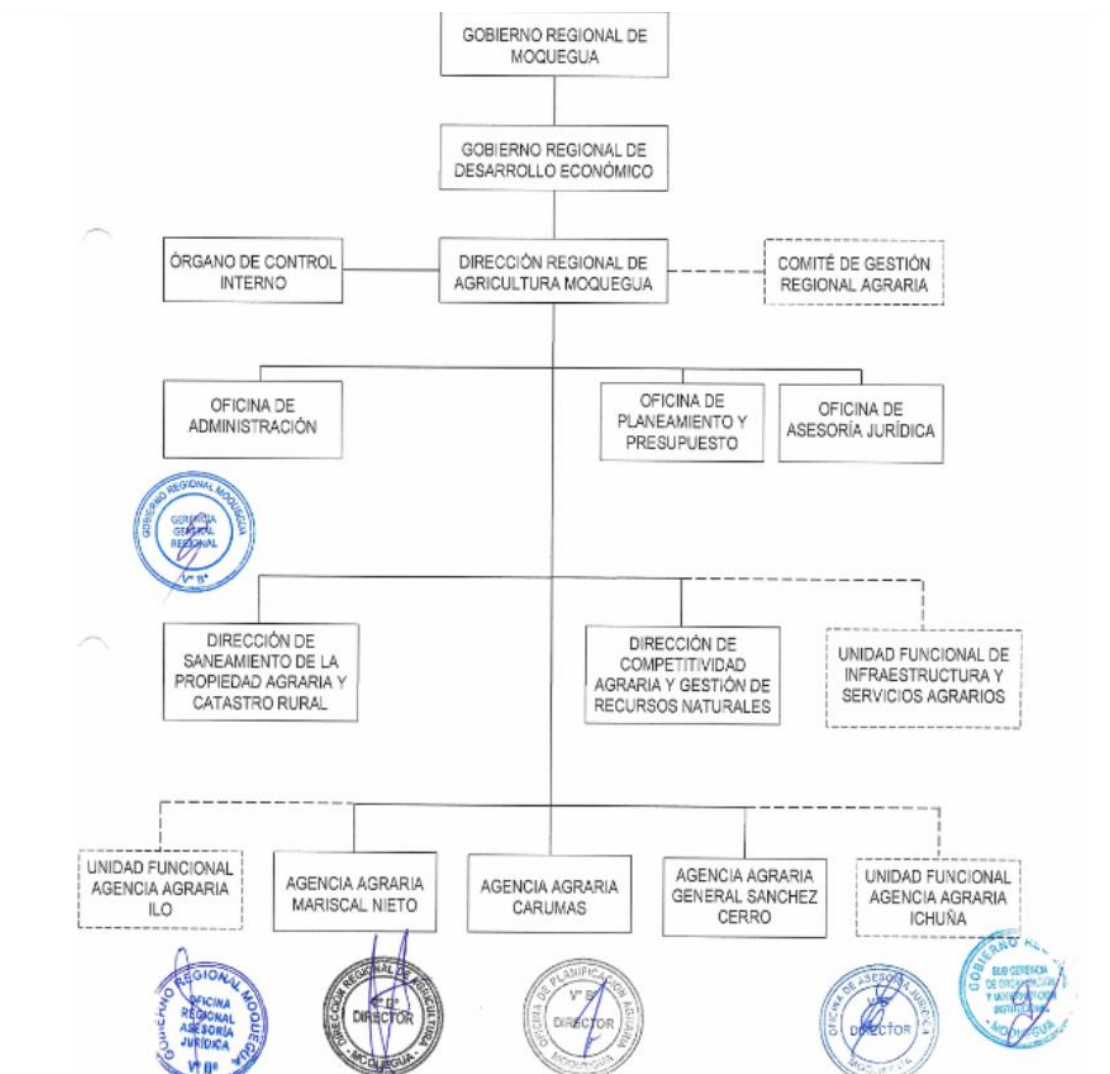
- 55.7 Presentar en el ítem 4.4. “*Medio social*”, el estudio de prospección paleontológica realizado en el AIP. Asimismo, presentar el Mapa Paleontológico respectivo, el cual debe estar a una escala adecuada para su revisión y firmada por el profesional colegiado y habilitado responsable de su elaboración.
- 55.8 En el Anexo 2.1 (Folio 365 al 391), el Titular presentó los Certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) Nro 29-2021-DDCMOQ/MC de fecha 9 de junio de 2021 y Nro 120-2021-DDCMOQ/MC de fecha 23 de noviembre de 2022 del Proyecto “Parque Solar Sunilo”. Al respecto, el Titular debe precisar si los CIRAS presentados pertenecen al Proyecto “Central Solar Fotovoltaica Algarrobal y su Interconexión al SEIN” y a su área de influencia. Asimismo, y de corresponder, debe presentar el CIRA del Proyecto “Central Solar Fotovoltaica Algarrobal y su Interconexión al SEIN”.

Respuesta 55.1:

El Proyecto ha considerado como integrante de los grupos de interés al Gobierno Regional de Moquegua, entidad de la cual depende jerárquica, funcional y administrativamente la Dirección Regional de Agricultura Moquegua (ver Figura Obs 55.1-1), antes llamado *Dirección Subregional (...)*. Por tanto, se ha hecho partícipe a dicha Dirección a través de su máxima representante, la Gobernadora Regional Gilia Ninfa Gutiérrez Ayala, al proceso de participación ciudadana del Proyecto que ha incluido las 03 rondas de talleres participativos y audiencias públicas. Esto debe haber permitido la información acerca del Proyecto al Gobierno regional y sus demás dependencias.

Por otro lado, en cuanto a los predios de terceros en uso del Estado Peruano, de igual forma han sido partícipes por medio de invitaciones a las Autoridades regionales, distritales, y locales, tal como se evidencia en los Anexos (Cargos de cartas de invitación, lista de asistencia, registro fotográfico, entre otros) del Cap 8 PPC.

Cuadro Obs 55.1-1 Organigrama de la Dirección Regional de Agricultura de Moquegua



Fuente: Manual de Operaciones de la Dirección Regional de Agricultura Moquegua - DRA (URL: <https://www.agromoquegua.gob.pe/index.html>). Documento extraído del folio 44 del Decreto Regional N°003-2023-GR/MOQ.

Respuesta 55.2.:

En el Cuadro 4.4-3 “Información general de las personas entrevistadas” (Folio 2679) y en el Cuadro 4.4-5 “Información general de las personas participantes de los grupos focales” (Folio 2681) se puede identificar como participantes al Sr. Robinson Pacheco y la Sra. Cristina Apaza, presidentes de AGROINDUFOR y Asociación de Personas con Discapacidad y Agricultores Pequeño Edén, respectivamente.

En el caso de la Asociación de Irrigación Pampa Guaneros y la Asociación de Agricultores Pequeño Edén, nunca se pudo identificar a algún representante y/o integrante de la misma, incluso se cuenta con constancias de residencia, emitidos por

una Jueza de Paz, que constata la no vivencia de personas en dichas asociaciones (Ver **Anexo Obs 55.2**).

En el caso de la Asociación La Tierra de Los Aguacates, solo se pudo identificar a la Sra. Marisol Portocarrero, quien se negó a brindar información de otros integrantes de la asociación y a participar de las entrevistas, pero se le invitó a participar en los talleres y audiencias.

A pesar del contexto señalado, se pudo recabar información sobre varias características en dichas asociaciones, durante el trabajo de campo social (basado principalmente en la observación social, como técnica más adecuada), y cuyos resultados han sido volcados en varios aspectos tratados de la Línea de Base Social, tal como se menciona en el ítem 4.4.4 “Caracterización socioeconómica y cultural” (Folio 2684).

Respuesta 55.3.:

Para la determinación de la muestra poblacional para fines de la Encuesta, considero como base el número de viviendas/hogares existentes en el ámbito urbano y rural del distrito de San Antonio, no considerándose propiamente la población existente, dado que la unidad de información serían los hogares/familias que habitan cada vivienda. Esto ha sido explicado en el Folio 2683 y que se cita:

“El cálculo de la muestra poblacional tomó como referencia el número de viviendas existentes registradas por INEI (2017), para los poblados registrados al interior del espacio del distrito San Antonio (construido según fuente secundaria INEI). Esto se realizó considerando dos grupos: la población de la sede distrital de San Antonio (denominado Centro Poblado San Antonio antes de la creación política del distrito) y los poblados exentos a dicho territorio con peso demográfico y que estarían ocupando en su mayoría un área rural.”

Dicha muestra poblacional fue reajustada de acuerdo con lo identificado o encontrado en campo, resultando que, para el área urbana del distrito las viviendas ocupadas ascendían a 7 898 y en el área rural las viviendas ocupadas representaban 149. Por tanto, para la muestra probabilística o aleatoria para poblaciones finitas, considerando un margen de error del 6% y un nivel de confianza del 95 % se obtuvo una muestra de 258 viviendas para el área urbana y 96 para el área rural, haciendo una muestra total de 354 encuestas. Según estos resultados se hizo la redistribución de la muestra a los poblados rurales en base a la proporción de viviendas existentes, tal como se ha presentado Cuadro 4.4-6 “Cuadro resumen de cuestionarios aplicados”.

En todo caso, para una mejor claridad, se ha efectuado un reajuste en el cuadro citado, en el cual, además se presenta el número de viviendas que forman del universo considerado para la muestra poblacional generada:

Cuadro Obs 55.3 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-11
Cuadro resumen de la muestra poblacional y su universo para los cuestionarios aplicados

Poblado	Viviendas ocupadas (universo poblacional)	Muestra poblacional/ número cuestionarios aplicados
Área rural	149	96
Cambrune	35	22
Chamos	18	11
Condeza Alta	5	3
Copocrop	34	22
Corpanto	12	8
El Conde	12	8
Homo	15	10
San Antonio (del área rural)	6	4
Siglo XXI	12	8
Área Urbana	7 898	258
San Antonio (urbano)	7 898	258
Total	7,917	354

Elaboración: JCI, 2024.

Respuesta 55.4.:

Se realiza la corrección en el Cuadro 4.4-20 “Población que no sabe leer ni escribir del distrito de San Antonio, según área de residencia” (Folio 2697), quedando de la siguiente manera:

“De acuerdo con la información obtenida a través de las encuestas para el distrito de San Antonio, los jefes de hogar con familiares que saben leer y escribir representan un 98.87 % de los casos en el año 2023; mientras que solo 1.13 % de casos no lee ni escribe (4 casos). Se observa que el área rural del distrito (cuadro 4.4-20), relativamente existe mayor porcentaje de personas que no saben leer ni escribir el castellano (2.08%). Para mayor detalle revisar los cuadros 1.10 y 1.11 del Anexo 4.4.7.

Cuadro 4.4-20 Población que no sabe leer ni escribir del distrito de San Antonio, según área de residencia

Categoría	Distrito San Antonio					
	Urbano		Rural		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Si sabe leer y escribir	256	99.22	94	97.92	350	98.87
No sabe leer y escribir	2	0.78	2	2.08	4	1.13
Total	258	100.00	96	100.00	354	100.00

Fuente: Trabajo de campo realizado del 2 al 8 de agosto de 2023, JCI.

Elaboración: JCI, 2024.”

Respuesta 55.5.:

Correspondiente al ítem Mortalidad (folio 2706) del punto “C. Indicadores de salud”, se considera agregar el párrafo con la información solicitada:

“De acuerdo con la información recabada en campo (realizado del 2 al 8 de agosto de 2023), se tiene que las principales causas de mortalidad en el distrito de San Antonio están relacionadas a las consecuencias de pandemia del COVID-19, además de otras enfermedades respiratorias y la diabetes (Anexo 4.4-5 Resultados del trabajos-observación social y entrevistas).”

Respuesta 55.6.:

La descripción e información estadística, de acuerdo con los datos obtenidos en el trabajo de campo, referente al tipo de vivienda y otros datos vinculados en el distrito de San Antonio, se presentan en varios folios correspondiente al ítem “4.4.4.4 Vivienda y servicios básicos”: ver Cuadro 4.4-32 Viviendas del distrito de San Antonio (régimen de tenencia); Cuadro 4.4-34 Habitación por vivienda en el distrito de San Antonio; Cuadro 4.4-36 Material predominante en las paredes de las viviendas del distrito de San Antonio; Cuadro 4.4-38 Material predominante en los techos de las viviendas del distrito de San Antonio, según ámbito de residencia; Cuadro 4.4-40 Material predominante en los pisos de las viviendas del distrito de San Antonio, según ámbitos de residencia; Cuadro 4.4-42 Tipo de abastecimiento de agua de las viviendas del distrito de San Antonio, según ámbito de residencia; Cuadro 4.4-44 Servicio higiénico de las viviendas del distrito de San Antonio, según ámbito de residencia; Cuadro 4.4-46 Alumbrado eléctrico por red pública de las viviendas del distrito de San Antonio, según ámbito de residencia. Mas datos se pueden ver en los Anexo 4.4.5 y Anexo 4.4.6 mencionados.

Respuesta 55.7.:

Con base en los solicitado, es importante precisar que mediante Carta N° 0029-2024-INGEMMET/DGR e Informe Técnico N° 0029-2024-INGEMMET/DGR-AP se menciona que el área que comprende el proyecto Solar Algarrobal no presenta fósiles de valor patrimonial, siendo válido para el sustento de estudio de prospección paleontológica, en el cual se presenta el Mapa Geológico del proyecto. Sin embargo, está a 1km de zonas donde se han reportado fósiles de mamíferos y aves, de acuerdo con la revisión bibliográfica y la Base de Datos Geocientífica del INGEMMET.

Asimismo, se considera que el proyecto puede continuar de acuerdo con su planificación original, tomando en cuenta que, en caso de ocurrir un hallazgo excepcional de fósiles con valor patrimonial durante el desarrollo de las obras contempladas en el proyecto, se debe actuar de acuerdo con la ley vigente y comunicar a INGEMMET el cual ejecutará las acciones correspondientes con respecto al fósil, en coordinación con los administrados, sin afectar o retrasar el desarrollo del proyecto. Para mayor detalle, se adjunta en el **Anexo Obs 55.7** la Carta e Informe Técnico mencionado.

Respuesta 55.8.:

Los Certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) pertenecientes al proyecto *Central Solar Fotovoltaica Algarrobal y su Interconexión al SEIN* (CSF Algarrobal) son los siguientes:

Cuadro Obs 55.8 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1 **Certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA)** **pertenecientes al proyecto CSF Algarrobal**

CIRA N°	Fecha aprobación	Área (Ha) / Longitud (km)	Ubicación referencial	Componente del proyecto que cubre el CIRA
29-2021-DDCMOQ/MC	9 de junio de 2021	6581724.18 ha	Polígono Este CIRA	Parque Solar Algarrobal
		587637.81 ha*	Polígono Oeste CIRA	Parque Solar Algarrobal
120-2022-DDCMOQ/MC	23 de noviembre de 2022	34.96 km	Tramos	LT 220 kV SE Algarrobal - SE Montalvo
		0.35 ha	Sector 1	Línea de transmisión 220 kV SE Algarrobal - SE Montalvo
		2.04 ha	Sector 2	Línea de transmisión 220 kV SE Algarrobal - SE Montalvo
		0.22 ha	Sector 3	Línea de transmisión 220 kV SE Algarrobal - SE Montalvo
		0.12 ha	Sector 4	Línea de transmisión 220 kV SE Algarrobal - SE Montalvo
		0.43 ha	Sector 5	Línea de transmisión 220 kV SE Algarrobal - SE Montalvo
		1.93 ha	Sector 6	Línea de transmisión 220 kV SE Algarrobal - SE Montalvo
		66.58 ha	Sector 8	Línea de transmisión 220 kV SE Algarrobal - SE Montalvo
		362.94 ha	Sector 9	Parque Solar Algarrobal
		1.04 ha	Sector 10	Línea de transmisión 220 kV SE Algarrobal - SE Montalvo
		63.08 ha	Sector 7	Línea de transmisión 220 kV SE Algarrobal - SE Montalvo
		193.01 ha	Sector 7A	Línea de transmisión 220 kV SE Algarrobal - SE Montalvo

Elaboración: JCI, 2025.

En ese sentido, se aclara que las áreas presentadas correspondiente a lo aprobado en los CIRA (ver Cuadro anterior) cubren las huellas de los componentes principales y

auxiliares del proyecto CSF Algarrobal. Debe tenerse en cuenta que con base en el artículo 33.4 del Decreto Supremo N° 011-2022-MC, “(...) el CIRAs es expedido para las áreas sin evidencia arqueológica en superficie (...)”, y no para proyectos específicos.

Para mayor detalle, ver los Mapas LBS-01, LBS-02 y LBS-03, **Anexo Obs 55.8**.

Caracterización de impactos ambientales

OBSERVACIÓN N.º 56

En el Cuadro 5.3-2 “*Actividades del Proyecto (Etapa de construcción)*” (Folios 2935 al 2937) y Cuadro 5.3-3. “*Actividades del proyecto (etapa de operación y mantenimiento)*” (Folio 2938) el Titular listó las actividades asociadas a los componentes del Proyecto. Sin embargo, no es posible validar la información presentada, toda vez que, las actividades para las etapas mencionadas se encuentran observadas en el ítem 2.6. “*Etapas del Proyecto*” del EIA-sd. Parte de lo observado, por ejemplo, implica que el Titular incorpore la actividad “desbroce de la vegetación”, entre otros aspectos. En ese sentido, el Titular debe actualizar los cuadros 5.3-2 y 5.3-3 tomando en consideración las observaciones formuladas en el presente informe al ítem 2.6 del EIA-sd del Proyecto.

Respuesta:

En respuesta a la observación, se procede actualizar el Cuadro 5.3-2 “*Actividades del Proyecto (Etapa de construcción)*”, y Cuadro 5.3-3. “*Actividades del proyecto (etapa de operación y mantenimiento)*”, tal como se señala en el **Anexo Obs 56**.

Por otro lado, en cuanto a la actividad señalada de desbroce de la vegetación, se ha actualizado la actividad de movimiento de tierras, precisando todas las acciones que involucran como escarpe, y retiro de vegetación principalmente en el caso de la construcción de las Torres de transmisión (T66, T67, T69, T70 y T71) por su ubicación dentro de la unidad de vegetación “*Vegetación Ribereña*”; y las Torres de transmisión (T87 y T88) en la unidad “*Cultivo*”.

OBSERVACIÓN N.º 57

En el Cuadro 5.3-5 “Componentes y factores ambientales susceptibles de recibir impactos” (Folio 2941, consideró al “Paisaje” como parte del medio físico, sin embargo, debe entenderse que paisaje visual forma parte del componente ambiental integrado y no del medio físico²⁶. Asimismo, en relación a los factores ambientales asociados al medio biológico, el Titular debe corregir los factores asociados a los componentes de “Fauna Silvestre” y “Vegetación” puesto que a dichos componentes corresponden a los grupos taxonómicos de Aves, Mamíferos, Anfibios y reptiles, Artrópodos; y Flora y vegetación, respectivamente. En ese sentido, el Titular debe corregir el Cuadro 5.3-5 con lo citado en el presente Informe, además de los cuadros y textos de todo el documento asociados a las modificaciones, según corresponda.

Respuesta:

Se procede actualizar el Cuadro 5.3-5 Componentes y factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Asimismo, se actualizan los ítems y cuadros correspondientes a dicha modificación, el mismo se puede visualizar en los Anexos de las observaciones vinculados al Capítulo 5 de Caracterización de Impactos ambientales.

(...)

5.3.1.2 Identificación de factores y aspectos ambientales

(...)

En el siguiente cuadro se presenta el listado de los componentes y factores ambientales que podrían verse impactados en el presente proyecto:

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1
Componentes y factores ambientales susceptibles de recibir impactos

Medio	Componente ambiental	Factores ambientales
Integrado	Paisaje	Paisaje visual
Físico	Fisiografía	Geomorfología
	Aire	Calidad de aire
		Niveles de ruido
		Radiaciones no ionizantes
	Suelos	Calidad de suelo
		Uso actual/ Capacidad de Uso Mayor de Tierras
Biológico	Fauna silvestre	Aves
		Mamíferos
		Anfibios y reptiles
		Artrópodos
	Vegetación	Flora y vegetación
	Ecosistemas	Ecosistema terrestre
	Servicios Ecosistémicos	Ecosistema

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1
Componentes y factores ambientales susceptibles de recibir impactos

Medio	Componente ambiental	Factores ambientales
Social	Sociocultural y económico	Economía
		Percepciones
		Territorio y recursos naturales
		Patrimonio cultural (Arqueología)

Elaboración: JCI, 2025

OBSERVACIÓN N.º 58

En los cuadros 5.3-6 “Aspectos ambientales identificados (Etapa de construcción)” (Folios 2943 al 2949), 5.3-7 “Aspectos ambientales identificados (etapa de operación & mantenimiento)” (Folios 2950 al 2951) y 5.3-8 “Aspectos ambientales identificados” (Folios 2952 al 2955) el Titular presentó, los aspectos ambientales derivados de las actividades del Proyecto, sin embargo, las actividades del proyecto se encuentran observadas en el capítulo 2 del EIA-sd. Por lo tanto, la información de actividades debe ser actualizada una vez sean atendidas a las observaciones formuladas al capítulo 2. Sin perjuicio de ello, en la información presentada, se observa que, el Titular no ha diferenciado las matrices para identificación de aspectos ambientales y aspectos sociales respectivamente, según la secuencia de evaluación dispuesta por la “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales” del Minam. En ese sentido, el Titular debe presentar de manera diferenciada las matrices de aspectos ambientales y aspectos sociales a fin de sistematizar y estandarizar la estructura, en línea con la secuencia de evaluación dispuesta por la “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales” del Minam. Cabe precisar, que el Titular debe actualizar la información de actividades del proyecto una vez hayan sido atendidas las observaciones formuladas al capítulo 2 de Descripción del proyecto.

Respuesta:

Con base en la observación y actualización de las actividades del proyecto del Capítulo 2, se procede corregir y diferenciar los Cuadros en Aspectos ambientales y Sociales identificados para las diferentes etapas del proyecto, según la secuencia de evaluación dispuesta por la “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales” del Minam.

En ese sentido, en el **Anexo Obs 68**, se presenta los Cuadros actualizados, con la siguiente nomenclatura:

- Cuadro 5.3-6 Aspectos ambientales identificados (Etapa de construcción), Cuadro 5.3-7 Aspectos sociales identificados (Etapa de construcción),
- Cuadro 5.3-8 Aspectos ambientales identificados (etapa de operación & mantenimiento), Cuadro 5.3-9 Aspectos sociales identificados (etapa de operación & mantenimiento),
- Cuadro 5.3-10 Aspectos ambientales identificados (etapa de abandono), y Cuadro 5.3-11 Aspectos sociales identificados (etapa de abandono)

OBSERVACIÓN N.º 59

En el ítem 5.3.1.3 “*Identificación de Impactos Ambientales*” Cuadro. 5.3-9 “*Identificación de impactos ambientales (etapa de construcción)*” (Folios 2957 al 2970), Cuadro 5.3-10 “*Identificación de impactos ambientales (Etapa de operación y mantenimiento)*” (Folios 2971 al 2973) y Cuadro 5.3-11 “*Identificación de impactos ambientales (Etapa de Abandono)*” (Folios 2974 al 2981), el Titular presentó la identificación de impactos ambientales, impactos sociales y riesgos ambientales del Proyecto, sin embargo, según la secuencia de evaluación dispuesta por la “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales” del Minam, dichas matrices deben presentarse de manera diferenciada. A su vez, se evidencia que, los impactos relacionados con la “compactación del suelo”, “cambio en el patrón o clase de drenaje del suelo”, y los impactos: “pérdida de individuos de flora silvestre amenazada o endémica”, “pérdida de individuos de fauna silvestre”, “perturbación de fauna silvestre”, “alteración y/o pérdida de hábitats”, “colisión de avifauna con el tendido eléctrico”, no fueron considerados. Por lo tanto, de lo señalado se advierte que no es posible validar la información presentada. Al respecto, el Titular debe: a) Presentar de manera diferenciada las matrices de impactos ambientales, impactos sociales y riesgos ambientales a fin de sistematizar y estandarizar la estructura, en línea con la secuencia de evaluación dispuesta por la “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales” del Minam, cabe precisar que se debe actualizar la información de actividades del proyecto una vez hayan sido atendidas las observaciones formuladas al capítulo 2 de Descripción del proyecto, b) Sustentar técnicamente porque no ha incorporado los impactos relacionados con “compactación del suelo”, “cambio en el patrón o clase de drenaje del suelo” y los impactos relacionados con la “pérdida de individuos de flora silvestre amenazada o endémica”, “pérdida de individuos de fauna silvestre”, “perturbación de fauna silvestre”, “alteración y/o pérdida de hábitats”, “colisión de avifauna con el tendido eléctrico”, o de ser el caso, incorporar dichos impactos ambientales al análisis de impactos, así como actualizar el documento debido a la incorporación de los citados impactos, según corresponda.

Respuesta 59.a):

En atención a la observado, en el **Anexo Obs 68** se presentan las Matrices de impactos ambientales, impactos sociales y riesgos ambientales, diferenciados a fin de sistematizar y estandarizar la estructura, en línea con la secuencia de evaluación dispuesta por la “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales” del Minam. Asimismo, cabe resaltar que dichas matrices se encuentran alineados con actualización de los Cuadros 2.6-1 Actividades del proyecto (etapa de construcción), 2.6-2 Actividades del proyecto (etapa de operación & mantenimiento) y 2.6-3 Actividades del proyecto (etapa de abandono) mencionados en la Observación 23 y 24.

Respuesta 59.b):

A continuación, se presenta la justificación técnica de cada uno de los impactos ambientales que no están siendo considerados en la Matriz de Identificación de Impactos ambientales del proyecto (ítem 5.3.1.3).

Cuadro Obs. 59.b-1 Impactos ambientales considerados en la Matriz de impactos del proyecto

Impacto ambiental	Será considerado en la Matriz de impactos		Justificación
	Si	No	
Compactación del suelo	-	X	La compactación del suelo, esta enfocado como un aspecto ambiental de la etapa constructiva principalmente por la construcción de la Torres de transmisión de 220 kV (ver Anexo Obs 23), SE Algarrobal, DME, circuitos de media y baja tensión, entre otros. Dicho aspecto ambiental, tiene como impacto la Modificación del patrón de drenaje del suelo y Modificación de las unidades fisiográficas. En ese sentido, de acuerdo con la observación, se considera dicho impacto en la etapa constructiva, y presente durante la etapa operativa del proyecto.
Pérdida de individuos de fauna silvestre	-	X	De acuerdo con las actividades del proyecto, y la caracterización de la Línea base biológica (ítem 4.2), no se prevé el impacto de "Pérdida de individuos de fauna silvestre" dado las rápidas acciones de desplazamiento de los reptiles y mamíferos, ante eventos de intervención humana, lo que reduce significativamente la probabilidad de ocurrencia del impacto, tal como se demuestra en su artículo Lovich & Ennen, (2011) ¹ . Asimismo, se da la figura para los artrópodos El impacto por ocupación del suelo es altamente localizado y no compromete poblaciones enteras, ya que los artrópodos pueden dispersarse a zonas aledañas, asimismo los artrópodos son poco sensibles a la transformación del hábitat, ya que presentan alta plasticidad ecológica y rápida capacidad de recolonización (Lovich & Ennen, 2011). No obstante, se está considerando la afectación o el impacto por "Colisión de las aves por los conductores de la Línea de transmisión" (BIO-06), ante una posible pérdida o mortandad de individuos de aves.

¹ Lovich, J. E., & Ennen, J. R. (2011). Wildlife conservation and solar energy development in the Desert Southwest, United States. *BioScience*, 61(12), 982-992. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.12.8>

Elaboración: JCI, 2025

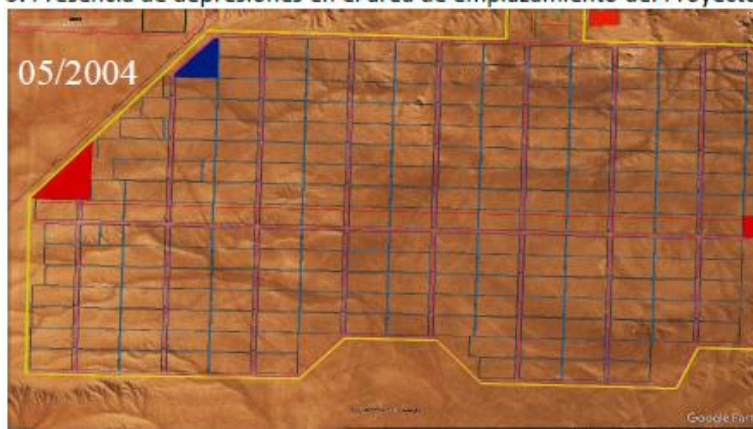
En ese sentido, en cuanto al resto de los Impactos: i) Modificación del patrón de drenaje del suelo; ii) Pérdida de individuos de flora silvestre amenazada y endémica; iii) Perturbación de fauna silvestre; iv) Alteración y/o pérdida de hábitat de la fauna silvestre; y v) Colisión de aves por los conductores de la Línea de transmisión; están siendo considerados en la Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales. Para mayor detalle ver el Capítulo 5 Caracterización del Impacto Ambiental, **Anexo Obs 68**.

OBSERVACIÓN N.º 60

En el ítem 5.3.2. “Evaluación y calificación de impactos ambientales”, con relación a la descripción de los impactos sobre el apartado 5.3.2.1. “**Medio Físico**” (Registro 3759137, Folios 2982 al 3020), se evidencia lo siguiente:

- 60.1** Respecto a las valoraciones del atributo “Intensidad” en etapa de construcción, el Titular, valoró con (IN=01) para los impactos “Modificación de las unidades fisiográficas” y “Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado”, sin embargo, estas valoraciones deben ser justificadas técnicamente, toda vez que, la central solar se ubica sobre un área con cauces inactivos, los cuales se prevé serían modificados con la nivelación del área para la instalación de paneles, accesos entre otros (ver Figura N° 5), a su vez, el material de suelo principalmente en el emplazamiento del parque solar es de tipo no consolidado con presencia de limo, lo que se traduce en resuspensión de material al ejecutar el movimiento de tierras durante la etapa constructiva, finalmente debe entenderse que la “intensidad” es independiente de la extensión afectada así como de otros atributos. En ese sentido, el Titular debe sustentar técnicamente el grado de incidencia sobre el factor fisiografía y la alteración de material particulado en el emplazamiento del Proyecto, actualizar las valoraciones de intensidad y corregir la descripción, así como las matrices que lo sustentan.

Figura N° 5. Presencia de depresiones en el área de emplazamiento del Proyecto



Fuente: Google Earth Pro – Imágenes satelitales 2004

- 60.2** Sobre las valoraciones del atributo “Extensión”, el Titular consideró Extensión – Puntual (EX=1), para los impactos “Modificación de las unidades fisiográficas”, no obstante, el efecto de las actividades del Proyecto tendrá lugar en toda la extensión del emplazamiento del Parque eólico, y no de manera puntual como se ha valorado. En ese sentido, el Titular debe justificar técnicamente los valores asignados al atributo extensión del impacto citado, asimismo, debe corregir y actualizar la descripción y valoración de dicho impacto, así como las matrices que lo sustentan.

- 60.3 Sobre las valoraciones asignadas al atributo “Persistencia”, el Titular asignó una valoración de: Persistencia-Temporal (PE=02) para el impacto “Alteración de la calidad visual del paisaje” y al impacto “Modificación de las unidades fisiográficas” Persistencia - Pertinaz o Duradero (PE-03), sin embargo, los cambios a los factores indicados tienen una duración ilimitada de manifestación, en el sentido que los efectos se mantendrían incluso posterior al cierre constructivo, más de 30 años de vida útil del Proyecto, entendiéndose que la persistencia es independiente de otras características como la reversibilidad y recuperabilidad. En ese sentido, el Titular debe reevaluar y justificar técnicamente las valoraciones asignadas a los impactos citados y actualizar la descripción y valoración, así como las matrices que lo sustentan.
- 60.4 En cuanto al atributo “Reversibilidad”, el Titular asignó la valoración mínima: Reversibilidad-Corto Plazo (RV=01) para los impactos: “Alteración de la calidad visual del paisaje”, “Modificación de las unidades fisiográficas”, “Cambio de uso de suelo”, sin embargo, debe tenerse en cuenta que las modificaciones y cambios referidos al suelo y demás temáticas sobre el mismo, requieren de procesos e interacciones físicos, químicos y biológicos que pueden tardar mucho tiempo. En ese sentido, el Titular debe justificar las valoraciones asignadas al atributo “Reversibilidad”, teniendo en cuenta los lineamientos indicados, además de corregir y actualizar la descripción, valoración y las matrices que lo sustentan, tanto de los impactos señalados, así como de los impactos que se han solicitado incorporar para el medio físico.
- 60.5 Respecto a “Periodicidad”, el Titular asignó la valoración mínima: Periodicidad – Aperiódico o esporádico (PR=01), a los impactos, “Alteración a la calidad visual del paisaje”, “Modificación de las unidades fisiográficas”, “Cambio de uso de suelo”, sin embargo, las acciones relacionadas a modificación física de espacios tienen como consecuencia un efecto continuo. En ese sentido, el Titular debe justificar las valoraciones asignadas al atributo “Periodicidad”, teniendo en cuenta los lineamientos indicados, además de corregir y actualizar la descripción, valoración y las matrices que lo sustentan, tanto para los impactos señalados, así como de los impactos que se han solicitado incorporar para el medio físico.
- 60.6 Respecto a las valoraciones del atributo “Recuperabilidad” para los impactos “Alteración a la calidad visual del paisaje”, “Modificación de las unidades fisiográficas”, “Cambio de uso de suelo”, se han asignado valores de Recuperabilidad-Inmediata (MC=01) a excepción del Impacto “Cambio de uso de Suelo”, al cual se le asignó Recuperabilidad-Corto Plazo (MC=02), sin embargo, debe tenerse en cuenta que la actividad de la Central solar fotovoltaica, generará impactos que se mantendrán por los 30 años de vida útil, pudiendo extenderse aún más, esta condición hace que no se puedan introducir medidas para recuperar las condiciones iniciales, asimismo la formación de suelos requiere de procesos físicos, químicos y biológicos que pueden tardar mucho tiempo. En ese sentido, el Titular debe justificar las valoraciones del atributo recuperabilidad, teniendo en cuenta los lineamientos indicados, y de ser

el caso, corregir y actualizar la descripción y valoración de los impactos señalados, así como las matrices que lo sustentan.

- 60.7 Considerar los mismos lineamientos para la valoración de atributos para los impactos físicos en la etapa de operación y mantenimiento, de tal manera que la evaluación considere las características del proyecto, así como las particularidades del emplazamiento.
- 60.8 Para el caso de las valoraciones del atributo “Acumulativo” para el impacto “Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes” en etapa de operación, se ha asignado valores de Acumulación-simple (AC=01), bajo el sustento de que los resultados obtenidos de línea base se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones, no obstante, el análisis y valoración del impacto debe partir de un escenario de operación tanto de la CSF y la línea, asimismo, se debe tener en consideración la particularidad del emplazamiento respecto a la presencia de diferentes actividades de transmisión de energía que convergen en la SE existente, por tanto, la evaluación de la radiación no ionizante emitida por un conjunto proyectos que incluyen líneas de transmisión de alta tensión que confluyen en una única SE, se debe entender como un impacto acumulativo, pues desde un punto de vista técnico el Campo Eléctrico (kV/m) y Densidad de Flujo Magnético (μ T) son aditivos en sí mismo. De lo anterior el Titular debe sustentar técnicamente el posible efecto acumulativo del Proyecto tras su interacción con otras actividades del mismo rubro que comparten el territorio, y de corresponder, corregir y actualizar la descripción y valoración de los impactos señalados, así como las matrices que lo sustentan.

Respuestas 60.1 / 60.2 / 60.3 / 60.4 / 60.5 / 60.6:

En atención a la Observación 60.1, se procede actualizar la valoración del atributo “Intensidad” a “media” (IN=02) para los impactos “Modificación de las unidades fisiográficas” y “Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado” (Etapa de construcción), debido que gran porcentaje de las unidades fisiográficas se encuentran sobre Planicies de pendientes de 0 3 % (Línea base ambiental, sección 4.2.3.3.1 Unidades fisiográficas), asimismo, sumado a que el área del proyecto se ubica sobre una zona con cauces inactivos, el proyecto prevé las actividades de remoción y compactación del suelo; y para el caso de la calidad de aire, el grado de perturbación, se considera de intensidad media ya que los aportes del proyecto durante las actividades de construcción generarán un aumento de elevación de material particulado debido a las características del suelo de tipo no consolidado con presencia de limo.

Con relación a la Observación 60.2, se actualiza el atributo “Extensión” a “Parcial” (EX=02) para el impacto “Modificación de las unidades fisiográficas” (Etapa de construcción), dado que los trabajos de movimientos de tierras y compactación de suelo se realizará sobre todo la extensión del terreno del proyecto.

En respuesta a la Observación 60.3, se actualiza el atributo “Persistencia” a “Permanente” (PE=04) para los impactos “Modificación de las unidades fisiográficas” y “Alteración de la calidad visual del paisaje” (Etapas de construcción), debido a que sus repercusiones serán percibidas posterior al abandono constructivo, es decir, durante toda la vida útil del proyecto (30 años).

Para el caso de la Observación 60.4, se actualiza el atributo “Reversibilidad” a “Irreversible” (RV=04) para los impactos “Modificación de las unidades fisiográficas”, “Alteración de la calidad visual del paisaje” y “Cambio de uso de suelo” (Etapas de construcción), debido a que una vez finalizado las actividades se prevé su reconfiguración del terreno en la etapa de abandono, el cual requiere de un prolongado tiempo para retornar a sus condiciones naturales, por medio de procesos e interacciones físicas, químicas y biológicas. Por otro lado, en el **Anexo Obs 68**, se presentan similares lineamientos en los criterios para el impacto incorporado “Modificación del patrón de drenaje del suelo” (FIS-07)

En atención a la Observación 60.5, se actualiza el atributo “Periodicidad” a “Periódico” (PR=02) para los impactos “Modificación de las unidades fisiográficas”, “Alteración de la calidad visual del paisaje” y “Cambio de uso de suelo” (Etapas de construcción), debido a las acciones continuas de las actividades constructivas del proyecto.

Sobre la Observación 60.6, se actualiza el atributo “Recuperabilidad” a “Irrecuperable” (MC=08) para los impactos “Modificación de las unidades fisiográficas” y “Alteración de la calidad visual del paisaje” (Etapas de construcción), debido a que se generarán impactos que se mantendrán durante la vida útil del proyecto (30 años), el cual requiere de un prolongado tiempo para retornar a sus condiciones naturales con las actividades de abandono (reconfiguración del terreno), y por medio de procesos e interacciones físicas, químicas y biológicas.

En conclusión, en el **Anexo Obs 68**, se presenta el Capítulo 5 Caracterización de impactos actualizado, donde se incluyen los detalles de la justificación técnica y el nivel de significancia (ítem 5.3.2), como resultado final, de los siguientes impactos actualizados, para la etapa de construcción:

- ✓ Alteración de la calidad visual del paisaje (INT-01)
- ✓ Modificación de las unidades fisiográficas (FIS-01)
- ✓ Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado (FIS-02)
- ✓ Cambio de uso de suelo (FIS-06)
- ✓ Modificación del patrón de drenaje del suelo (FIS-07)

Respuesta 60.7:

Para el caso de la Etapa de Operación y Mantenimiento, para los impactos identificados en el Medio Físico e Integrado, se procedieron actualizar las valoraciones de los siguientes impactos:

- ✓ Alteración de la calidad visual del paisaje (INT-01)
- ✓ Modificación de las unidades fisiográficas (FIS-01)
- ✓ Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado (FIS-02)

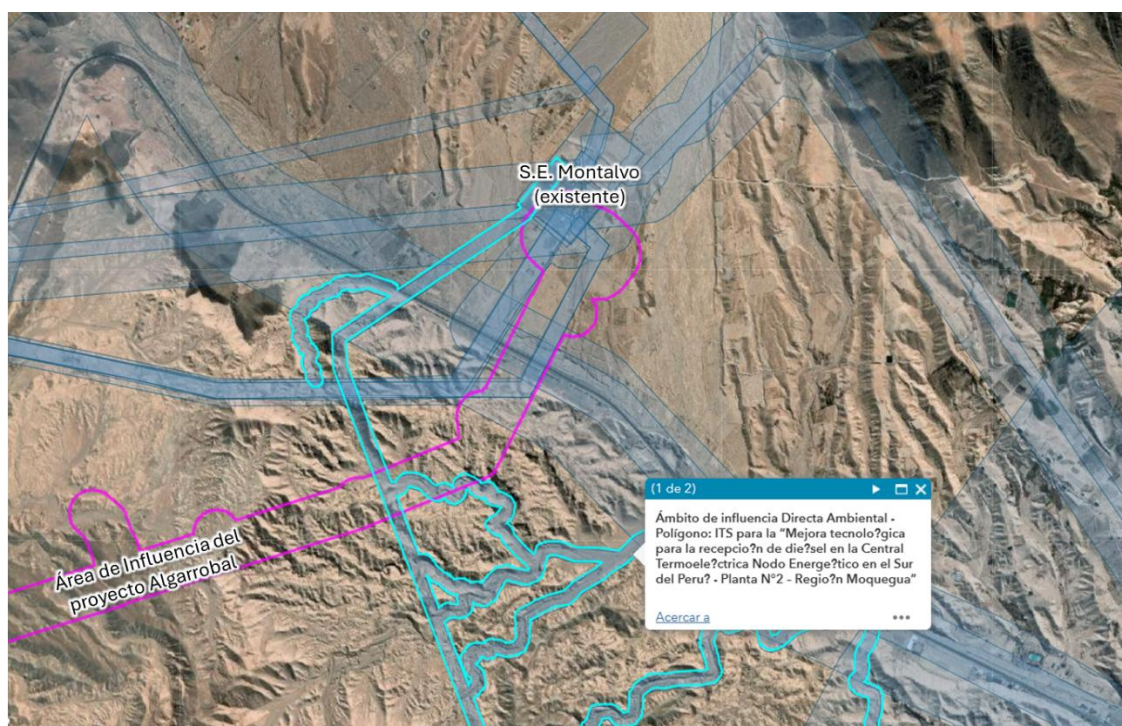
- ✓ Cambio de uso de suelo (FIS-06)
- ✓ Modificación del patrón de drenaje del suelo (FIS-07)

Para mayor detalle, se presenta en el **Anexo Obs 68**, el Capítulo 5 Caracterización de impactos actualizado.

Respuesta 60.8:

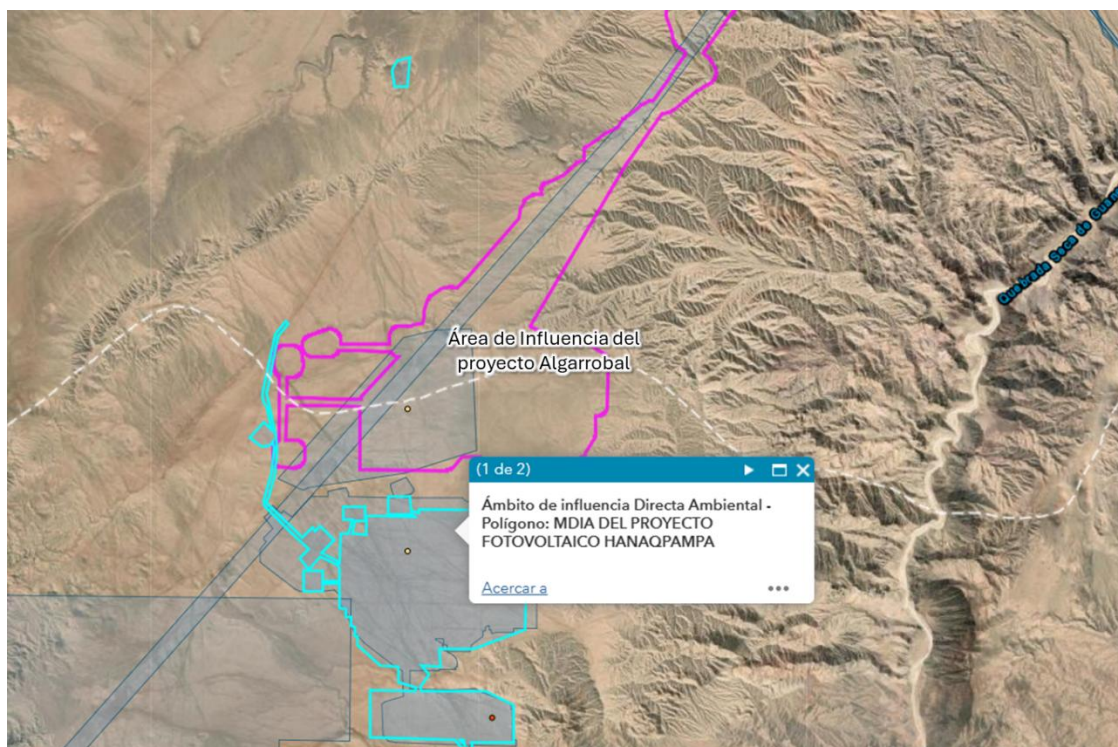
Con relación al impacto “Incremento de los niveles de radiación no ionizante”, se actualiza el atributo “Acumulación” a “Acumulativo” (AC=04) Etapa de Operación y mantenimiento, debido a la acumulación con proyectos cercanos a la S.E. Montalvo (existente) y proyectos próximos a la Central Solar Algarrobal, tal como se evidencia en la siguiente Figura. Es importante mencionar, que cercano a la Línea de transmisión 220 kV (componente del proyecto), no se visualizan Líneas existentes que crucen en su recorrido.

Figura Obs 60.8-1 Proyectos aprobados que convergen en la SE Montalvo



Fuente: EVA Senace ([Geosenace v2.0](#))

Figura Obs 60.8-2 Proyectos solares aprobados próximos a la Central Solar Algarrobal



Fuente: EVA Senace ([Geosenace v2.0](#))

En ese sentido, se procede actualizar a un atributo acumulativo, debido a que estaría efectuándose a futuro próximo a la Central Solar, y a la llegada de la Línea de transmisión a la S.E. Montalvo (existente). Para mayor detalle, del resultado del nivel de significancia, ver el **Anexo Obs 68 (Capítulo 5 actualizado)**.

OBSERVACIÓN N.º 61

De la revisión del ítem 5.3.2.2. Medio Biológico (Registro N.º 3759137, Folios 3020 al 3046), el Titular presentó descripción y valoración de los impactos sobre el medio biológico en las distintas etapas del Proyecto. Al respecto, el Titular debe actualizar las descripciones y valoraciones de los impactos biológicos presentados en función de la atención de las observaciones precedentes; poniendo énfasis en el análisis integral de los resultados biológicos y las principales interacciones ecológicas que contribuyan en el proceso de identificación de impactos potenciales. Cabe indicar que el Titular debe justificar en su respuesta las actualizaciones realizadas.

Respuesta:

De acuerdo con lo señalado en la Obs 59, se actualizan las Matrices de Identificación y Evaluación de Impactos ambientales, en el cual se incorporan otros impactos a los señalados en el ítem 5.3.2.2 Medio Biológico, con la debida justificación, identificando los siguientes impactos:

Cuadro Obs 61-1 Impactos ambientales identificados en el medio biológico

Símbolo	Impacto ambiental (Medio Biológico)	Etapas del proyecto		
		Construcción	O&M	Abandono
BIO-01	Ahuyentamiento temporal de la fauna silvestre	X	X	X
BIO-02	Pérdida de la cobertura vegetal	X		
BIO-03	Alteración de la flora por incidencia de material particulado	X	X	X
BIO-04	Alteración de hábitat de anfibios y reptiles	X		
BIO-05	Alteración de Servicios Ecosistémicos	X		
BIO-06	Colisión de aves por los conductores de la Línea de transmisión	X	X	
BIO-07	Pérdida de individuos de flora silvestre amenazada y endémica	X		
BIO-08	Perturbación de fauna silvestre	X	X	

Elaboración: JCI, 2025

En ese sentido, se procede actualizar el ítem 5.3.2.2 Medio Biológico, Capítulo 5, ver **Anexo Obs 68**.

OBSERVACIÓN N.º 62

De la revisión del ítem 5.3.2.2.1. “*Componente ambiental: Fauna silvestre*” y con relación al impacto denominado “Ahuyentamiento temporal de la fauna silvestre (BIO-01)” (Folios 3020 al 3027), se advierte lo siguiente:

- 62.1 El listado de especies registradas presentada del Cuadro 5.3-33 está incompleto en relación con lo reportado en la línea base biológica del proyecto. Además, el Titular debe tener en cuenta las observaciones precedentes y complementar el inventario de las especies con especies potenciales para todos los grupos taxonómicos.
- 62.2 En el caso de avifauna y su afectación potencial por el ruido de las actividades constructivas, se advierte que el Titular no refiere umbrales de referencia aplicables, siendo necesario que complemente la información bibliográfica presentada, considerando escenarios de trabajo, biodiversidad y condiciones del entorno similares; pudiendo para ello tomar en cuenta publicaciones y guías internacionales específicas al impacto acústico de la fauna nativa; por ejemplo en Chile se refieren umbrales de 60 a 68 dB(A) relacionados a potenciales efectos conductuales y/o fisiológicos sobre la avifauna.
- 62.3 Considerando las observaciones precedentes y en relación a la afirmación del Titular: “*En función de la estimación de los niveles de ruido, no excederían los 80 dB a una distancia mayor a 50 m (ver Anexo 3.2 Estimación de ruido). Asimismo, debido a la abundancia y diversidad de las especies registradas en el área del proyecto, **no se espera un impacto significativo sobre las aves***” (resaltado agregado) (Folio 3022); se advierte que el análisis realizado por el Titular puede no ser suficiente para valorar del impacto del Proyecto sobre la avifauna local.
- 62.3 Al respecto, el Titular debe considerar que, en el mismo Anexo 3.2. refiere la generación más alta a nivel de ruido correspondiente a la actividad de acondicionamiento del terreno (movimiento de tierras) la cual tiene un valor de 117.3 dB(A) (ver Folio 1576); y que del Gráfico 3-1 *Atenuación de ruido por distancia (AID)* presentado en el Anexo 3.2, se desprende que entre los 0 y los 50 m se tendrán valores por encima de 72.3 dBA, pudiendo ello superar los umbrales de referencia en relación a la afectación de la avifauna. Asimismo, el Titular debe considerar que los niveles de ruido de línea base no superan los 50 dB en promedio (ver Folio 3023), por lo que, la fauna local puede no estar habituada a condiciones de ruido superiores. Igualmente, el Titular debe considerar que, en el caso de especies silvestres y sus hábitats naturales, es incierta la distancia desde la fuente de generación de ruido hasta donde se producirá el impacto potencial. Por lo tanto, es necesario analizar y valorar el efecto del Proyecto a la fauna silvestre debido al ruido de las actividades constructivas considerando integralmente los umbrales de referencia, las condiciones del área de estudio advertidas en la línea base y los escenarios más conservadores posibles ante dicho potencial impacto del Proyecto, debiendo

actualizar la descripción del impacto y valoración de los diversos atributos, según corresponda.

- 62.4** Considerando los numerales precedentes, y considerando el escenario más conservador para cada grupo taxonómico, el Titular debe reformular la descripción y valoración del impacto debiendo sustentar y corregir la valoración de cada uno de los atributos, presentando para ello, referencias y/o bibliografía que sustenten los criterios técnicos considerados y apoyándose en resultados de análisis tales como modelamientos de ruido y análisis de las características y etología de las especies, u otros factores. Por ejemplo, el Titular debe revisar, entre otros, la valoración del Atributo Intensidad (IN), considerando la afectación potencial a especies de interés, con altos niveles de endemismo. Asimismo, el Titular debe corregir, entre otros, la valoración del Atributo de Efecto (EF), toda vez que el efecto sobre la fauna será “directo” debido a que la repercusión de la acción es consecuencia directa de la actividad.
- 62.5** El Titular debe corregir y homogenizar el tiempo de duración referido de las actividades constructivas a lo largo del capítulo de impactos, corrigiendo las inconsistencias identificadas por ejemplo en el Cuadro 5.3-34 y en otros cuadros del capítulo (ver cuadros 5.3-26, 5.3-38, 5.3-40, 5.3-43, 5.3-44, donde se refiere 14 meses para la etapa constructiva).

Respuesta 62.1:

La información utilizada se encuentra basada en la respuesta de la Observación 53, donde se cuenta con un Listado general de especies sensibles por grupo taxonómico, fuente de información y unidad de vegetación (Cuadro 9), dicha información ha sido utilizado para sustentar las valoraciones del impacto ambiental “Ahuyentamiento temporal de la fauna silvestre (BIO-01)”.

Respuesta 62.2 y 62.3:

Se procede a reforzar el sustento de afectación y ahuyentamiento de la fauna silvestre (según taxas), por el incremento de los niveles de ruido ambiental, tal como se señala a continuación:

(...)

5.3.2.3 Medio biológico

5.3.2.3.1 Componente ambiental: Fauna silvestre

(...)

Asimismo, en el siguiente Cuadro se presentan los umbrales de referencia según taxa, ante las fuentes generadoras constantes de ruido ambiental.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1
Umbral de referencia según taxa

Taxa	Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral	Referencia bibliográfica
Aves	Daño auditivo directo o fisiológicos en aves	Daño auditivo directo	Continúa-Intermitente (Construcción Industrial)	140 dB (A)Promedio	Dooling, Robert & Popper, Arthur. 2007 ¹⁵
	Reducción de eficiencia reproductiva en aves	Conductual	Intermitente (ruido de construcción, transporte)	68 dB(A) Promedio	Shannon et al., 2016 ¹⁶
Mamíferos	Daño auditivo directo o fisiológico	Daño auditivo directo	Continua (ruido ambiental)	100 dB (A) Promedio	C. Erbe et al. 2022 ¹⁷
	Efecto en la conducta de mamíferos menores	Conductual	Continua (ruido ambiental)	60 dB(A) Promedio	Kunc H.P. et al. 2019 ¹⁸
Anfibios y reptiles	Efecto en la conducta del anfibios y reptiles	Conductual	Continua (ruido ambiental)	74 dB(A) Promedio	Slabbekoorn, et al., 2018 ¹⁹

Elaborado por: JCI, 2024

En ese sentido, en cuanto al impacto ocasionado por el incremento de los Niveles de ruido ambiental a la fauna silvestre, se menciona lo siguiente:

Para el caso de Aves, se registraron miembros de la familia Trochilidae que se alimentan de néctar registrando a *Rhodopis vesper* “colibrí de oasis” en el área de estudio. Dicha especie se observa en diversos hábitats con vegetación, desde oasis desérticos y matorrales áridos, áreas urbanas y jardines en el desierto costero extremadamente seco en Perú, (Schulenberg & Jaramillo, 2020). La familia Furnariidae (Mineros) son muy

¹⁵ Dooling, Robert & Popper, Arthur. (2007). The Effects of Highway Noise on Birds.- The California Department of Transportation. Division of Environmental Analysis.

¹⁶ Shannon G, McKenna MF, Angeloni LM, Crooks KR, Fristrup KM, Brown E, Warner KA, Nelson MD, White C, Briggs J, McFarland S, Wittemyer G. A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. Biol Rev Camb Philos Soc. 2016 Nov;91(4):982-1005. doi: 10.1111/brv.12207. Epub 2015 Jun 26. PMID: 26118691.

¹⁷ C. Erbe et al (2022) Thomas. Exploring Animal Behavior Through Sound. Volumen 1. Chapter 13. The effects of noise on Animals. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-97540-1>.

¹⁸ Kunc H.P. & Schmidt R. (2019). The effects of anthropogenic noise on animals: a meta-analysis. Biol. Lett. 15: 20190649. <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2019.0649>

¹⁹ Slabbekoorn, Hans; Dooling, Robert J.; Popper, Arthur N.; Fay, Richard R. (2018). [Springer Handbook of Auditory Research] Effects of Anthropogenic Noise on Animals Volume 66. Effects of Anthropogenic Noise on Amphibians and Reptiles. 10.1007/978-1-4939-8574- 6(Chapter 7), 179–208. doi:10.1007/978-1-4939-8574-6_7.

homogéneos en cuanto a sus hábitos alimenticios al ser aves insectívoras como dieta principal entre ellas podemos mencionar a *Geositta maritima* “minero gris”. Otras especies registradas que se alimentan de insectos fueron la “Golondrina azul y blanca” *Pygochelidon cyanoleuca* y el “cucarachero común” *Troglodytes aedon*.

Con relación a los mamíferos menores se obtuvo registros indirectos de restos (huesos y pelos) de dos individuos de *Phyllotis limatus* “ratón orejón de Lima” y registros cualitativos mediante grabaciones ultrasónicas de la especie *Nyctinomops macrotis* “murciélago mastín mayor” y *Eumops perotis* “murciélago de bonete gigante”. Cabe precisar que para el caso de mamíferos menores voladores registrados, su presencia estaría asociado a una ruta de paso, quedando sin efecto el factor geográfico al tratarse todas las estaciones de muestreo de áreas desérticas planas y ligeramente onduladas que no ofrecen una alta disponibilidad de recursos. Debido al tipo y la cantidad de registros indirectos y cualitativos, no se permite calcular una curva de acumulación de especies, así como los índices de diversidad para mamíferos menores terrestres y voladores en el área de muestreo.

Con respecto a los mamíferos mayores, se registró al “zorro gris” en las unidades de vegetación “Desierto costero” y “Vegetación natural ribereña”, y al *Mormopterus kalinowskii* y *Phyllotis limatus* únicamente en el “Desierto costero”.

Con relación a reptiles, se registró un total de cinco (5) especies de reptiles en el área de estudio durante la temporada de invierno 2023 y la temporada de verano 2024, correspondientes a reptiles: *Phyllodactylus gerrhopygus*, *Liolaemus* sp., *Liolaemus* aff. *chiribaya*, *Microlophus* cf. *yanezi* y *Microlophus* aff. *heterolepis* todas pertenecientes al orden Squamata, el cual representó el 100 % de los registros.

(...)

Respuesta 62.4:

De acuerdo con la observación, se procede actualizar las valoraciones de los atributos del impacto ambiental “Ahuyentamiento temporal de la fauna silvestre (BIO-01)” en la etapa de Construcción y Operación & mantenimiento, para mayor detalle ver el **Anexo Obs 68**.

Respuesta 62.5:

Con respecto a los tiempos de duración referido de las actividades constructivas, se procedieron actualizar los Cuadros mencionados. No obstante, es importante precisar, que se han especificados aquellos tiempos para el atributo de Persistencia, actividades constructivas como el caso de los movimientos de tierras, que solo afectarían un tiempo de 6 meses, de acuerdo con el Cronograma actualizado de las actividades constructivas, para el resto se ha homogenizado a 20 meses de duración de la Etapa de construcción.

OBSERVACIÓN N.º 63

En concordancia con las Observaciones 49 y 59 precedentes, el Titular debe identificar, describir y valorar el impacto de “Colisión de avifauna con el tendido eléctrico”, sustentando la valoración de los atributos del impacto en base a un análisis detallado, con datos de campo y/o referencias bibliográficas, de las características específicas de las especies que influyen en la exposición de las aves presentes o potencialmente presentes en el AIP frente a una colisión con los componentes del proyecto (línea de transmisión).

Respuesta:

De acuerdo con lo señalado en las observaciones precedentes, se incorpora el impacto “*Colisión de aves por los conductores de la Línea de transmisión*” (BIO-06), cuya valoración y sustento de los atributos del impacto ambiental están enfocados con base en un análisis detallado y bajo referencias bibliográficas, para mayor detalle ver el ítem 5.3.2.2.1 Componente ambiental: Fauna Silvestre, Factor ambiental: Aves; **Anexo Obs 68**.

OBSERVACIÓN N.º 64

De la revisión del ítem 5.3.2.2.1. “*Componente ambiental: Vegetación*” y en relación a los impactos denominados “Pérdida a la cobertura vegetal (BIO-02)” (Folios 3028 al 3033) y “Alteración de la flora por incidencia de material particulado (BIO-03)” (Folios 3033 al 3041), se advierte lo siguiente:

- 64.1 En relación al impacto BIO-02 y respecto a la valoración del Atributo “Intensidad” durante la etapa de construcción, el Titular indica que corresponde a una “*intensidad baja (1)*, porque “gran porcentaje de la huella de los componentes se encuentra sobre desierto costero”; sin embargo es importante precisar lo indicado por Conesa (2010), quien define la intensidad como “*el grado de destrucción del factor considerado en el caso en que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada (...) no se debe vincular, ni confundir la intensidad de un impacto con la extensión del mismo*” (p.238). Es decir, la intensidad se mide sobre el área que recibe el impacto; y en este caso se debe valorar las características de las unidades de vegetación y establecer la justificación del Atributo de Intensidad en base a éstas. Se debe considerar por ejemplo la afectación de las torres T66, T67, T69, T70 y T71 y los accesos del Proyecto sobre la vegetación natural ribereña, que incluye especies de interés biológico como *Ephedra americana* y especies del género *Opuntia*, que a su vez son parte de la dieta alimentaria de especies de fauna silvestre potenciales como *Lama guanicoe*.
- 64.2 En relación al impacto BIO-02, el Titular indicó que el presente impacto es de “*efecto indirecto (1)* debido a las actividades de movimiento de tierras requeridos en la presente etapa”; sin embargo, la actividad del Proyecto es “desbroce de vegetación”; y, por ende, el Titular debe corregir la valoración asignada en función de lo indicado en el ítem 5.2.1.5 Criterios de la metodología (Folio 2930), considerando que la relación causa efecto (EF) Tiene un efecto directo “*Cuando la repercusión de la acción es directa de ésta*”.
- 64.3 En relación al impacto BIO-02, el Titular debe realizar la corrección de Atributos como “Persistencia” en relación al tiempo de la etapa constructiva y, además, debe aclarar los sustentos expuestos de atributos tales como “Reversibilidad” y “Recuperabilidad”, donde se refiere la reversibilidad de cobertura vegetal existente una vez concluidas las actividades constructivas; sin embargo, existen componentes permanentes que afectarán la cobertura vegetal existente.
- 64.4 En relación al impacto BIO-03, considerando lo observado en los literales precedentes, el Titular debe corregir el sustento y valoración de los Atributos de Intensidad, Persistencia, Efecto y Recuperabilidad, según corresponda (cuadros 5.3-40, 5.3-41 y 5.3-42).

Respuesta 64.1 / 64.2 / 64.3:

En atención a la observación 64.1, se procede actualizar las valoraciones del impacto “Pérdida a la cobertura vegetal (BIO-02)”, entre ellas la valoración del atributo “Intensidad” a “media” (IN=02), debido a la presencia de especies de interés biológico sobre la unidad de vegetación ribereña como *Ephedra americana* y especies del género *Opuntia*, por la excavación e instalación de las torres T66, T67, T69, T70 y T71 y los accesos del Proyecto.

Asimismo, sobre la observación 64.2, se procede actualizar la valoración del atributo “Efecto” a “directo” (EF=04), debido a que la repercusión de la actividad de retiro de poca vegetación, el impacto es directa a la cobertura vegetal de la zona del proyecto.

Por último, sobre la observación 64.3, se procede actualizar la valoración de los siguientes atributos

- ✓ “Persistencia” a “Momentáneo” (PE=01), debido a que las actividades de movimientos de tierras, los cuales se derivan en el aspecto ambiental “retiro de poca vegetación”, estará ejecutándose del mes 2 al mes 8, de acuerdo con el Cronograma de actividades constructivas y actualizadas del proyecto (ver Observación 33).
- ✓ “Reversibilidad” a “Momentáneo” (RV=04), debido a que se cuando culmine las actividades constructivas, aún permanecerán afectados durante la vida útil del proyecto (30 años).
- ✓ “Recuperabilidad” a “Momentáneo” (MC=08), debido a que se cuando culmine las actividades constructivas, aún permanecerán afectados durante la vida útil del proyecto (30 años). Ello tendrá oportunidad de recuperación, cuando cesen las actividades operativas del proyecto en la etapa de abandono.

Respuesta 64.4

Con relación a la valoración de los atributos del impacto “Alteración de la flora por incidencia de material particulado (BIO-03)”, se sustentó lo siguiente:

- ✓ “Intensidad” a “Medio” (IN=02), debido a la presencia de especies de interés biológico sobre la unidad de vegetación ribereña como *Ephedra americana* y especies del género *Opuntia*.
- ✓ “Persistencia” se mantiene en “Temporal” (PE=02), donde se actualizó a los 20 meses de duración de las actividades constructivas.
- ✓ “Efecto” a “Directo” (EF=04), debido a que repercute directamente sobre las especies vegetales emplazados en su mayoría en la unidad de vegetación ribereña y cultivo.
 “Recuperabilidad” se mantiene en “corto plazo” (MC=02), debido a que cuando culmine las actividades constructivas, las especies vegetales podrán retornar a las condiciones iniciales, si bien es cierto, continuará la etapa operativa, se debe tener en cuenta que las frecuencias de mantenimiento (preventivo y correctivo [cuando amerite]) son en general se dará de forma anual, y esporádica, reduciendo significativamente una afectación constante.

OBSERVACIÓN N.º 65

De la revisión del ítem 5.3.2.2.3. “*Componente ambiental: Ecosistemas*” y en relación al impacto denominado “Alteración de hábitat de anfibios y reptiles (BIO-04)” (Folios 3041 al 3044), el Titular debe modificar la denominación y alcance del impacto incluyendo el análisis de la potencial pérdida y/o alteración de los hábitats para toda la fauna silvestre (de manera integral) reportada y potencialmente presente en el Área de Influencia del Proyecto; considerando además los resultados del análisis de sensibilidad de los ecosistemas terrestres solicitado en la línea base biológica. Asimismo, considerando las observaciones precedentes, el Titular debe corregir el sustento y valoración asociada a los Atributos de Intensidad, Persistencia, Efecto y Recuperabilidad, según corresponda.

Respuesta:

Se procede actualizar el ítem 5.3.2.2.3. “*Componente ambiental: Ecosistemas*”, con relación al impacto denominado “Alteración de hábitat de anfibios y reptiles (BIO-04)” por “Alteración y/o pérdida de hábitat de la fauna silvestre (BIO-04)” de manera integral para la fauna presente en el Área de Influencia del Proyecto, adicionalmente se incluye el análisis de sensibilidad de los ecosistemas terrestres basados en la Observación 53.2.

Por último, se corrige el sustento y valoración asociada a los Atributos de Intensidad, Persistencia, Efecto y Recuperabilidad. Dicha actualización, se encuentra presente en el **Anexo Obs 68**, ítem 5.3.2.2 Medio Biológico.

OBSERVACIÓN N.º 66

De la revisión del ítem 5.3.2.2.4 “*Componente ambiental: Servicios Ecosistémicos*” y en relación al impacto denominado “Alteración de servicios ecosistémicos (BIO-05)” (Folios 3044 al 3046), se advierte que el Titular valoró el Atributo de Intensidad como Bajo e indicó como sustento que “(...) *gran porcentaje de la huella de los componentes se encuentra sobre desierto costero (97.20 % del área de estudio), el mismo que brindan menores servicios ecosistémicos, a comparación de cultivo y vegetación natural ribereña (los cuales abarcan menor extensión del área de estudio)*”; sin embargo, tal como es señalado en observaciones anteriores, no se debe vincular, ni confundir la intensidad de un impacto con la extensión del mismo, debiendo medirse la intensidad del en este caso en función de los tipos de servicios ecosistémicos afectados y del análisis sobre su nivel de afectación. Por lo tanto, el Titular debe actualizar la descripción y valoración del Atributo de Intensidad y otros atributos en base a las observaciones precedentes, según corresponda.

Respuesta:

En atención a lo observado, se procede actualizar la valoración del atributo “Intensidad” a “media” (IN=02) para el impacto “Alteración de servicios ecosistémicos (BIO-05)” (Etapas de construcción), dado que la mayoría de los componentes del proyecto al ubicarse sobre desierto costero estarían afectando directamente los servicios ecosistémicos de dicha unidad de vegetación (valores estéticos, cultural, recreación, pero reducida ya que no guarda un beneficio directo a la población), adicionalmente, no se prevé una mayor intensidad del impacto a los tipos de servicios ecosistémicos que brinda el cultivo y vegetación natural ribereña, debido a las menores acciones de construcción de componentes (Torres transmisión). Asimismo, se procedió actualizar algunos sustentos técnicos a las valoraciones guardando relación con las observaciones precedentes.

Para mayor detalle, de los resultados del nivel de significancia, ver el **Anexo Obs 68**.

OBSERVACIÓN N.º 67

El Titular debe identificar, evaluar y describir los impactos acumulativos y/o sinérgicos que pueda generar la implementación del proyecto en la pérdida de hábitat para la fauna y paisaje, teniendo en consideración otros proyectos aledaños, así como otras actividades económicas que se desarrollan circundantes al área del proyecto. Asimismo, debe detallar la metodología para valorar los impactos sinérgicos y acumulativos con otras actividades.

Respuesta:

Tal como se señaló, en la observación 60.8, existen proyectos cercanos a la S.E. Montalvo (existente) y proyectos próximos a la Central Solar Algarrobal, para llegar a dicho resultado se optó por la metodología de búsqueda de información secundaria de fuentes oficiales (EVA Senace). Por otro lado, es importante señalar, que de acuerdo con la Guía práctica para la evaluación y gestión de impactos acumulativos en América Latina y El Caribe (BID, 2023) se debe guardar el enfoque de colaboración para la gestión de los impactos acumulativos en los componentes valiosos del ecosistema que representan el interés de una amplia gama de partes interesadas que persiguen un desarrollo de la infraestructura verde y/o sostenibilidad.

En ese sentido, dicha cercanía de otros proyectos puede causar el impacto acumulativo debida a las posibles acciones en paralelo durante la etapa de construcción (desplazamiento de vehículos, movimiento de tierras, entre otros), provocando el impacto de “Alteración y/o pérdida de hábitat de la fauna silvestre” (AC=4), y durante la etapa constructiva y operativa un impacto acumulativo en “Alteración de la calidad visual del paisaje” (AC=04).

Para mayor detalle de los resultados del nivel de significancia, ver el ítem 5.3.2.1 y 5.3.2.3 del **Anexo Obs 68**.

OBSERVACIÓN N.º 68

De acuerdo con los párrafos precedentes, el Titular debe reformular y presentar el capítulo 5. “Caracterización del Impacto Ambiental”, teniendo en consideración los argumentos señalados, analizando y describiendo cada uno de los potenciales impactos ambientales identificados en función a los factores o subfactores ambientales susceptibles de ser afectados, justificando los criterios de calificación, de acuerdo con la metodología empleada.

Respuesta:

Con base en las respuestas de las observaciones precedentes se procede actualizar los ítems cuestionados del Capítulo 5 Caracterización del Impacto Ambiental. Ver **Anexo Obs 68**.

Estrategia de manejo ambiental (en adelante, EMA)

OBSERVACIÓN N.º 69

En el ítem 6.1 “*Plan de Manejo Ambiental*” (Registro N° 3759137, Folios 3092 al 3109), el Titular presentó el Plan de Manejo Ambiental (en adelante, PMA) con los programas de manejo y las medidas ambientales para prevenir, minimizar, o restaurar, los impactos ambientales identificados y evaluados para el medio físico, biológico y social del AIP. Sin embargo, el capítulo 5 “*Caracterización del Impacto Ambiental*” ha sido observado, por lo que los programas propuestos para prevenir, minimizar, o restaurar los impactos ambientales no pueden ser validados.

Sin perjuicio de ello, de la revisión de los programas presentados, se evidenció inconsistencias técnicas en relación a la formulación de las medidas de manejo, debido a la forma como se ejecutarán y el momento de aplicación respectiva; asimismo, muchas de las medidas no permitirían la verificación de su cumplimiento, de otro lado, no se identifican programas específicos para la gestión adecuada de los impactos ambientales en algunos componentes principales y auxiliares, tales como Programa de manejo de efluentes, Programa de sustancias peligrosas, Programa de señalización, Programa de Depósitos de material excedente, entre otros.

Por lo tanto, el Titular debe reformular o complementar los programas de manejo ambiental que correspondan, de acuerdo con los nuevos resultados de la evaluación de impactos ambientales; así como, clasificar las medidas de manejo ambiental de acuerdo a la jerarquía de mitigación según el artículo 6 del RPAAE.

Respuesta:

Al respecto, se precisa que, los resultados de la identificación de impactos han determinado cuatro (04) nuevos impactos por las actividades del proyecto propuesto, en esa medida, se cumple con complementar y reformular los programas de manejo ambiental. El detalle de la actualización se encuentra presente dentro ítem 6.1 del Anexo Obs 69.

OBSERVACIÓN N.º 70

De la revisión de las medidas propuestas en el “Programa de manejo de paisaje” (Folios 3092 a 3094) se evidencia lo siguiente:

- 70.1 El Titular indicó que “El excedente de tierra removida se dispondrá únicamente en los depósitos de material excedente (DME) contemplados en el proyecto”. Al respecto, el Titular debe complementar la medida indicando que la disposición de material excedente se realizará de acuerdo con el diseño y capacidad de cada DME, aprobado para el Proyecto”, asimismo, es necesario precisar que los lineamientos para el manejo de los Depósitos de Material Excedente deben estructurarse en un Programa Específico para DME dentro del PMA.
- 70.2 El Titular indicó que “Se realizará la limpieza de las áreas intervenidas a fin de mantener la armonía con las zonas aledañas al proyecto”. Al respecto, el Titular debe indicar el momento de aplicación de la medida, cómo se realizará dicha limpieza, la frecuencia con la cual se ejecutará dicha limpieza.
- 70.3 El Titular indicó que “Se velará por la correcta disposición de residuos sólidos, a fin de evitar su acumulación en el área del proyecto, que contrarreste el escenario natural”. Al respecto, la medida no precisa la forma y base de cumplimiento, es decir, la medida no expresa la forma concreta como es que se cumplirá y asegurará la correcta disposición. Al respecto, el Titular debe reformular la medida de manejo precisando el momento y forma de aplicación respectiva.

Respuesta:

Respuesta 70.1

Al respecto, se cumple con incluir el programa específico de depósitos de material estéril, en el cual se incluye la siguiente medida de mitigación:

“El excedente de tierra removida se dispondrá únicamente en los depósitos de material excedente (DME) contemplados en el proyecto cuya la disposición de material se realizará de acuerdo con el diseño y capacidad de cada DME, aprobado para el Proyecto.”

Por otro lado, se precisa que el programa de manejo de paisaje se encuentra ahora contenido dentro del ítem 6.1.3 (Medio Integrado). Esta de estas actualizaciones se encuentra contenida dentro del ítem 6.1. (Plan de manejo ambiental), del Anexo Obs 69.

Respuesta 70.2

Al respecto, se precisa que la limpieza de las áreas intervenidas durante la etapa de construcción consiste en el traslado del material excedente acopiado en el frente de trabajo al DME correspondiente con el apoyo de un volquete y se llevará a cabo con una frecuencia diaria y acorde al desarrollo de las actividades de movimiento de tierra. Esta

información está siendo incluida dentro del ítem 6.1.3.1. (Programa de manejo de paisaje) del Anexo Obs 69.

Respuesta 70.3

Al respecto, se cumple con reformular la medida, siendo la medida actual la siguiente:

“Se evitará la acumulación de residuos sólidos asegurando la conservación del paisaje mediante la recolección de residuos en puntos acopio y su disposición en áreas autorizadas.”

Asimismo, se clara que el momento de aplicación de la medida se está precisando dentro de los cuadros “Frecuencia de aplicación de las acciones y medidas de manejo ambiental” de cada uno de los programas propuesto. El detalle de la actualización se encuentra presente en el ítem 6.1.3.1. (Programa de manejo de paisaje) del Anexo Obs 69.

OBSERVACIÓN N.º 71

De la revisión de las medidas propuestas en el ítem 6.1.1.2. Programa de manejo de calidad de aire (Folios 3094 a 3099), se advierte lo siguiente:

- 71.1 El Titular indicó que *“Se empleará las vías autorizadas en el área del proyecto”*. Al respecto, EL Titular debe indicar cómo se aplicará la medida y como asegurará su cumplimiento.
- 71.2 El Titular indicó que *“Se asegurará que los vehículos, maquinarias y equipos, cuenten con revisión técnica.”*. Al respecto, el Titular debe indicar cómo se aplicará la medida y con qué frecuencia se solicitará la revisión técnica.
- 71.3 El Titular indicó que *“Se usarán sustancias higroscópicas (como la bischofita) para reducir el empleo de agua”*. Al respecto, el Titular debe indicar en que zonas y con qué frecuencia se aplicará la medida.
- 71.4 El Titular indicó que *“Se realizará la supervisión de actividades de construcción acorde con los planos de diseño de los componentes del proyecto”*. Al respecto, se advierte que la supervisión de actividades del Proyecto no es una medida de manejo ambiental, por lo tanto, el Titular deberá reformular lo señalado, proponiendo una medida de manejo que indique el momento y forma de aplicación.
- 71.5 El Titular indicó que *“Se prohibirá la descarga de material en lugares no autorizados”*. Al respecto, el Titular debe aclarar de qué manera prohibirá la descarga de material en lugares no autorizados.
- 71.6 El Titular indicó que *“Se contará con señalética que indique los límites de velocidad diferenciados según la zona de tránsito, la cual será entre 20 a 30 km/h para todo tipo de vehículo”*. Al respecto, el Titular debe asociar la medida al programa específico de señalización, describiendo los tipos de señalética, ubicación, periodo de permanencia de señalética, teniendo en cuenta el periodo de duración de la etapa constructiva y en el caso de que sea necesaria señalética para etapa de operación y mantenimiento, considerar los mismos lineamientos, a su vez describir la secuencia del procedimiento necesario para la instalación y mantenimiento de la señalética, tanto en etapa de construcción como de operación y mantenimiento.
- 71.7 El Titular indicó que *“Se contará con señalética diferenciada a fin de evitar mayor generación de material particulado debido al tránsito vehicular”*. Al respecto, el Titular debe aclarar a qué se refiere con señalética diferenciada, y de ser el caso reformular la medida y asociarla al programa específico de señalización.
- 71.8 El Titular indicó que *“Se humedecerán las vías de circulación de los vehículos, accesos, áreas de excavación, depósitos de material excedente (DME), frentes de trabajo y áreas de reconfiguración del terreno para evitar la propagación del material particulado. La frecuencia de humedecimiento será de tres (3) veces por semana y será brindada por una empresa autorizada (ver ítem 2.7.2 Consumo de agua)”*. Al respecto, no queda claro si el humedecimiento de las

vías será tercerizado o únicamente el recurso hídrico será obtenido de un tercero. Al respecto, el Titular debe precisar si el humedecimiento lo realizará un tercero o solo el recurso hídrico será obtenido de un tercero; asimismo debe precisar la frecuencia de humedecimiento, dosis de aplicación por tipo de área, procedimiento específico para humedecimiento por tipo de área, además de sus medios de verificación.

- 71.9** El Titular indicó que *“El material que sea acarreado, transportado y dispuesto en los DME ozonas de relleno, será cubierto con una lona a fin de reducir la emisión de polvo”*. Al respecto, se advierte que la medida se circunscribe únicamente al material excedente, mas no compromete al transporte de material agregado u otros materiales necesarios para el proyecto, en ese sentido el Titular debe aclarar y/ reformular la medida propuesta.

Respuesta:

Respuesta 71.1:

Al respecto, se reformulando la medida, quedando de la siguiente manera:

“Se emplearán exclusivamente las vías autorizadas dentro del área del proyecto, implementando señalización de vías autorizadas, minimizando la generación de material particulado”

De modo que la medida precisa el modo de aplicación. Por otro lado, la aseguración del cumplimiento de la medida se encuentra descrita dentro de los cuadros “Indicadores de seguimiento para acciones y medidas de manejo ambiental” y “Medios de verificación” del programa de manejo de calidad de aire. El detalle de la actualización se encuentra presente en el ítem 6.1.1.1.1. (Programa de manejo de calidad de aire) del Anexo Obs 69.

Respuesta 71.2:

Al respecto, se precisa que la medida ha sido reformulada, quedando de la siguiente manera:

“Todos los equipos y maquinarias que ingresen al proyecto contarán con el respectivo certificado de revisiones técnicas, cumpliendo con las especificaciones de cada equipo y maquinaria”

Por otro lado, la aseguración del cumplimiento de la medida se encuentra descrita dentro de los cuadros “Indicadores de seguimiento para acciones y medidas de manejo ambiental” y “Medios de verificación” del programa de manejo de calidad de aire. El detalle de la actualización se encuentra presente en el ítem 6.1.1.1.1. (Programa de manejo de calidad de aire) del Anexo Obs 69.

Respuesta 71.3

Al respecto, se precisa que la medida ha sido reformulada, quedando de la siguiente manera:

“Se usarán sustancias higroscópicas (como la Bischofita) en accesos existentes por mejorar, accesos proyectados internos y accesos proyectados externos para reducir la emisión de material particulado”

De modo que la medida precisa las zonas de aplicación. Por otro lado, la frecuencia de aplicación de las medidas se encuentra descritas dentro de los cuadros “Frecuencia de aplicación de las acciones y medidas de manejo ambiental”, del programa de manejo de calidad de aire. El detalle de la actualización se encuentra presente en el ítem 6.1.1.1. (Programa de manejo de calidad de aire) del Anexo obs. 69.

Respuesta 71.4

Al respecto, se precisa que la medida ha sido reformulada, quedando de la siguiente manera:

“Se supervisará la ejecución de las actividades de construcción para garantizar que se realicen en las zonas planificadas dentro del diseño del proyecto, evitando así la dispersión de material particulado en áreas no previstas”

El detalle de la actualización se encuentra presente en el ítem 6.1.1.1. (Programa de manejo de calidad de aire) del Anexo Obs 69.

Respuesta 71.5

Al respecto, se precisa que la medida ha sido reformulada, quedando de la siguiente manera:

“Se supervisará la descarga del material excedente únicamente en los DME autorizados reduciendo la generación de material particulado.”

Por otro lado, la aseguración del cumplimiento de la medida se encuentra descrita dentro de los cuadros “Indicadores de seguimiento para acciones y medidas de manejo ambiental” y “Medios de verificación” del programa de manejo de calidad de aire. El detalle de la actualización se encuentra presente en el ítem 6.1.1.1. (Programa de manejo de calidad de aire) del Anexo Obs 69.

Respuesta 71.6

Al respecto, se ha incluido el programa de seguridad vial, dentro del nuevo ítem 6.1.5 “Programas específicos”, en el cual se describen las acciones y medidas de manejo, los componentes e impactos a los cuales se encuentra asociado el programa, las etapas y frecuencia con la que se aplicará la medida, los indicadores de seguimiento y los medios de verificación. El detalle de la actualización se encuentra presente en el ítem 6.1.5.3. (Programa de seguridad vial) del Anexo Obs 69.

Respuesta 71.7

Al respecto, se ha reformulado la medida, quedando de la siguiente manera:

“Se implementará señalética específica para restringir la velocidad en las rutas de circulación vehicular, con el objetivo de reducir la generación de material particulado”

Asimismo, se precisa que la medida también forma parte del programa específico de seguridad vial. El detalle de la actualización se encuentra presente en el ítem 6.1.1.1.1. (Programa de manejo de calidad de aire) y ítem 6.1.5.3. (Programa de seguridad vial) del Anexo Obs 69.

Respuesta 71.8

Al respecto, se precisa que los riegos durante la etapa constructiva en frentes de trabajo, DME, accesos entre otros, será realizado por Fenix mediante el uso de camiones cisterna, con agua proveniente de la PTARD del campamento. En cuanto la frecuencia de aplicación de la medida y medio de verificación se precisa que se encuentra presente en el ítem 6.1.1.1.1. (Programa de manejo de calidad de aire). Por otro lado, las dosis de aplicación, y el procedimiento para el riego se encuentra detallado dentro del anexo Obs. 71.8.

Respuesta 71.9

Al respecto, se ha reformulado la medida, quedando de la siguiente manera:

“Se supervisará que el material que sea acarreado, transportado y dispuesto dentro del área del proyecto, será cubierto con una lona a fin de reducir la emisión de polvo”

De modo tal que la medida compromete el transporte de todo tipo de material necesario para el proyecto.

OBSERVACIÓN N.º 72

De la revisión de las medidas propuestas en el ítem 6.1.1.3. Programa de manejo de los niveles de ruido ambiental (Folios 3099 a 3102), se observa lo siguiente:

- 72.1** El Titular indicó que “*Se asegurará que los vehículos, maquinarias y equipos cuenten con revisión técnica*”. Al respecto, el Titular debe precisar de qué manera asegurará que los vehículos, maquinarias y equipos cuenten con revisión técnica.
- 72.2** El Titular indicó que realizará la supervisión de actividades del Proyecto. Al respecto, se advierte que la supervisión de actividades del Proyecto no es una medida de manejo ambiental, por lo tanto, el Titular deberá reformular lo señalado, proponiendo una medida de manejo que indique el momento y forma de aplicación.

Respuesta:

Respuesta 72.1

Al respecto, se precisa que la medida ha sido reformulada, quedando de la siguiente manera:

“Todos los equipos y maquinarias que ingresen al proyecto contarán con el respectivo certificado de revisiones técnicas, cumpliendo con las especificaciones de cada equipo y maquinaria”

Por otro lado, la aseguración del cumplimiento de la medida se encuentra descrita dentro de los cuadros “Indicadores de seguimiento para acciones y medidas de manejo ambiental” y “Medios de verificación” del programa de manejo de calidad de aire. El detalle de la actualización se encuentra presente en el ítem 6.1.1.1.2. (Programa de manejo de los niveles de ruido ambiental) del Anexo Obs 69.

Respuesta 72.2

Al respecto, se precisa que se ha eliminado dicha medida, quedando finalmente las siguientes acciones y medidas para el programa de manejo de los niveles de ruido:

- ✓ Todos los equipos y maquinarias que ingresen al proyecto contarán con el respectivo certificado de revisiones técnicas, cumpliendo con las especificaciones de cada equipo y maquinaria,
- ✓ Se prohibirá el uso de bocinas, válvulas, resonadores, etc., para evitar el incremento de los niveles de ruido.
- ✓ Se prohibirá a los vehículos, la instalación y uso de cualquier tipo de dispositivo o accesorio diseñado para producir ruido, tales como válvulas, resonadores, pitos adaptados a los sistemas de frenos de aire.
- ✓ Se supervisará el cumplimiento de los horarios de movimiento de tierra y transporte de vehículos, equipos y maquinarias, asegurando que estas

actividades se realicen únicamente en horario diurno (07:00-18:00 h) para minimizar la generación de ruido.

- ✓ Se supervisará que los equipos y vehículos mantengan el motor apagado cuando se encuentren en espera por más de 60 segundos, con el fin de reducir la emisión de ruido innecesario.
- ✓ Se capacitará al personal en temas de manejo de niveles de ruido ambiental. La capacitación se realizará con una frecuencia semestral según lo indicado en el ítem 6.3 Plan de capacitación ambiental.

OBSERVACIÓN N.º 73

De la revisión de las medidas propuestas en el ítem 6.1.1.4. “Programa de manejo de uso actual del suelo” (Folios 3102 a 3103), se observa lo siguiente:

- 73.1** El Titular indicó que realizará excavaciones y nivelación de terreno dentro de los límites del área del Proyecto, en las áreas a intervenir por cada componente principal y auxiliar conforme a los planos indicados en el capítulo 2 “Descripción del Proyecto”. Al respecto, el Titular debe precisar cómo propiciará que las actividades del Proyecto se ajusten a las áreas declaradas en los planos, por ejemplo, que previamente las áreas a intervenir deben delimitarse, e indicar si este se hará con señalización y de qué tipo, en el caso de este último solo mencionarlo de manera indicativa y citar el programa específico en donde se presentará el detalle del tipo de señalización temporal que será usada en etapa constructiva; e incluir dicho detalle.
- 73.2** El material excedente de tierra removida se dispondrá únicamente en los depósitos de *material excedente (DME) contemplados en el Proyecto*. El Titular debe complementar la medida con: *de acuerdo con el Programa de manejo de depósitos de material excedente*, en el cual se describen las medidas específicas a detalle.

Respuesta:

Respuesta 73.1

Al respecto, se precisa que la medida ha sido reformulada, quedando de la siguiente manera:

“Se instalará señalética para la delimitación de las áreas a intervenir antes del desarrollo de las actividades de excavación y nivelación de cada componente.”

Se precisa también que esta medida también forma parte del programa específico de señalización ambiental, en el que se encuentra el detalle del tipo de señalización a implementar durante la etapa constructiva. El desarrollo de la actualización se encuentra presente en el ítem 6.1.1.2.1. (Programa de manejo y control de la fisiografía, uso del suelo y patrón de drenaje) y ítem 6.1.5.3. (Programa de seguridad vial) del Anexo Obs 69.

Respuesta 73.2

Al respecto, se ha actualizado la medida, quedando de la siguiente manera:

“Se supervisará que la disposición del material excedente se realice exclusivamente en los Depósitos de Material Excedente (DME), de acuerdo con el Programa de manejo de depósitos de material excedente”

Asimismo, se cumple con incluir el programa específico de depósitos de material estéril. El detalle de la actualización se encuentra presente en el ítem 6.1.5.1. (Programa de Depósitos de material excedente) del Anexo Obs 69.

OBSERVACIÓN N.º 74

De la revisión del ítem 6.1.2. Medio Biológico (Folio 3104 al 3109) de la Estrategia de Manejo Ambiental, se verificó que el Titular presentó los programas de protección y conservación de fauna y flora silvestre sensible o categorizada; y en éstos, medidas generales y la referencia a ciertas medidas específicas, como el rescate y traslado de flora y fauna silvestre (traslocación); sin embargo, los impactos sobre el medio biológico se encuentran en su mayoría observados, por lo que las medidas consignadas en dichos cuadros no se pueden validar y deben ser actualizadas en función de la atención de las observaciones precedentes. El Titular debe clasificar las medidas de manejo ambiental de acuerdo a la jerarquía de mitigación según el artículo 6 del RPAAE; y presentar las medidas como parte del capítulo reformulado para evaluación.

Respuesta:

Al respecto, se han reformulado las medidas de manejo ambiental para el medio biológico y se han clasificado según la jerarquía de mitigación establecida en el artículo 6 del RPAAE. La reformulación de las acciones y medidas de manejo se han realizado en función de las actualizaciones en la identificación de impactos para el medio biológico. Los programas, acciones y medidas de manejo reformuladas se presentan en el ítem 6.1.2 “Medio biológico” del Anexo Obs 69.

OBSERVACIÓN N.º 75

Respecto al ítem 6.1.2.1 “Programa de Protección y conservación de fauna silvestre sensible o categorizada” (Folios 3104 a 3107), el Titular debe complementar las medidas propuestas de acuerdo a las observaciones precedentes, considerando entre ellas el desarrollo de las medidas de manejo citadas a continuación, indicando los indicadores, controles que implementará para su ejecución y seguimiento:

- 75.1** Se advierte que el Titular ha indicado que realizará el rescate y relocalización de especies. Al respecto, el Titular debe tener en cuenta que esta intervención se da solamente cuando es estrictamente necesario y que, para su ejecución, las metodologías deben estar alineadas con las guías de reintroducción de fauna de la UICN. El Titular debe indicar, además, que en caso de ejecutarse el rescate y relocalización de individuos; éstos deben trasladarse a zonas seguras (áreas que no estén siendo intervenidas por el Proyecto) y con características ecológicas similares al área del hallazgo. Asimismo, el Titular debe tomar en cuenta que cualquier actividad/procedimientos relacionados al rescate y traslado de fauna silvestre deberá contar con la autorización pertinente por parte del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor).
- 75.2** Respecto al Anexo 6.2. “Plan de Rescate” (Folios 3246 a 3255), el Titular debe complementar el protocolo propuesto, considerando todas las especies (registradas y potenciales) de movilización restringida que se registren in situ y que puedan verse afectadas por la ejecución del Proyecto; aclarando que las actividades estarán a cargo (transversalmente) de especialistas en identificación y manejo de fauna silvestre, incluyendo desde la inspección previa de las áreas a intervenir hasta la culminación del protocolo y posteriores monitoreos; y que para la manipulación de especies de fauna silvestre se deben cumplir estrictos protocolos de bioseguridad. Asimismo, el Titular debe aclarar que, para las actividades de ahuyentamiento, se debe aplicar técnicas no invasivas como reproducción de sonidos, movimiento manual de vegetación, uso de cintas metálicas, entre otros; evitando el uso de fuego.
- 75.3** Respecto al Anexo 6.2. “Plan de Rescate” (Folios 3246 a 3255), el Titular debe proponer como parte de sus indicadores de seguimiento, fichas de campo, mapas con la ubicación de los individuos capturados; así como mapas de los sitios de traslocación y mapas de ubicación del monitoreo y de los sitios de recaptura de los individuos de fauna silvestre que fueron marcados previo a la liberación; de tal manera que permita analizar los resultados obtenidos y se genere información de relevancia ecológica sobre la eficacia de la medida así como de los sitios de traslocación seleccionados.
- 75.4** Se advierte que el Titular no ha propuesto medidas específicas de manejo para la potencial afectación de nidos y madrigueras activos debido a las actividades de construcción del proyecto. Por lo tanto, en la inspección previa de las áreas a intervenir referida por el Titular se debe considerar también la búsqueda intensiva de nidos y madrigueras activos, que puedan ser afectados durante las

actividades; toda vez que, se reportan especies de aves de los géneros Geositta, que anidan en el suelo y que pueden ser afectadas durante la construcción. El Titular debe considerar que en caso se encuentren sitios de importancia para la fauna (nidos, madrigueras, entre otros); se debe realizar la señalización del área alrededor del nido o madriguera a fin de esperar que los pichones o crías culminen su desarrollo y puedan abandonar el nido o madriguera de forma natural.

- 75.5** En relación a las medidas de manejo para los impactos potenciales de colisión de aves con la línea de transmisión, el Titular debe añadir y desagregar un programa de manejo específico ante potenciales colisiones de la avifauna; incluyendo en este Programa todos los acápites aplicables así como la identificación de las especies susceptibles al impacto, así como las medidas específicas aplicables para cada grupo taxonómico tomando en cuenta la atención de las observaciones del presente Informe. Asimismo, en relación con la cantidad de desviadores de vuelo a instalar en la línea de transmisión, el Titular debe sustentar la cantidad y distancia propuestas, así como los tramos priorizados.
- 75.6** El Titular debe considerar la colocación de perchas seguras y aisladores de electricidad, a fin de evitar la electrocución de aves con estructuras que se encuentren energizadas.

Respuesta 75.1

Al respecto, se ha actualizado el Anexo 6.2 (Rescate y traslado de flora y fauna silvestre (traslocación)), alineando las actividades de traslocación con las guías de reintroducción de fauna de la UICN. Asimismo, se han actualizado los polígonos de liberación III, IV, V y VII, garantizando que sean zonas seguras (áreas que no serán intervenidas por el Proyecto).

Respuesta 75.2

Al respecto, se actualiza el protocolo propuesto en el Anexo 6.2, considerando todas las especies de movilización registradas y potenciales que puedan verse afectadas por el desarrollo de las actividades del proyecto. Asimismo, se hace la precisión de que las actividades de ahuyentamiento serán ejecutadas con técnicas no invasivas.

Respuesta 75.3

Al respecto, se ha incorporado el ítem “indicadores de seguimiento” dentro del Anexo 6.2 (rescate de y traslado de flora y fauna silvestre (traslocación)), con los indicadores de seguimiento solicitados en la observación. Asimismo, estos indicadores se han incorporado dentro del cuadro “Indicadores de seguimiento para acciones y medidas de manejo ambiental” ítem 6.1.2.1 (Fauna Silvestre). El detalle de la actualización se encuentra dentro del Anexo Obs 69.

Respuesta 75.4

Al respecto, se ha reformulado y propuesto las siguientes medidas de manejo:

ENE-2269-001-2025

EIA-sd Proyecto Central Solar Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN

Subsanación de observaciones emitidas por el Minem

- ✓ Previo al inicio de cada jornada laboral, se inspeccionará el área de trabajo para identificar fauna silvestre, nidos o madrigueras activos.
- ✓ En caso de hallazgo de nidos o madrigueras activos, se señalizará el área hasta que las crías la abandonen de forma natural.

El detalle de la actualización se encuentra presente en el ítem 6.1.2 “Medio biológico” del Anexo Obs 69.

Respuesta 75.5

Al respecto, se han incorporado medidas para el impacto de “Colisión de aves por los conductores de la Línea de transmisión”, el cual incluye medidas específicas para prevenir y mitigar dicho impacto, considerando la atención de las observaciones del presente informe. El detalle de esta actualización se encuentra en el ítem 6.1.2 (Medio Biológico), del Anexo Obs 69.

Respuesta 75.6

Al respecto, se ha incorporado la siguiente medida de manejo en el “Programa de protección y conservación de fauna silvestre sensible o categorizada y su hábitat”:

“Se instalarán perchas seguras y aisladores de electricidad en las estructuras energizadas de la línea de transmisión, con el fin de reducir el riesgo de electrocución de aves.”

El detalle de esta actualización se encuentra en el ítem 6.1.2 (Medio biológico), del Anexo Obs 69.

OBSERVACIÓN N.º 76

Respecto al ítem 6.1.2.2 “Programa de Protección y conservación de flora silvestre sensible o categorizada” (Folios 3107 a 3109), el Titular debe complementar las medidas propuestas de acuerdo a las observaciones precedentes, considerando entre ellas el desarrollo de las medidas de manejo citadas a continuación, indicando los indicadores, controles que implementará para su ejecución y seguimiento:

- 76.1** El Titular debe limitar el desbroce o retiro de la vegetación a las áreas estrictamente necesarias; y en todo momento debe evitar el retiro de las especies nativas. En caso sea estrictamente necesario, deberán ser trasplantadas en áreas con condiciones similares a su lugar de origen. Para esto, el Titular debe complementar el Anexo 6.2, considerando otras especies sensibles y/o categorizadas de flora silvestre potencialmente presentes en el AIP; y debe indicar explícitamente los especialistas a cargo de las actividades en campo. Asimismo, el Titular debe tomar en cuenta que cualquier actividad/procedimientos relacionados al rescate y reubicación de flora silvestre deberá contar con la autorización pertinente por parte del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor).
- 76.2** Con relación al Anexo 6.2 Plan de rescate (Folios 3246 a 3255), el Titular debe complementar el protocolo de manejo de especies de flora sensibles o categorizadas de acuerdo al tipo de especie potencial a rescatar (por ejemplo, cactáceas; o Ephedra americana), señalando los indicadores y medidas de seguimiento asociadas.
- 76.3** El Titular indicó que *“para el caso de especies herbáceas y con alta capacidad de desarrollo, plantas que se encuentren en fase de producción de semillas”* propone el rescate de semillas en su totalidad; las cuales *“podrán ser dispersadas (al boleó) en época de lluvia en zonas **donde se determine realizar programas de revegetación**”* (resaltado agregado) (Folio 3248). Al respecto, el Titular debe aclarar si, en atención a lo previsto o a partir de la atención de las observaciones del presente Informe, realizará medidas de revegetación al cese de las actividades constructivas y operativas; y en caso aplique, debe añadir un programa que incluya las medidas y actividades asociadas a la revegetación, con énfasis a la revegetación asociada al cese de las actividades constructivas; y en las medidas de seguimiento asociadas. El Titular debe tener en cuenta lo señalado en el artículo 73.1 del artículo 73 del RPAAE, en el cual se prohíbe introducir especies exóticas o invasoras en el área a de influencia de la actividad eléctrica.

Respuesta:

Respuesta 76.1

Al respecto, se ha actualizado en Anexo 6.2 considerando todas las especies sensibles y/o categorizadas de flora silvestre potencialmente presentes en el AIP. Asimismo, se

hace la precisión de los especialistas a cargo de las actividades en campo. Adicionalmente, se han incluido las siguientes acciones y medidas de manejo dentro del ítem 6.1.2.2 (Programa de protección y conservación de flora silvestre sensible y categorizada y servicios ecosistémicos):

- ✓ Se supervisará que las actividades de construcción se realicen en las zonas planificadas, limitando el desbroce a las áreas estrictamente necesarias para evitar la pérdida de cobertura vegetal y la dispersión de material particulado
- ✓ Se evitará el retiro de especies nativas y, en caso sea estrictamente necesario, estas serán trasplantadas a áreas con condiciones ecológicas similares a su lugar de origen.

El detalle de esta actualización se encuentra dentro del anexo obs 69.

Respuesta 76.2

Al respecto, se ha complementado el protocolo de manejo de especies de flora sensibles o categorizadas en el Anexo 6.2 (ver anexo Obs, 75), detallando las acciones específicas según el tipo de especie a rescatar.

Respuesta 76.3

Al respecto, se precisa que el proyecto no contempla la actividad de revegetación como parte de las actividades de abandono del proyecto, en esa medida, se ha procedido a retirar dicho enunciado.

Plan de Minimización y manejo de residuos sólidos

OBSERVACIÓN N.º 77

En el ítem 6.2. “*Plan de minimización y manejo de residuos sólidos*” (Registro N° 3759137, Folios 3109 al 3123) el Titular indicó que la elaboración del Plan de minimización y manejo de residuos sólidos se sustenta sobre la base de los lineamientos de la normativa ambiental vigente de residuos sólidos, así como la concordancia con R.M. N° 089-2023-MINAM, que aprueba el contenido mínimo del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales. Al respecto se evidencian algunos aspectos que deben ser corregidos o complementados:

- 77.1 En el ítem 6.2.4.2. “*Características de los residuos sólidos*” (Folios 3110 al 3112), el Titular presentó cuadros con la identificación de tipos de residuos (No Peligrosos, Peligrosos y RAAE) descritos de manera general, por lo cual, no se tiene claro cuáles son los componentes, procesos o actividades en los que se generan los residuos señalados. Al respecto, el Titular debe reformular el presente ítem, considerando los cuadros del Anexo 3 y Anexo 5 de la citada R.M N° 089-2023-MINAM
- 77.2 En el ítem 6.2.4.3. “*Estimación de la masa volumen y unidades*” (Folios 3112 al 3115), sobre el presente ítem se advierte que, al no haberse desarrollado una caracterización de residuos específica por cada fuente de generación, la información que se presenta no brinda la certeza de que las cantidades presentadas, resulten de la suma de las estimaciones de los tipos de residuos posibles a generarse por cada potencial fuente de generación. En ese sentido, el Titular debe reformular el presente ítem considerando las actualizaciones de los ítems precedentes e integrar los volúmenes estimados por cada fuente de generación considerando las estructuras de las Tablas de los Anexos 6 y 7 de la R.M N° 089-2023- MINAM.
- 77.3 En el ítem 6.2.5. “*Estrategias para la prevención y/o minimización*” el Titular, ha indicado medidas generales respecto a estrategias para la prevención y minimización, mas no ha precisado cuales son las medidas concretas que adoptará para prevenir la generación de residuos sólidos en la fuente. En ese sentido, el Titular debe precisar cuáles serán las medidas específicas, como se deben implementar para prevenir y/o minimizar la generación de residuos sólidos, teniendo en cuenta los criterios de economía circular³⁹; a su vez, para el desarrollo del señalado ítem debe tenerse en consideración el Cuadro del Anexo N° 9 de la R.M N° 089-2023-MINAM.
- 77.4 El Titular no consideró desarrollar el ítem 5.2. “*Material de descarte*”. En ese sentido, el Titular debe desarrollar la identificación y correspondiente caracterización de material de descarte, como parte de los apartados de identificación, caracterización y estimación de residuos sólidos.

- 77.5** El Titular no describió cómo se realizará el manejo de los residuos sólidos de gran volumen y tonelaje (por ejemplo, palas, góndolas, entre otros) resultantes del mantenimiento del PE. Al respecto, el Titular debe detallar cómo se realizará el manejo de los residuos de gran volumen y tonelaje resultantes del mantenimiento de los componentes principales del Proyecto.

Respuesta

Respuesta 77.1:

Al respecto, se ha incluido un nuevo cuadro “Actividades generadoras de residuos por etapa de proyecto” dentro del ítem 6.2.4.1 (Identificación de las fuentes de generación de residuos sólidos), asimismo, se ha actualizado el cuadro 6.2-1, 6.2-2 y 6.2-3 (Residuos sólidos a generarse durante la etapa de construcción, operación&mantenimiento y abandono) de acuerdo con el anexo 3 de la R.M N° 089-2023-MINAM. Los cuadros actualizados se presentan a continuación:

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1 Actividades generadoras de residuos por etapa de proyecto

Etapa	Componente	Actividad Generadora de Residuo
Construcción	Módulos fotovoltaicos	Montaje de módulos fotovoltaicos
	Cajas de nivel	Montaje de equipos
	Circuito de baja y media tensión	Instalación de conductores subterráneos
	Subestación eléctrica Algarrobal	Montaje electromecánico de equipos y pórticos
		Construcción de estructuras de concreto
		Montaje de los componentes
		Habilitación del edificio de control
	Ampliación Subestación eléctrica Montalvo	Desmantelamiento de infraestructuras existentes
		Montaje electromecánico de equipos y pórticos
	Línea de transmisión 220 kV	Tendido e izado de cables y puesta a tierra
	Zona de acopio de materiales	Instalación y habilitación de acopio de materiales
	Zonas de faenas	Operación de Oficinas Administrativas
		Operación de Baños Químicos
		Operación de Duchas y Vestidores
		Operación de Comedor
		Operación de Bodegas de Insumos no peligrosos
		Operación de la Zona de residuos
	Campamento	Operación de la Bodega de sustancias peligrosas
		Operación de PTARD
		Operación de Servicios higiénicos (Baños)
		Operación de Lavandería
		Operación de la zona de residuos RAAE
		Operación de Comedor - Cocina
		Operación de la Zona residuos no peligrosos
		Operación de la Zona residuos peligrosos
		Operación de la Bodega de mantenimiento
	Abandono constructivo	Operación de Sala de Capacitaciones
		Operación de Sala de administración
		Desmontaje de componentes temporales

Etapa	Componente	Actividad Generadora de Residuo
Operación y mantenimiento		Demolición de obras civiles superficiales
	Módulos fotovoltaicos	Mantenimiento correctivo (reemplazo de módulos fotovoltaicos)
	Centros de transformación	Mantenimiento correctivo (reemplazo del transformador e inversor)
	Seguidores	Mantenimiento preventivo (cambio de aceite de los sistemas seguidores)
		Mantenimiento correctivo (reemplazo de las estructuras)
	Cajas de nivel	Mantenimiento correctivo (reemplazo de cajas de nivel)
	Circuito de baja y media tensión	Mantenimiento correctivo (reemplazo de conductores)
	Subestación eléctrica Algarrobal	Mantenimiento correctivo (reemplazo de equipos)
		Operación del biodigestor
		Mantenimiento correctivo (reemplazo de equipos)
	Ampliación Subestación eléctrica Montalvo	Mantenimiento correctivo (reemplazo de equipos)
	Línea de transmisión 220 kV	Mantenimiento correctivo (reemplazo de conductores)
	Torres de transmisión 220 kV	Mantenimiento correctivo (reemplazo de engranajes y aisladores)
	Estaciones meteorológicas	Mantenimiento correctivo (reemplazo de equipos de medición)
ABANDONO	Cerca perimetral	Mantenimiento correctivo (reemplazo de enmallado o postes)
	Módulos fotovoltaicos	Desmontaje
	Centros de transformación	Desmontaje
		Demolición de obras civiles superficiales
	Seguidores	Desmontaje
	Circuito de baja y media tensión	Desinstalación
	Subestación eléctrica Algarrobal	Desmontaje
		Demolición de obras civiles superficiales
		Desmontaje
		Demolición de obras civiles superficiales
		Desmontaje
		Retiro de biodigestor
		Demolición de obras civiles superficiales
		Desmontaje
	Ampliación Subestación eléctrica Montalvo	Demolición de obras civiles superficiales
		Desmontaje
		Desmontaje
	Torres de transmisión 220 kV	Demolición de obras civiles superficiales
		Desmontaje
		Desmontaje
	Estaciones meteorológicas	Desmontaje
		Demolición de obras civiles superficiales
	Cerca perimetral	Desmontaje
		Demolición de obras civiles superficiales
	Zona de faenas	Desmontaje
		Demolición de obras civiles superficiales

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2024

Cuadro 6.2-1 (Residuos sólidos a generarse durante la etapa de construcción)

Etapa del proyecto	Componente		Residuo ¹	Característica de Peligrosidad ²	Clasificación del residuo	
					Por su manejo	Por su gestión
Construcción	Zona de faenas	Zonas de residuos peligrosos	Aceites usados, huaipes, paños, equipos de protección personal (EPP) contaminados	H1, H3, H4.1, H4.1, H5.1, H6.1, H8, H10, H11	Peligroso	No municipal
		Zonas de residuos no peligrosos	Residuos orgánicos plásticos, papeles, cartones e insumos inertes de oficina	No aplica	No peligroso	Municipal
			Residuos de construcción (escombros).			No municipal
		Zonas e RAAE	Residuos electrónicos, eléctricos, de aparatos de navegación, módulos fotovoltaicos dañados durante la construcción	H1, H6.1, H8, H3	RAEE	No municipal
	Campamento	Zonas de residuos peligrosos	Aceites usados, huaipes, paños, equipos de protección personal (EPP) contaminados	H1, H3, H4.1, H4.1, H5.1, H6.1, H8, H10, H11	Peligroso	No municipal
		Zonas de residuos no peligrosos	Residuos orgánicos plásticos, papeles, cartones e insumos inertes de oficina	No aplica	No peligroso	Municipal

Cuadro 6.2-1 (Residuos sólidos a generarse durante la etapa de construcción)

Etapa del proyecto	Componente		Residuo ¹	Característica de Peligrosidad ²	Clasificación del residuo	
					Por su manejo	Por su gestión
			Maderas, metales, cartones, etc	No aplica	No peligroso	No municipal
		Zonas de RAEE	Residuos electrónicos, eléctricos, de aparatos de navegación	H1, H6.1, H8, H3	RAEE	No municipal
	Zona de acopio de materiales	Patio de almacenamiento temporal residuos sólidos peligrosos	Aceites usados, huaipes, paños, equipos de protección personal (EPP) contaminados	H1, H3, H4.1, H4.1, H5.1, H6.1, H8, H10, H11	Peligroso	No municipal
		Patio de almacenamiento temporal residuos sólidos no peligrosos	Residuos de construcción (escombros).	No aplica	De construcción	No municipal

* Según el Anexo IV del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278: H1 – Explosivo, H3 – Inflamable, H4.1 - sólidos inflamables, H4.2 - sustancias o residuos susceptibles de combustión espontánea, H5.1 – Oxidantes, H6.1 - Tóxico agudo, H8 – Corrosivo, H10 - Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua, H11 - Sustancias Tóxicas

¹RAEE: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2024

Cuadro 6.2-2 (Residuos sólidos a generarse durante la etapa de operación & mantenimiento)

Etapa del proyecto	Componente		Residuo ¹	Característica de Peligrosidad ²	Clasificación del residuo	
					Por su manejo	Por su gestión
Operación & Mantenimiento	S.E. Algarrobal	Zonas de residuos peligrosos	Aceites, grasas, lubricantes,	H1, H3, H4.1, H4.1, H5.1, H6.1, H8, H10, H11	No peligroso	No municipal
			envases contaminados,			
			Sólidos contaminados con Hidrocarburos/Pintura/Adhesivos (Paños, EPP en Desuso, Envases, etc.)			
			Tierras, Arena y Aserrines Contaminados con Hidrocarburos			
		Zonas de residuos no peligrosos	Papel, restos orgánicos, vidrios, cartones, etc.	No aplica	No peligroso	Municipal
			Madera, fierro, pernos, herramientas, cables, entre otros.		De construcción	No municipal
		Zonas de RAAE	Residuos electrónicos, eléctricos, de aparatos de navegación módulos fotovoltaicos defectuosos o averiados	H1, H6.1, H8, H3	RAEE	No municipal

* Según el Anexo IV del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278: H1 – Explosivo, H3 – Inflamable, H4.1 - sólidos inflamables, H4.2 - sustancias o residuos susceptibles de combustión espontánea, H5.1 – Oxidantes, H6.1 - Tóxico agudo, H8 – Corrosivo, H10 - Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua, H11 - Sustancias Tóxicas

¹RAAE: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2024

Cuadro 6.2-3 (Residuos sólidos a generarse durante la etapa de abandono)

Etapa del proyecto	Componente		Residuo ¹	Característica de Peligrosidad ²	Clasificación del residuo	
					Por su manejo	Por su gestión
Abandono	Zona de acopio de residuos	Zonas de residuos peligrosos	Aceites y grasas y lubricantes. Envases contaminados. Sólidos contaminados con hidrocarburos/pintura/adhesivos (paños, EPP en desuso, envases, etc.). Tierras, arena y aserrines contaminados con hidrocarburos, entre otros.	H1, H3, H4.1, H4.1, H5.1, H6.1, H8, H10, H11	Peligroso	No municipal
		Zonas de residuos no peligrosos	Papel, restos orgánicos, vidrios, etc.	No aplica	No peligroso	Municipal
			Cartones, madera, fierro, pernos, herramientas, cables, entre otros.			
			Escombros de construcción y demolición		De construcción	No municipal
		Zonas de RAEE	Residuos electrónicos, eléctricos, módulos fotovoltaicos defectuosos o averiados y cableados	H1, H6.1, H8, H3	RAEE	No municipal

* Según el Anexo IV del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278: H1 – Explosivo, H3 – Inflamable, H4.1 - sólidos inflamables, H4.2 - sustancias o residuos susceptibles de combustión espontánea, H5.1 – Oxidantes, H6.1 - Tóxico agudo, H8 – Corrosivo, H10 - Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua, H11 - Sustancias Tóxicas

¹RAAE: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2024

Respuesta 77.2:

Al respecto, se cumple con actualizar el cuadro, se acuerdo al anexo N°7 (Cuadro estimado del volumen y cantidad de residuos sólidos a generarse (Por actividad generadora). El cuadro actualizado se presenta a continuación:

**Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2
construcción**
Residuos sólidos a generarse durante la etapa de

<u>Etapas del proyecto</u>	<u>Componente</u>		<u>Residuo¹</u>	<u>Característica de Peligrosidad²</u>	<u>Clasificación del residuo</u>		<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Frecuencia estimada de retiro</u>
					<u>Por su manejo</u>	<u>Por su gestión</u>			
Construcción	Zona de faenas	Zonas de residuos peligrosos	Aceites usados, huaipes, paños, equipos de protección personal (EPP) contaminados	H1, H3, H4.1, H4.1, H5.1, H6.1, H8, H10, H11	Peligroso	No municipal	tn/mes	0.55	Mensual
		Zonas de residuos no peligrosos	Residuos orgánicos plásticos, papeles, cartones e insumos inertes de oficina	No aplica	No peligroso	Municipal	tn/mes	8.5	Tres (3) veces por semana
			Residuos de construcción (escombros).			No municipal	tn/mes	36	Tres (3) veces por semana

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2
construcción

Residuos sólidos a generarse durante la etapa de

<u>Etapa del proyecto</u>	<u>Componente</u>		<u>Residuo¹</u>	<u>Característica de Peligrosidad²</u>	<u>Clasificación del residuo</u>		<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Frecuencia estimada de retiro</u>
					<u>Por su manejo</u>	<u>Por su gestión</u>			
		Zonas e RAAE	Residuos electrónicos, eléctricos, de aparatos de navegación, módulos fotovoltaicos dañados durante la construcción	H1, H6.1, H8, H3	RAEE	No municipal	tn/mes	2.8	Trimestral
	Campamento	Zonas de residuos peligrosos	Aceites usados, huapies, paños, equipos de protección personal (EPP) contaminados	H1, H3, H4.1, H4.1, H5.1, H6.1, H8, H10, H11	Peligroso	No municipal	tn/mes	0.55	Mensual
		Zonas de residuos no peligrosos	Residuos orgánicos plásticos, papeles, cartones e insumos inertes de oficina	No aplica	No peligroso	Municipal	tn/mes	8.5	Diaria

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2 construcción
Residuos sólidos a generarse durante la etapa de

<u>Etapa del proyecto</u>	<u>Componente</u>		<u>Residuo¹</u>	<u>Característica de Peligrosidad²</u>	<u>Clasificación del residuo</u>		<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Frecuencia estimada de retiro</u>
					<u>Por su manejo</u>	<u>Por su gestión</u>			
			Maderas, metales, cartones, etc	No aplica	No peligroso	No municipal	tn/mes	60.72	Dos veces por semana
		Zonas de RAAE	Residuos electrónicos, eléctricos, de aparatos de navegación	H1, H6.1, H8, H3	RAEE	No municipal	tn/mes	0.1	Mensual
	Zona de acopio de materiales	Patio de almacenamiento temporal residuos sólidos peligrosos	Aceites usados, huaipes, paños, equipos de protección personal (EPP) contaminados	H1, H3, H4.1, H4.1, H5.1, H6.1, H8, H10, H11	Peligroso	No municipal	tn/mes	0.2	Mensual
		Patio de almacenamiento temporal residuos sólidos no peligrosos	Residuos de construcción (escombros).	No aplica	De construcción	No municipal	tn/mes	14.97	Diaria

* Según el Anexo IV del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278: H1 – Explosivo, H3 – Inflamable, H4.1 – sólidos inflamables, H4.2 - sustancias o residuos susceptibles de combustión espontánea, H5.1 – Oxidantes, H6.1 - Tóxico agudo, H8 – Corrosivo, H10 - Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua, H11 - Sustancias Tóxicas

RAAE: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2024.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-3 Residuos sólidos a generarse durante la etapa de operación & mantenimiento

<u>Etapas del proyecto</u>	<u>Componente</u>		<u>Residuo¹</u>	<u>Característica de Peligrosidad²</u>	<u>Clasificación del residuo</u>		<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Frecuencia estimada de retiro</u>
					<u>Por su manejo</u>	<u>Por su gestión</u>			
Operación & Mantenimiento	S.E. Algarrobal	Zonas de residuos peligrosos	Aceites, grasas, lubricantes, envases contaminados, Sólidos contaminados con Hidrocarburos/Pintura/Adhesivos (Paños, EPP en Desuso, Envases, etc.) Tierras, Arena y Aserines Contaminados con Hidrocarburos	H1, H3, H4.1, H4.1, H5.1, H6.1, H8, H10, H11	No peligroso	No municipal	tn/mes	1.05	Por evento
		Zonas de residuos no peligrosos	Papel, restos orgánicos, vidrios, cartones, etc.	No aplica	No peligroso	Municipal	tn/mes	0.12	Tres (3) veces por semana
			Madera, fierro, pernos, herramientas, cables, entre otros.		De construcción	No municipal	tn/mes	4.76	Tres (3) veces por semana



Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-3 Residuos sólidos a generarse durante la etapa de operación & mantenimiento

<u>Etapa del proyecto</u>	<u>Componente</u>		<u>Residuo¹</u>	<u>Característica de Peligrosidad ²</u>	<u>Clasificación del residuo</u>		<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Frecuencia estimada de retiro</u>
					<u>Por su manejo</u>	<u>Por su gestión</u>			
		Zonas de RAAE	Residuos electrónicos, eléctricos, de aparatos de navegación módulos fotovoltaicos defectuosos o averiados	H1, H6.1, H8, H3	RAEE	No municipal	tn/mes	0.19	Por evento

* Según el Anexo IV del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278: H1 – Explosivo, H3 – Inflamable, H4.1 - sólidos inflamables, H4.2 - sustancias o residuos susceptibles de combustión espontánea, H5.1 – Oxidantes, H6.1 - Tóxico agudo, H8 – Corrosivo, H10 - Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua, H11 - Sustancias Tóxicas
RAAE: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
Fuente: Fenix Power Perú S.A.
Elaboración: JCI, 2024.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-4
abandono

Residuos sólidos a generarse durante la etapa de

<u>Etapa del proyecto</u>	<u>Componente</u>		<u>Residuo¹</u>	<u>Característica de Peligrosidad²</u>	<u>Clasificación del residuo</u>		<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Frecuencia estimada de retiro</u>
					<u>Por su manejo</u>	<u>Por su gestión</u>			
Abandono	Zona de acopio de residuos	Zonas de residuos peligrosos	Aceites y grasas y lubricantes. Envases contaminados. Sólidos contaminados con hidrocarburos/pintura/adhesivos (paños, EPP en desuso, envases, etc.). Tierras, arena y aserrines contaminados con hidrocarburos, entre otros.	H1, H3, H4.1, H4.1, H5.1, H6.1, H8, H10, H11	Peligroso	No municipal	tn/mes	6.7	Semanal
		Zonas de residuos no peligrosos	Papel, restos orgánicos, vidrios, etc.	No aplica	No peligroso	Municipal	tn/mes	5.6	Tres (3) veces por semana
			Cartones, madera, fierro, pernos, herramientas, cables, entre otros.				tn/mes	600	
			Escombros de construcción y demolición		De construcción	No municipal	tn/mes	6087	

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-4
abandono

Residuos sólidos a generarse durante la etapa de

<u>Etapa del proyecto</u>	<u>Componente</u>		<u>Residuo¹</u>	<u>Característica de Peligrosidad²</u>	<u>Clasificación del residuo</u>		<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Frecuencia estimada de retiro</u>
					<u>Por su manejo</u>	<u>Por su gestión</u>			
		Zonas de RAAE	Residuos electrónicos, eléctricos, módulos fotovoltaicos defectuosos o averiados y cableados	H1, H6.1, H8, H3	RAEE	No municipal	tn/mes	0.3	Semanal

* Según el Anexo IV del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278: H1 – Explosivo, H3 – Inflamable, H4.1 - sólidos inflamables, H4.2 - sustancias o residuos susceptibles de combustión espontánea, H5.1 – Oxidantes, H6.1 - Tóxico agudo, H8 – Corrosivo, H10 - Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua, H11 - Sustancias Tóxicas

RAAE: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2024.

Respuesta 77.3:

Al respecto, se precisan las medidas concretas para la prevención y minimización de la generación de residuos sólidos en la fuente tomando en cuenta los criterios de economía circular. El de talle de la actualización realizada se presenta a continuación:

6.2.5 Estrategias para la prevención y/o minimización

La minimización en la fuente consiste en reducir al mínimo posible la cantidad de residuos generados, disminuyendo los costos asociados a su manipulación y los impactos ambientales. Para ello, el Proyecto implementará estrategias concretas basadas en los principios de economía circular, promoviendo la reducción, reutilización y valorización de materiales.

Las medidas específicas que se adoptarán para prevenir y minimizar la generación de residuos sólidos en la fuente incluyen:

Optimización del uso de materiales y reducción de residuos en el diseño del proyecto

- ✓ Selección de materiales con mayor vida útil y menor generación de residuos.
- ✓ Uso de insumos con ecodiseño que faciliten su reutilización o reciclaje.

Adquisición y uso eficiente de insumos y materiales

- ✓ Priorización de insumos a granel para reducir embalajes innecesarios.
- ✓ Uso de materiales biodegradables o reutilizables en las áreas administrativas y operativas.

Reutilización y aprovechamiento de residuos

- ✓ Ejecución del programa de valorización de maderas y otros materiales presentes en las diferentes etapas del proyecto, promoviendo su reutilización y/o comercialización.
- ✓ Separación de residuos en la fuente para facilitar su recuperación y reciclaje.

Capacitación y sensibilización del personal

- ✓ Charlas de formación en gestión eficiente de materiales y minimización de residuos.
- ✓ Charlas internas de concientización sobre consumo responsable y reducción de desperdicios.

Monitoreo y mejora continua

- ✓ Registro y evaluación periódica de la generación de residuos para identificar oportunidades de mejora.

Con estas medidas, el Proyecto asegurará una reducción efectiva en la generación de residuos sólidos, disminuyendo su cantidad y/o peligrosidad de los residuos generados y por ende, lograr la disminución de la cantidad de residuos a disponer en un lugar autorizado mediante una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS).

Respuesta 77.4:

Al respecto, se precisa que esto ha sido desarrollado dentro del ítem 6.2.6.4 (Valorización), en el cual se detalla el tipo y cantidad de material de descarte por etapa y su disposición final.

Respuesta 77.5:

Al respecto, se precisa que no se cuenta con residuos sólidos resultantes del mantenimiento de un parque eólico (PE), toda vez que el proyecto constituye una central solar fotovoltaica, asimismo, se clara que el detalle del manejo de los residuos a generarse por las actividades dentro de CSF Algarrobal se encuentra desarrollado en los ítems 6.2.4. (Identificación, características y estimación de residuos sólidos) y 6.2.6 (Gestión y manejo de residuos sólidos).

OBSERVACIÓN N.º 78

En el ítem 6.2.6. “Gestión y manejo de residuos sólidos” (Folios 3115 al 3123) el Titular indicó las operaciones y procesos previstos para la gestión de residuos sólidos del Proyecto, no obstante, se identifican algunos aspectos que deben corregirse o complementarse, de ser el caso, estos son:

- 78.1 En el apartado 6.2.6.1. “*Segregación*” (Folios 3115 al 3117) el Titular indicó que para la segregación, hará uso de contenedores o cilindros metálicos de 55 galones, de acuerdo al Código de colores NTP 900.058.2019, para los residuos domiciliarios, sin embargo, entendiéndose que no se ha desarrollado una adecuada, identificación, caracterización, y estimación de residuos, no se tiene claro el tipo y volumen de residuos de cada fuente de generación, en consecuencia tampoco sería posible identificar el tipo y capacidad de contenedores que se requiere, por tanto, se entiende que no necesariamente todos los códigos de colores contemplados en la NTP, serán necesarios, ni todos los contenedores serán del mismo tamaño.

En ese sentido el Titular debe:

- a) Reformular el apartado, considerando la información actualizada de identificación, caracterización y estimación de residuos sólidos considerando los cuadros del Anexo 5 del Anexo RM 089-2023-MINAM, que aprueba el contenido mínimo del Plan de Minimización y manejo de residuos sólidos.
- b) En caso de que la estimación de residuos sólidos generados, por su volumen, no faciliten la segregación y almacenamiento, de acuerdo con el código de colores de la NTP 900.058:2019; el Titular debe identificar las formas y método de segregación.

- 78.2 En el apartado 6.2.6.2 “*Almacenamiento*” (Folios 3117 al 3119) el Titular indicó que en la etapa de construcción el almacenamiento se realizará en los componentes “*Zona de faenas*”, “*Zona de acopio de materiales*” y “*Campamentos*” y para la Etapa de operación y Mantenimiento el almacenamiento temporal de los residuos sólidos peligrosos, no peligrosos y RAEE se realizará en la “*Zona de residuos*” ubicada en la subestación eléctrica Algarrobal, sin embargo, no se ha desarrollado la diferenciación de las áreas según las denominaciones de los tipos de almacenamiento, que son; inicial o primario, intermedio y central.

Cabe resaltar que las áreas de almacenamiento de residuos sólidos deben proponerse considerando la masa, volumen y características físicas, químicas o biológicas, entre otras, de los tipos de residuos generados por cada etapa del Proyecto. Al respecto, el Titular debe:

- a) A partir de la información actualizada de Identificación, caracterización y estimación de residuos sólidos, determinar las áreas de almacenamiento inicial, áreas de almacenamiento intermedio (de ser el caso) y área de almacenamiento central, según se requiera.

- b) Precisar la capacidad y características técnicas de la infraestructura por cada tipo de áreas de almacenamiento.
- c) Para el caso de los residuos peligrosos precisar cuáles serán las características de la infraestructura de almacenamiento según sus características de compatibilidad y requisito físicos (aislamiento, ventilación, condiciones climáticas, espacio)
- d) Precisar la frecuencia de traslado, y periodo de permanencia por tipo de residuo en cada una de estas instalaciones en función a la capacidad del contenedor y la degradación de cada tipo de residuo, tanto para los residuos peligrosos como no peligrosos, tener en cuenta que el detalle de la implementación de los tipos de almacenamiento debe desarrollarse tanto para la etapa de construcción como para la de operación y mantenimiento.

78.3 En el apartado 6.2.6.3 “Recolección y transporte” (Folios 3119 y 3120), el Titular presentó información general de la disposición en contenedores, además de que disposición final será a través de una EO-RS, sin embargo, de lo señalado, no queda claro cómo será el transporte interno entre áreas de almacenamiento (Almacenamiento inicial o primario, almacenamiento temporal y almacenamiento central. En ese sentido, el Titular debe precisar la frecuencia y forma de transporte entre áreas de almacenamiento interno.

78.4 El Titular debe reformular el PMMRS, considerando los lineamientos indicados en cada una de las observaciones formuladas a fin de mantener un orden en la información presentada.

Respuesta:

Respuesta 78.1:

Al respecto, se informa que se ha actualizado la identificación, caracterización y estimación de residuos sólidos para cada una de las etapas del proyecto, detallando el tipo y volumen de residuos generados por proceso o actividad. Como resultado de este análisis, se confirma que se utilizarán todos los códigos de colores establecidos en la NTP 900.058:2019, ya que cada tipo de residuo identificado en el proyecto tiene una correspondencia con dicha clasificación.

Asimismo, se ratifica que la selección de contenedores metálicos de 55 galones responde a su uso ampliamente extendido en la industria debido a su compatibilidad con normativas ambientales, facilidad de manipulación y seguridad en el almacenamiento y transporte de residuos. No obstante, considerando la cantidad y tipo de residuos generados, se ajustará la cantidad de contenedores en función de cada clasificación de residuos, garantizando una gestión eficiente y segura. Con base en esto se ha procedido a dar respuesta a los literales a y b de la siguiente forma:

- a) Al respecto, se precisa que se ha actualizado el apartado “Segregación”, incluyendo el cuadro 6.2-8 (Clasificación de Residuos y Estimación de Contenedores según NTP 900.058:2019), con la clasificación del tipo de residuos, el estimado de volumen a generarse y el estimado de contenedores de acuerdo con su clasificación por

códigos de colores establecidos en la NTP 900.058:2019 y la frecuencia estimada de retiro.

- b) Al respecto, se confirma que el código de colores de la NTP 900.058:2019 será aplicado en su totalidad como método de identificación y caracterización de los residuos generados en cada etapa del proyecto, dado que, de acuerdo con la incorporación del cuadro 6.2-8 (Clasificación de Residuos y Estimación de Contenedores según NTP 900.058:2019) ha quedado evidenciado la presencia de todos los tipos de residuos contemplados en dicha norma.

Respuesta 78.2:

Al respecto, con el objetivo de subsanar los literales a), b), c) y d) de la presente observación se han actualizado los cuadros “Almacenamiento de residuos sólidos”, para cada etapa dentro del apartado “Almacenamiento”, haciendo la diferenciación de las áreas según el almacenamiento primario o intermedio, las características técnicas, capacidad de almacenamiento y frecuencia estimada de retiro. El detalle de la actualización se encuentra dentro del anexo obs 78.

Respuesta 78.3:

Al respecto, se incluye el siguiente párrafo, el cual describe el proceso de recolección interno, desde la fuente hacia las áreas de almacenamiento (Almacenamiento inicial o primario, almacenamiento temporal y almacenamiento central):

6.2.6.3 Recolección y transporte

El proceso de recolección y transporte interno se realiza diariamente desde los puntos de acopio temporal de cada fuente de generación de residuos hacia las áreas de almacenamiento primario, intermedio y central, mediante el uso de volquetes para residuos livianos y montacargas para residuos de grandes dimensiones.

La frecuencia de transporte podrá ajustarse en función del volumen de generación y de la capacidad de almacenamiento de cada área, priorizando residuos peligrosos o de rápida descomposición.

Una vez cumplidos los periodos de almacenamiento establecidos las condiciones del proyecto, los residuos serán retirados por empresas autorizadas para su disposición final, conforme a su clasificación.

Respuesta 78.4:

Al respecto, se cumple con reformular el ítem 6.2 Plan de minimización y manejo de residuos sólidos. El detalle de la actualización se encuentra dentro del **Anexo Obs. 78.4**.

Plan de capacitación ambiental

OBSERVACIÓN N.º 79

En el ítem 6.3 “*Plan de Capacitación Ambiental*” (Registro N° 3759137, Folios 3124 al 3125), el Titular indicó , que el Plan de capacitación se brindará a todo el personal al momento de su incorporación al Proyecto y será repetido de manera semestral durante las etapas de construcción y abandono y que para la etapa de operación se prevé que estas sean de manera anual y de forma remota, (Subrayado agregado, del mismo modo, presentó de manera general los Cuadros 6.3-1 y 6.3-2 con el cronograma del “Plan de capacitación ambiental”, no obstante, dicho programa no presenta el detalle en el cual se precisen los tipos de capacitación a impartir (Inducción, charla, curso, simulacro, otros), frecuencia de desarrollo en cada uno de los tipos, temática por cada tipo de capacitación. No obstante, no se tiene certeza si el cronograma propuesto es para la etapa de construcción u operación.

Al respecto, el Titular debe:

- 79.1 Complementar el Plan de Capacitación considerando incluir como apartados: tipos de capacitación a impartir (Inducción, charla, curso, simulacro, otros), frecuencia de desarrollo de cada forma de capacitación, incluyendo la totalidad de los temas de capacitaciones correspondientes que han quedado establecidos en los planes y programas de la EMA.
- 79.2 Respecto a la frecuencia que se propongan por cada forma de capacitación, el Titular debe justificar la idoneidad de estos, la cual, debe ser de manera tal que pueda garantizar que se ha brindado la información suficiente en fondo y forma principalmente a sus trabajadores, a fin de fortalecer sus habilidades y actitudes orientadas al cumplimiento de los compromisos ambientales establecidos para el proyecto.

Respuesta:

Respuesta 79.1:

Al respecto, se ha incorporado el Cuadro 6.3-1 (Clasificación de los tipos de curso de capacitación), en el que se organiza la capacitación según el tipo de curso, el tema y la etapa de aplicación:

Cuadro 6.3-1 Clasificación de los tipos de curso de capacitación

Eje temático	Tema	Nombre del curso	Tipo de curso	Etapa		
				Constructiva	Operativa	Abandono
Gestión ambiental	Sostenibilidad	Compromisos ambientales de la CSF Algarrobal.	Inducción	x	x	x
	Protección ambiental para actividades eléctricas	- Obligaciones ambientales y legales aplicables a la CSF Algarrobal de acuerdo en cumplimiento con el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (RPAAE). - Supervisión y Fiscalización Ambiental (consecuencia de incumplimiento de obligaciones ambientales y sociales).		x	x	x
Gestión Biológica	Conservación de la biodiversidad	Protección y conservación de especies de flora y fauna.		x	x	x
Gestión social	Normativas organizacionales	Código de conducta.		x	x	x
Gestión ambiental	Sustancias peligrosas	Manejo de sustancias peligrosas (para reforzar medidas clave).	Charla	x	x	x
	Residuos solidos	Manejo integral de residuos sólidos (sensibilización sobre su importancia).		x	x	x
Gestión Biológica	Conservación de la biodiversidad	Protección y conservación de especies de flora y fauna.		x	x	x
Gestión social	Conservación del patrimonio cultural	Patrimonio cultural y arqueología.		x		x
Gestión ambiental	Residuos solidos	Manejo integral de residuos sólidos (capacitación técnica y operativa).	Curso	x	x	x

Cuadro 6.3-1 Clasificación de los tipos de curso de capacitación

Eje temático	Tema	Nombre del curso	Tipo de curso	Etapa		
				Constructiva	Operativa	Abandono
	Sustancias peligrosas	Manejo de sustancias peligrosas (protocolos de seguridad y normativas).		x	x	x
Gestión social	Atención y respuesta ante emergencias	Primeros auxilios (capacitación teórica y práctica).		x	x	x
Gestión ambiental	Atención y respuesta ante emergencias	Manejo de sustancias peligrosas (simulación de incidentes y procedimientos de emergencia).	Simulacro	x	x	x
Gestión social	Atención y respuesta ante emergencias	Primeros auxilios (práctica de respuesta ante emergencias).		x	x	x

Elaboración: JCI, 2025.

Respuesta 79.1:

Al respecto, se ha actualizado el cuadro 6.3-1 (Cronograma del Plan de capacitación ambiental (etapa de construcción y abandono)), diferenciando el cronograma de acuerdo con el tipo de curso, asimismo, se ha incluido el apartado: Cronograma de capacitación, en el cual se justifica la idoneidad de la frecuencia en la que se llevaran a cabo estos cursos. El detalle de esta actualización se presenta a continuación:

(...)

6.3 Plan de capacitación ambiental

(...)

Cronograma

El plan de capacitación se brindará a todo el personal al momento su incorporación al proyecto y será repetido con diferentes frecuencias de según el tipo de curso: A continuación se precisa la justificación de las frecuencias establecidas:

Inducción: Se realizarán por única vez al inicio de cada una de las etapas, o al ingreso del personal nuevo al proyecto, con el objetivo de familiarizar al personal con los lineamientos, normativas y compromisos del proyecto., garantizando de esta manera que todo el personal cuente con la información esencial antes de iniciar a desempeñar sus funciones, reduciendo los riesgos y asegurando el cumplimiento normativo.

Charla: Se brindarán charlas con una *frecuencia trimestral*, con el objetivo de reforzar y actualizar los conceptos de manera regular, permitiendo que el personal mantenga una continuidad con las prácticas y le sea posible adaptarse a los cambios normativos y procedimentales.

Curso: Los cursos tendrán una *frecuencia anual*, dado que estos tendrán el objetivo de abordar temas que requieren una mayor profundidad, por lo que dicha frecuencia permitirá garantizar el aprendizaje sin interferir con la operatividad del proyecto

Simulacro: Los simulacros se tendrán una *frecuencia trimestral*, de modo que permita a los trabajadores practicar de manera regular los procedimientos de respuesta ante incidentes, minimizando los riesgos ante la ocurrencia de una emergencia real.

En cuanto a las frecuencias establecidas para la etapa de Operación & mantenimiento, se ha establecido una *frecuencia anual*, tomando en cuenta el proyecto no prevé personal de forma continua en la CSF Algarrobal durante la etapa de operación, sino que será manejado de manera remota.



Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1 Cronograma del Plan de capacitación ambiental (etapa de construcción y abandono)

N.º	Plan	Tipo de capacitación	Etapa de construcción y abandono																			
			Mes																			
			m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	m12	m13	m14	m15	m16	m17	m18	m19	m20
1. Plan de capacitación	1.1 Para todo el personal	Inducción																				
		Charla																				
		Curso																				
		Simulacro																				

Etapa de construcción: 20 meses
Etapa de Abandono: 15 meses
Elaboración: JCI, 2024

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2 Cronograma del Plan de capacitación ambiental (etapa de operación & mantenimiento)

N.º	Plan	Tipo de capacitación	Etapa de operación (año 1 al 30)									
			Año									
			Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año11	Año...	Año29	Año30
1. Plan de capacitación	1.1 Para todo el personal	Inducción										
		Charla										
		Curso										
		Simulacro										

Elaboración: JCI, 2024

Plan de Vigilancia Ambiental

OBSERVACIÓN N.º 80

En el ítem 6.4 “Plan de Vigilancia Ambiental” (Registro N° 3759137, Folios 3126 al 3141), el Titular presentó los programas de monitoreo que conformarán el Plan de Vigilancia Ambiental para las diferentes etapas del Proyecto. Respecto al ítem 6.4.2. “Programa de monitoreo de calidad de aire” (Folio 3126 a 3129), el Titular presentó cuatro (4) estaciones de monitoreo, listadas en el Cuadro 6.4-1. “Ubicación de estaciones de monitoreo de calidad de aire”, sin embargo, dicha ubicación las zonas de los DME 1 y DME3, además de una zona de acopio, por lo que dichas áreas no están siendo representadas por las estaciones propuestas.

En ese sentido, el Titular debe justificar técnicamente, por qué no considera el monitoreo de calidad de aire en el DME 1 y DME 3, zonas de acopio, entre otros componentes; asimismo y de ser el caso, reformular la ubicación de las estaciones o adicionar las que se requiera, de tal manera que éstas sean representativas para los componentes y actividades proyectadas en sus distintas etapas.

Respuesta:

Al respecto, se ha procedido a reubicar a las estaciones de monitoreo de calidad de aire AIR-01 y AIR-02, de modo tal que la estación AIR-01 se encuentre dentro del área de influencia del proyecto, y permita el monitoreo de las actividades dentro de la CSF Algarrobal, asimismo, la estación AIR-02 garantizará el monitoreo de la calidad de aire en la zona de influencia de los DME 1 y 3. A continuación, se muestra el cuadro con las coordenadas de las estaciones actualizadas.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1
Ubicación de estaciones de monitoreo de calidad de aire

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19S		Descripción
	Este	Norte	
AIR-01	259 945	8 069 552	Al suroeste (SW) del proyecto Central Solar Fotovoltaica Algarrobal (Barlovento)
AIR-02	260 989	8 071 117	A 80 m al noroeste (NW) del Campamento (Sotavento)
AIR-03	263 050	8 071 429	A 56 m al noreste (NE) del DME 2 (Sotavento)
AIR-04	287 349	8 098 068	A 20 m al este (E) de la Ampliación S.E. Montalvo (existente)

Elaboración: JCI, 2024.

Finalmente, se precisa que se ha actualizado el plano EMA 01 (ver Anexo Obs 80).

OBSERVACIÓN N.º 81

Respecto al ítem 6.4.3. “Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental” (Registro N° 3759137, Folios 3129 al 3132), se observa lo siguiente:

- 81.1 El Titular propone el monitoreo de cinco (5) estaciones de monitoreo, listadas en el Cuadro 6.4-4 “Ubicación de estaciones de monitoreo de niveles de ruido ambiental” (Folio 3130). Sin embargo, no se identifican estaciones en las zonas donde se implementarán los DME 1, DME 3, zona de acopio, considerando que dichas instalaciones podrían generar emisiones de ruido a causa de su construcción o actividades de carga y descarga de material que se ejecutarán. Por lo tanto, el Titular debe justificar técnicamente la omisión y/o de ser el caso reformular la ubicación de las estaciones o adicionar las que se requiera, de tal manera que estas sean representativas para los componentes y actividades proyectadas.
- 81.2 En el Cuadro 6.4-5 “Parámetros de monitoreo de niveles de ruido ambiental” el Titular debe precisar el estándar, la zona con el cual se compararán los resultados, y la justificación técnica de su elección con respecto a cada estación de monitoreo.
- 81.3 De lo señalado por el Titular en el pie de página, respecto a la frecuencia de monitoreo de niveles de ruido en la “Etapa de operación y mantenimiento” (Folio 3131), en la que indicó “Se contemplará el monitoreo semestral durante la etapa operativa, posteriormente y de acuerdo con los resultados obtenidos se evaluará su continuidad” se precisa que no se pueden establecer compromisos de manera condicionada, toda vez que, no es posible prever a detalle cuáles serán las condiciones futuras del entorno poblacional del Proyecto, así como los cambios normativos que se pudiesen dar hasta ese momento respecto a ruido. En ese sentido, el Titular debe:
- Precisar únicamente la frecuencia a la cual se compromete a realizar el monitoreo de ruido ambiental.
 - Indicar expresamente el tiempo de medición que se empleará, toda vez que debe tener en cuenta que, para obtener una estimación fiable del nivel de presión sonora continua equivalente, así como el nivel máximo de presión sonora, el intervalo de tiempo de la medición debe abarcar un número mínimo de eventos de ruido; asimismo, de acuerdo con la Norma técnica peruana (Inacal, 2021) se debe realizar mediciones de larga duración (durante 24 horas seguidas) o de corta duración (intervalo de horas seguidas) para una caracterización continua, de ser posible, acompañado con la medición de parámetros meteorológicos (dirección del viento, humedad relativa y temperatura, como requisitos mínimos) y proporcionar información sobre la estabilidad atmosférica, durante las mediciones.

Respuesta:

Respuesta 81.1:

Al respecto, se ha procedido a reubicar a las estaciones de monitoreo de calidad de ruido RUI-01 y RUI-02, de modo tal que la estación RUI-01 se encuentre dentro del área de influencia del proyecto, y permita el monitoreo de los niveles de ruido de las actividades dentro de la CSF Algarrobal, asimismo, la estación RUI-02 garantizará el monitoreo de la calidad de ruido en la zona de influencia de los DME 1 y 3. A continuación, se muestra el cuadro con las coordenadas de las estaciones actualizadas.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1
Ubicación de estaciones de monitoreo de niveles de ruido ambiental

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19S		Descripción
	Este	Norte	
RUI-01 ^a	259 945	8 069 552	A 56 m al noreste (NE) del DME 2
RUI-02 ^a	260 989	8 071 117	Al sur (S) del proyecto Central Solar Fotovoltaica Algarrobal
RUI-03 ^b	261 301	8 071 409	A 150 m al noroeste (NW) del Campamento (Sotavento)
RUI-04 ^b	279 309	8 093 803	A 1 km de la Asociación de Irrigación Pampa Guaneros
RUI-05 ^b	287 349	8 098 068	A 20 m al este (E) de la Ampliación S.E. Montalvo (existente)

^a Estaciones que serán monitoreadas en las tres (3) etapas (construcción, operación & mantenimiento y abandono).

^b Estaciones que serán monitoreadas solo en las etapas de construcción y abandono.

Elaboración: JCI, 2024.

Finalmente, se precisa que se ha actualizado el plano EMA 01 (ver Anexo Obs 81.1).

Respuesta 81.2:

Al respecto, se cumple con complementar el cuadro 6.4-5 “*Parámetros de monitoreo de niveles de ruido ambiental*” el Titular debe precisar el estándar, la zona con el cual se compararán los resultados, asimismo, se ha precisado en el ítem la justificación técnica para la elección de la zona de comparación. A continuación, se muestra la actualización realizada:

(...)

6.4.3 Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental

(...)

Parámetros

El estándar de calidad ambiental para evaluar el comportamiento de los niveles de ruido en el área de estudio ha sido el industrial. Esto se justifica, tomando en cuenta que esta clasificación como zona industrial permite gestionar de manera adecuada los niveles sonoros generados en cada etapa del proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan los parámetros de monitoreo de niveles de ruido ambiental:

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2

Parámetros de monitoreo de niveles de ruido ambiental

Parámetros	Zona de aplicación	Horario	Periodo de medición	Valor (dBA)	Metodología aplicable	Normativa aplicable
Nivel de Presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LaeqT) Horario Diurno (Zona Industrial)	Zona Industrial	Diurno (07:01 a 22:00 horas)	1 hora	80	Normas Técnicas ISO 1996-1:2020 / 1996-2:2021	D.S. N.º 085-2003-PCM

Elaboración: JCI, 2024.

(...)

Respuesta 81.3:

- a) Al respecto, se actualiza el apartado frecuencia, retirando la referencia que condiciona el compromiso de la frecuencia del monitoreo, quedando de la siguiente forma:

(...)

6.4.3 Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental

(...)

Frecuencia

La frecuencia de monitoreo de niveles de ruido se establece en función del cronograma de actividades del proyecto y se detalla a continuación:

Etapa de construcción

Trimestral, durante las actividades de movimiento de tierras, en el que se prevé incremento de niveles de ruido ambiental (mes 2, mes 5, mes 8 y mes 13).

Etapa de operación & mantenimiento

Semestral durante los primeros tres (3) años de operación, durante la actividad de limpieza de los módulos solares. Cabe precisar que únicamente se contemplarán a las estaciones de monitoreo RUI-01 y RUI-02.

Etapa de abandono

Por única vez durante la actividad de reconformación del terreno (mes 13).

- b) Al respecto, se cumple con indicar el tiempo de medición que empleara, acorde a la metodología aplicable (Normas Técnicas ISO 1996-1:2020 / 1996-2:2021), estos serán periodos de una 1 hora, dentro del rango de 07:01 a 22:00 horas para el horario diurno.

OBSERVACIÓN N.º 82

Respecto al ítem 6.4.4 *“Programa de monitoreo de niveles de radiación no ionizante”* (Registro N° 3759137, Folios 3133 a 3135), el Titular propuso el monitoreo de Radiaciones No Ionizantes (RNI) para la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto, mediante cinco (5) estaciones de monitoreo; disponiendo una sola estación próxima a la SE existente.

Sin embargo, cabe señalar que, de la revisión de las imágenes satelitales se evidencian áreas de cultivo y algunos asentamientos dispersos sobre esta zona próxima a la SE, además de la coexistencia de diversas fuentes de RNI (LT) que convergen en la SE. Por lo tanto, en el sentido de considerar esta presencia simultánea de varios agentes que suponen una incidencia ambiental mayor al efecto de la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente, es necesario sustentar técnicamente la cantidad y/o ubicación de estaciones propuestas sobre esta área considerando estratégicamente a sus receptores.

De otro lado, para establecer la ubicación de las estaciones de monitoreo de RNI se debe considerar lo indicado en el “Protocolo de Medición de Radiaciones No Ionizantes en los Sistemas Eléctricos de Corriente Alterna”, aprobado mediante Decreto Supremo N° 011-2022-MINAM, así como, el compromiso de utilizar los otros criterios para el monitoreo (por ejemplo, el uso de una sonda isotrópica).

Por lo tanto, el Titular debe.

- 82.1** Justificar técnicamente la cantidad y/o ubicación de las estaciones de monitoreo de RNI, considerándose las particularidades del emplazamiento de la LT con la SE, toda vez que se evidencian cultivos y población dispersa y presencia de seis líneas, según lo indicado en el párrafo precedente y la imagen anterior, tener en cuenta, además, las distancias de dichas estaciones de monitoreo del resguardo de la SE.
- 82.2** Precisar claramente el compromiso de utilizar los otros criterios para el monitoreo (por ejemplo, el uso de una sonda isotrópica) en línea con lo indicado en el Decreto Supremo N°011-2022-MINAM.

Respuesta:

Respuesta 82.1:

Al respecto, se precisa que la justificación técnica de la ubicación de las estaciones de monitoreo se encuentra presente dentro del apartado “Ubicación de estaciones de monitoreo”, y dentro de los criterios considerados se ha tomado en cuenta la proximidad

de la línea a receptores sensibles, a continuación, se muestran los criterios presentes dentro de dicho apartado:

1.4.4 Programa de monitoreo de niveles de radiación no ionizante

(...)

Ubicación de estaciones de monitoreo

Los criterios considerados para la ubicación de las estaciones de monitoreo de niveles de radiación no ionizante son los siguientes:

- Huella del proyecto: Proximidad a aquellos componentes con características radiantes de emisión de campo electromagnético en el tiempo, tales como S.E. Algarrobal, S.E. Montalvo (existente) línea de transmisión del proyecto, módulos fotovoltaicos.
- Líneas eléctricas: proximidad a la línea de transmisión existente L-1383, así como a la confluencia de varias líneas eléctricas de diferentes niveles de tensión.
- Receptores sensibles: Si bien no se registra existencia de receptores sensibles expuestas, ni asentadas en el proyecto, se considera la proximidad a la Asociación de Irrigación Pampa Guaneros (ubicada a 1 km de la Línea de transmisión).
- Accesibilidad hacia las estaciones de monitoreo de niveles de radiación no ionizante.

(...)

Respuesta 82.2:

Al respecto, se ha actualizado la descripción de la metodología, haciendo la precisión sobre el uso de criterios adicionales durante las mediciones en los monitoreos de RNI. A continuación, se muestra el párrafo actualizado:

6.4.4 Programa de monitoreo de niveles de radiación no ionizante

(...)

Metodología de monitoreo

La metodología para la evaluación de las radiaciones no ionizantes se encuentra establecida de acuerdo con la Norma Técnica IE 61789-2:2014 y el Protocolo de medición de radiaciones no ionizantes en los sistemas eléctricos de corriente alterna, aprobado mediante D.S. N.º 011-2022-MINAM, asegurando el uso de criterios adicionales para el monitoreo, como la utilización de una sonda isotrópica, en cumplimiento de las disposiciones técnicas y metodológicas establecidas en la normativa vigente.

(...)

OBSERVACIÓN N.º 83

En el ítem 6.4.5. “Programa de monitoreo de suelos” (Registro N° 3759137, Folio 3135), se advierte que el Titular indicó lo siguiente: “... para las actividades de construcción, operación y abandono, en el caso de ocurrencia de derrame de combustible y/o sustancias peligrosas se realizará la toma de muestra de suelo y análisis de calidad ambiental”.

Al respecto, el Titular debe:

- 83.1 Adicionar estaciones de monitoreo de calidad de suelos (monitoreo ex post) en las áreas donde se instalarán componentes en los que se almacenen insumos químicos, residuos peligrosos, infiltren efluentes, equipos que requieran combustibles o áreas de estacionamientos de maquinarias pesadas o vehículos, cabe precisar que el monitoreo de calidad de suelo debe realizarse una vez aplicadas las medidas de contingencia con el fin de verificar si dicho suelo presenta indicios de contaminación y luego una vez determinada la magnitud del derrame debe proponerse la remediación que corresponda.
- 83.2 El Titular debe precisar que, después de la ocurrencia de un derrame (sustancia química), y luego de la aplicación de las medidas de contingencia, debe asumir el compromiso de efectuar el muestreo de calidad de suelo de los parámetros de control más representativos para la sustancia o compuesto peligroso derramado sobre el suelo, considerando aplicar normas de comparación nacional (ECA suelo vigente), o internacional en caso el parámetro a evaluar no esté considerado por la normativa nacional, seleccionando una normativa equivalente, además de generar el reporte para la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental.

Respuesta:

Respuesta 83.1:

Al respecto, se cumple con adicionar seis (06) estaciones de monitoreo expost, tomando en cuenta la distribución de los componentes que almacenen insumos químicos, residuos peligrosos, infiltren efluentes, equipos que requieran combustibles o áreas de estacionamientos de maquinarias pesadas o vehículos. A continuación, se muestra la actualización realizada:

6.4.5 Programa de monitoreo de suelos

(...)

Metodología de monitoreo expost

El monitoreo expost de suelos se desarrollará conforme a las indicaciones de la Guía para el Muestreo de Suelos (R.M. N.º 085-2014-MINAM) y estará orientado a obtener concentraciones de los elementos que se encuentran en el suelo. Para este proyecto, al tratarse de un abandono constructivo, se realizará el análisis de parámetros asociados a

los materiales y sustancias manipuladas en cada punto de interés, que son finalmente las estaciones de monitoreo. Es decir los parámetros de interés serán seleccionados con base en las actividades del proyecto.

Criterios de ubicación de estaciones de monitoreo

Los criterios considerados para la ubicación de las estaciones de monitoreo expost de suelos son los siguientes:

- Ubicación de los componentes: aquellos componentes temporales susceptible de generar algún derrame que afecte a la calidad de suelo, tales como área de generadores, bodega de sustancias peligrosas y almacén de combustible.
- Accesibilidad: Está referida a las condiciones accesibles para la ubicación de las estaciones de monitoreo.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1
Ubicación de estaciones de monitoreo expost de suelos

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS84 Zona 19S		Descripción
	Este	Norte	
SUE-01 ^a	261298.36	8070555.14	Sobre la zona de acopio de materiales N°2
SUE-02 ^a	261728.90	8071080.00	Sobre la zona faenas N°1
SUE-03 ^a	263992.14	8070372.90	Sobre la zona faenas N°2
SUE-04 ^b	263154.0	8071296.39	Sobre la S.E. Algarrobal
SUE-05 ^a	259863.66	8069704.61	Sobre la zona de acopio de materiales N°1
SUE-06 ^a	287425.00	8098029.00	Sobre la Zona de almacén temporal

^a Estaciones que serán monitoreadas luego del abandono constructivo.

^b Estaciones que serán monitoreadas después del abandono total.

En el Anexo Obs 82, se presenta el Mapa EMA-08 Ubicación de estaciones de monitoreo expost de suelo.

Parámetros

Se considerarán los parámetros asociados según los materiales o sustancias manipuladas durante la etapa constructiva (grasas, lubricantes, aceites, entre otros) y próximos de las estaciones de monitoreo (ver cuadro 7-8) los cuales tomarán en cuenta la normativa referente a los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para suelos aprobado mediante Decreto Supremo N°011-2017-MINAM y la guía para muestreo de suelos en el marco de del Decreto Supremo N°002-2013-MINAM.

Frecuencia

El monitoreo expost será realizado una vez finalizadas las etapas de abandono constructivo, y total, específicamente durante el trimestre siguiente a la finalización de actividades.

Tipo y periodo de reportes

El reporte será realizado al finalizar el abandono constructivo y posterior a las actividades de monitoreo propiamente dichas. Considerando los plazos de atención laboratorios y emisión de informes de ensayo, este reporte será realizado durante el primer mes del trimestre posterior al trimestre en que se realizaron las actividades de monitoreo.

El reporte contendrá la siguiente información:

- Nombre de la estación y número de código
- Periodo y fecha de muestreo
- Nombre del laboratorio analítico acreditado por Inacal
- Lista de parámetros analizados
- Equipos y métodos
- Unidades de medida
- Resultado analítico correspondiente a cada periodo de monitoreo
- Informe de los resultados del laboratorio
- Comparación y análisis de los resultados obtenidos con la norma de referencia
- Fotografías del monitoreo realizado
- Conclusiones y recomendaciones

Indicadores de desempeño

- Monitoreos realizados/ monitoreos programados.
- Medio de verificación
- Informe de monitoreo ambiental.

Presupuesto

S/ 12 000.00

Responsable

Fenix

(...)

Respuesta 83.2:

Al respecto, se cumple con hacer la presión sugerida dentro del ítem 6.4.5 Programa de monitoreo de suelos, tal como se muestra a continuación:

6.4.5 Programa de monitoreo de suelos

Para las etapas de construcción, operación y abandono, en el caso de ocurrencia de derrame de combustible y/o sustancias peligrosas, se realizará la toma de muestra de suelo y análisis de calidad ambiental considerando los parámetros asociados a la sustancia derramada luego de la limpieza del área afectada y la aplicación de las medidas de contingencia. En este sentido, se realizará el muestreo de los parámetros de control más representativos para la sustancia o compuesto peligroso derramado, aplicando el ECA Suelo vigente o, en su defecto, normativa internacional equivalente. Asimismo, se generará el reporte correspondiente para la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental.

Es importante señalar que el monitoreo y los análisis serán realizados mediante métodos de ensayo normalizados acreditados por el Inacal u otros organismos de acreditación internacional reconocidos por el Inacal, tal como se indica en el artículo 82° del RPAAE. Asimismo, los parámetros serán evaluados con el ECA Suelo vigente y normas internacionales de comparación cuando las normas nacionales no las contengan.

OBSERVACIÓN N.º 84

Con relación al ítem 6.4.6 Programa de monitoreo biológico (Folios 3136 al 3141), se advierte que el Titular ha planteado estaciones de monitoreo biológico semestral para las etapas de construcción y abandono, diferenciando el número de estaciones de acuerdo al grupo taxonómico priorizado para el monitoreo (2 estaciones de monitoreo de flora, 4 estaciones de monitoreo para mamíferos mayores y 5 estaciones de monitoreo para reptiles). Al respecto, se advierte lo siguiente:

84.1 En relación al monitoreo biológico a nivel comunitario, el Titular debe:

- a) En base a las observaciones del presente Informe y los potenciales impactos sobre el medio biológico, el Titular debe sustentar los grupos taxonómicos priorizados para el monitoreo biológico.
- b) Incorporar el monitoreo biológico semestral durante la etapa de operación toda vez que se advierten impactos biológicos durante dicha etapa.
- c) Para el análisis de los resultados de monitoreo, el Titular debe considerar el seguimiento permanente de los sitios de registro, de la abundancia u otros datos de relevancia aplicables al seguimiento de especies categorizadas, endémicas y aquellas que han sido identificadas como susceptibles a impactos del Proyecto. Al respecto, el Titular debe indicar los parámetros y mapas que presentará como parte de los reportes de monitoreo biológico, los mismos que deberán ser presentados a una escala adecuada y que deberán estar firmados por el profesional a cargo de su elaboración.
- d) El Titular debe actualizar la referencia de ubicación de las estaciones de monitoreo en función de la atención a las observaciones de línea base, tomando en cuenta que debe adicionalmente revisar y redistribuir o complementar las estaciones de monitoreo considerando puntos de control y puntos de impacto, con los que se podrán hacer comparaciones a mediano y largo plazo y poder determinar la efectividad de las medidas de manejo.

84.2 De acuerdo a la identificación de impactos y en concordancia con los programas de manejo propuestos, el Titular debe incorporar/detallar el monitoreo del éxito de la reubicación de especies de flora, considerando el estado fenológico y estado de salud general de las plantas, entre otros parámetros aplicables. En relación a dicho monitoreo, diversos estudios han demostrado que evaluar la composición de la vegetación en períodos cortos de tiempo resulta insuficiente para medir el éxito de un proceso de traslocación. Por lo tanto, es necesario contemplar lapsos de tiempo más extensos que permitan evaluar con precisión la evolución y el éxito de la propuesta, considerando un enfoque sistémico y no solo el “éxito de siembra”. En este sentido, el Titular debe presentar un programa detallado de monitoreo de flora reubicada o traslocada, que abarque un período mínimo de 5 años, con una frecuencia trimestral. Este deberá incluir los criterios de ubicación de las estaciones de monitoreo, los parámetros a monitorear, los métodos de evaluación propuestos, los valores de comparación, y su respectivo mapa.

- 84.3 De acuerdo a la identificación de impactos y en concordancia con las observaciones a los programas de manejo propuestos, el Titular debe incorporar/detallar monitoreo de la revegetación/reforestación según aplique.
- 84.4 De acuerdo a la identificación de impactos y en concordancia con los programas de manejo propuestos de fauna, el Titular debe indicar medidas de seguimiento para el éxito de traslado de las especies de fauna.
- 84.5 De acuerdo a la identificación de impactos y en concordancia con las observaciones al programas de manejo propuestos de fauna silvestre, el Titular debe complementar el monitoreo de los componentes biológicos con el monitoreo permanente de la siniestralidad de las colisiones de la avifauna durante toda la etapa de operación del Proyecto, debiendo considerar el registro de cadáveres con evidencias de colisión brusca (alas quebradas, cráneos hundidos o rotos), cadáveres con evidencia de quemadura eléctrica, así como manchas de sangre animal. Asimismo, se requiere que el Titular considere, además de los parámetros a monitorear y valores de comparación señalados, otra información relevante como:
- Mortalidad de individuos listados en categorías de conservación como amenazados.
 - Mortalidad elevada de una misma especie, aunque esta no se encuentre clasificada como especie amenazada.
 - Mortalidad de especies protegidas por la Convención de Especies Migratorias.
 - Mortalidad preferente de juveniles, debido a que afectaría el reclutamiento de poblaciones locales.
 - Mortalidad preferente de machos o hembras. Este punto es importante especialmente para especies con bajas tasas de reproducción, como son las aves rapaces.

Respuesta 84.1.

- a) Conforme a la revisión de los impactos, el monitoreo biológico se realizará con priorización a las taxas de flora, reptiles, aves y mamíferos mayores.
- b) Al respecto, se precisa que se cumple con incluir el monitoreo biológico durante las 3 etapas del proyecto: construcción, operación y abandono.

6.4 Plan de vigilancia ambiental

(...)

6.4.6 Programa de monitoreo biológico

Frecuencia

- Etapa de construcción: Semestral (temporada de verano e invierno).
- Etapa de operación: Semestral (temporada de verano e invierno).

- Etapa de abandono: Dos (2) veces, inicio y término de las actividades.

c) Se detallan los parámetros a evaluar:

(...)

Parámetros

A continuación, se describen los parámetros de monitoreo biológico:

- Riqueza.
- Abundancia.
- Descriptores comunitarios (Índices de diversidad, dominancia) y similitud.
- Índices de diversidad (Simpson, Shannon-Wiener, Pielou, Margalef).
- Endemismo.
- Especies categorizadas según legislación nacional (D. S. N.º 043-2006-AG y D.S. N.º 004-2014-MINAGRI) e internacional (IUCN, CITES, IBAS/KBAS).

Se representarán en mapas los hallazgos del monitoreo biológico.

(...)

- e) Se actualizan las referencias a la ubicación de las estaciones, indicando estaciones control e impacto para las unidades de vegetación a evaluar, ver Anexo 84 y X.

Respuesta 84.2.

Según lo descrito en el Anexo 6.2, se considera la frecuencia de monitoreo de éxito de forma trimestral por un periodo de 5 años. De igual forma, se describen los parámetros de evaluación y polígonos propuestos de reubicación que serán monitoreados.

Respuesta 84.3

Al respecto, se precisa que el proyecto no se realizará monitoreos para la revegetación toda vez que no contempla actividades de revegetación para el abandono de ninguno de los componentes propuestos.

Respuesta 84.4.

Según lo descrito en el Anexo 6.2, se detalla los parámetros, frecuencia, etapas y éxito para el rescate y traslocación de fauna.

Respuesta 84.5.

Para el seguimiento y evaluación de aves que puedan sufrir colisión o electrocución con la instalación de las líneas de alta tensión se adicionó una (1) metodología exclusiva.

Para ello, se realizarán caminatas a lo largo de la línea de transmisión de aproximadamente 1 km, con un ancho de banda de 200 metros, en donde sea posible recoger indicios que pudieran denotar las presencias de aves accidentadas (cadáveres con evidencias de colisión brusca, cadáveres con evidencia de quemadura eléctrica, así como manchas de sangre animal. Las evaluaciones se realizarán durante las primeras horas del amanecer (05:00 a 09:00 h) y últimas horas del día previo a la puesta de sol (15:00 a 18:00 h), de igual forma se realizaron registros fotográficos de las especies de aves registradas.

Se registrará como parámetros adicionales:

- Mortalidad de individuos listados en categorías de conservación.
- Mortalidad elevada de una misma especie.
- Mortalidad de especies protegidas por la Convención de Especies Migratorias (CMS).
- Mortalidad según edad de los individuos, teniendo énfasis en juveniles.
- Mortalidad según sexo.

Plan de relaciones comunitarias

OBSERVACIÓN N.º 85

En el ítem 6.7. “Plan de Relaciones Comunitarias (Registro N° 3759137, Folios 3146 al 3164), el Titular presentó los programas sociales que implementará en su Plan de Relaciones Comunitarias (en adelante, PRC)” durante las diferentes etapas del Proyecto, para el correcto relacionamiento comunitario con los grupos de interés ubicados en el AIP. No obstante, de la revisión del PRC, se advierte que el mismo presenta ciertos vacíos, que el Titular debe aclarar o corregir.

- 85.1 En el ítem 6.7. “Plan de Relaciones Comunitarias (Registro N° 3759137, Folios 3146 al 3164), el Titular presentó los programas sociales que implementará en su Plan de Relaciones Comunitarias (en adelante, PRC)” durante las diferentes etapas del Proyecto, para el correcto relacionamiento comunitario con los grupos de interés ubicados en el AIP. No obstante, de la revisión del PRC, se advierte que el mismo presenta ciertos vacíos, que el Titular debe aclarar o corregir.
- 85.2 En el literal “Difusión de resultados” (Folio 3150), el Titular debe eliminar el párrafo: *“los documentos o reportes generados por el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana que de acuerdo con la R.M. N.º 223-2010-MEM-DM deben ser remitidos por la Empresa Titular en forma trimestral, semestral o anual, según corresponda (...)”* y precisar que los documentos o reportes generados por el Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana deben ser remitidos al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA y a la Oficina General de Gestión Social -OGGS, de acuerdo a lo aprobado en los periodos de reporte del Estudio Ambiental, para que procedan en el marco de sus competencias acuerdo al artículo 67 del Reglamento de Participación Ciudadana para la realización de Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 016-2023-EM (en adelante, RPCAE).
- 85.3 Precisar el periodo de los monitoreos que ejecutará el comité de monitoreo y vigilancia ciudadanas correspondientes a la etapa de construcción, operación y abandono del Proyecto los cuales deben estar en concordancia con las actividades y tiempos del Proyecto.
- 85.4 En el literal Indicadores, debe precisar que también considerará como indicadores de seguimiento el número de Informes o reportes realizados durante los monitoreos, número fichas de evaluación de campo y actas de monitoreo.
- 85.5 En el Cuadro 6.7-2 “Medios de verificación del Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana” (Folio 3151) ítem “Actividades de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana”, el titular debe precisar que como medio de verificación también implementará fichas de evaluación de campo y actas de monitoreo.

Respuesta 85.1.:

De acuerdo con la observación realizada, se hacen las precisiones correspondientes en cuanto al “Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana” quedando algunos de sus aspectos de la siguiente manera:

“(…)

Público Objetivo

- *Población del área de influencia del Proyecto, representados por al menos cinco (5) personas que conformarán el Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana. Se priorizará la participación de los integrantes de los grupos de interés del proyecto y autoridades locales.”*

Acciones

“(…)

El comité será conformado por al menos cinco (5) personas, la Empresa Titular coordinará con ellos las facilidades logísticas para la realización de las otras acciones del presente programa. La conformación del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana será comunicada a la Oficina General de Gestión Social del Minem para registro correspondiente.” (Folio 3149)”

Respuesta 85.2.:

Tomando en consideración la observación realizada, se corrige el párrafo indicado por la autoridad evaluadora del literal “Difusión de resultados” (Folio 3150), quedando de la siguiente manera:

“(…)

Los documentos o reportes generados por el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana, de acuerdo con el Artículo 67 del Reglamento de Participación Ciudadana para la realización de Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N.º 016-2023-EM, serán remitidos al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y a la Oficina General de Gestión Social (OGGS) para que procedan en el marco de sus competencias, la entrega se realizará en los periodos de reporte establecidos para el presente estudio ambiental.” (Folio 3150)”

Respuesta 85.3.:

En línea con la observación, se realiza la precisión de los monitoreos que ejecutará el comité de monitoreo y vigilancia ciudadana según las etapas del proyecto, quedando el texto del Folio 3150 de la siguiente manera:

“(…)

2. Actividades de monitoreo y vigilancia ciudadana

La Empresa Titular coordinará con los monitores y se programará y acordará las visitas/acompañamiento que realizarán éstos últimos al equipo de especialistas que llevarán a cabo los programas de monitoreo ambiental, de tal manera que se pueda realizar la constatación in situ de la implementación de estas. Para ello Fenix brindará las facilidades para la ejecución de las visitas de los monitores.

La ejecución de los monitoreos participativos irá de la mano del Plan de Vigilancia Ambiental (Programa de monitoreo de calidad de aire, Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental y Programa de Monitoreo de niveles de radiación no ionizante). En ese sentido, el comité de Monitoreo y vigilancia ciudadana participará en por lo menos uno de los puntos establecidos de los programas señalados, esto se dará de la siguiente manera:

Construcción:

- Monitoreos de calidad de aire: meses 2, 5, 8 y 13
- Monitoreo de niveles de ruido ambiental: meses 2, 5, 8 y 13

Operación y mantenimiento:

- Monitoreo de niveles de ruido ambiental: participación en uno de los dos monitoreos anuales a realizarse durante los primeros tres años.
- Monitoreo de niveles de radiación no ionizante: participación anual.

Abandono:

- Monitoreos de calidad de aire: meses 13.
- Monitoreo de niveles de ruido ambiental: meses 13.

En el cuadro se muestra a continuación se evidencia los tiempos según las etapas del proyecto en los que el comité de monitoreo y vigilancia ciudadana realizará el acompañamiento:

Cuadro 6.7 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-21
Monitoreos que contarán con la participación del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana

Plan de Vigilancia Ambiental	Construcción										Operación y mantenimiento					Abandono					
	Meses										Años					Meses					
	1	2	...	5	...	8	...	13	...	15	1	2	3	...	30	1	2	...	13	14	15
Programa de monitoreo de calidad de aire																					
Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental																					

Cuadro 6.7; Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-21
Monitoreos que contarán con la participación del Comité de
Monitoreo y Vigilancia Ciudadana

Plan de Vigilancia Ambiental	Construcción										Operación y mantenimiento					Abandono					
	Meses										Años					Meses					
	1	2	...	5	...	8	...	13	...	15	1	2	3	...	30	1	2	...	13	14	15
Programa de Monitoreo de niveles de radiación no ionizante																					

Elaboración: JCI, 2025."

Respuesta 85.4.:

De acuerdo con la observación, se realiza la inclusión de los indicadores señalados, quedando el Literal "Indicadores" de la siguiente manera:

"(...)

Indicadores

- Número de capacitaciones realizadas al Comité
- Número de monitoreos realizados con acompañamiento del Comité
- Número de observaciones presentadas durante los monitoreos en los que participe el Comité.
- Número de respuesta/absolución a las observaciones realizadas por el Comité durante los monitoreos.
- Número de Informes o reportes realizados por cada monitoreo
- Número de fichas de evaluación de campo y actas de monitoreo"

Respuesta 85.5.:

De acuerdo con la observación, se actualiza el Cuadro 6.7–3 (antes Cuadro 6.7-2) "Medios de verificación del Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana", quedando de la siguiente manera:

Cuadro 6.7; Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-3
Medios de verificación del Programa de monitoreo y vigilancia
ciudadana

Acciones	Etapas del proyecto	Medios de verificación
Conformación del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana	Construcción Operación y mantenimiento Abandono	Acta de conformación del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana
Capacitación en monitoreo y vigilancia ciudadana		Registro digital de la realización de cada una de las capacitaciones que se programen. Listas de asistencia a las capacitaciones realizadas.
Reglamento interno		Reglamento aprobado por los miembros del Comité

Cuadro 6.7; *Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-3*
Medios de verificación del Programa de monitoreo y vigilancia
ciudadana

Acciones	Etapa del proyecto	Medios de verificación
Actividades de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana		Registro fotográfico del acompañamiento del comité de monitoreo y vigilancia ciudadana. Fichas de evaluación de campo Actas de monitoreo
Difusión de resultados		Lista de asistencia de las reuniones de difusión de resultados
Coordinación y reportes		Cargo de entrega de los reportes generados por el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana a OGGS, OEFA, DGAAE y Osinergmin

Elaboración: JCI, 2025.

OBSERVACIÓN N.º 86

Respecto al ítem 6.7.4.2 “Programa de comunicación e información ciudadana” (Folios 3151 al 3157), el Titular debe:

- 86.1 En el literal “Reunión informativa” (Folio 3152), el Titular debe reconsiderar el aumento de la frecuencia de las reuniones informativas (trimestral) con los grupos de interés del AIP durante la etapa de construcción del Proyecto, debido a que en dicha etapa se tendrá mayor interacción con los grupos de interés, y posiblemente se generen molestias en la población; por ello, las reuniones informativas servirán para informar sobre los avances del Proyecto, información sobre la mano de obra local y para identificar de manera temprana dichas molestias y poder solucionarlas a la brevedad.
- 86.2 Adicionar más estrategias comunicativas en su AIP en atención del artículo 63 y del numeral 64.1 del artículo 64 del RPCAE una “Oficina de Atención de Consultas” durante el primer trimestre de construcción del Proyecto.
- 86.3 En el literal “Indicadores” (Folio 3154), el Titular debe completar que como indicador de la habilitación del número telefónicos y correo electrónico, también considerará la cantidad de llamadas telefónicas y mensajes WhatsApp recibidos por esta vía, así como la cantidad de consultas recibidas mediante el correo electrónico contacto@fenix.com.pe.
- 86.4 En el literal “medios de verificación” (Folio 3155), el Titular debe precisar que también presentará un registro y matriz de las consultas recibidas por medios de las llamadas telefónicas, mensajes WhatsApp y respuestas brindadas, así como los registros fotográficos (pantallazos) de los mensajes WhatsApp y correo electrónico.

Respuesta 86.1.:

En atención a la observación, se procede a realizar el cambio de la frecuencia de la realización de las reuniones informativas en la etapa de construcción, quedando el texto de la siguiente manera:

“(…)

1. Reunión informativa

(…)

En la etapa de construcción para el Proyecto se prevé la realización de una (1) reunión informativa de frecuencia mensual. Para la etapa de operación y mantenimiento, se tiene previsto la realización de una reunión informativa de manera anual; por tanto, considerando que la etapa de operación dura 30 años, se realizarán en total 30 reuniones. En la etapa de cierre se plantea la realización de una (1) reunión informativa, de acuerdo con las necesidades, requerimiento y/o intereses del proyecto.”

Respuesta 86.2.:

De acuerdo con la observación, se realiza la inclusión de una Oficina de Atención de Consultas como parte del “programa de comunicación e información ciudadana”, la cual se abrirá durante el primer trimestre de la fase de construcción, con un equipo dedicado a la atención de cualquier consulta o inquietud de los vecinos y demás partes interesadas. El texto actualizado se presenta a continuación:

“(…)

Acciones

(…)

3. Oficina de Atención de Consultas

*Con miras a contar con un medio de comunicación directa con la población y grupos de interés, en la fase de construcción se contará con una Oficina de Atención de Consultas de manera presencial. Esta se ubicará en **Moquegua, cuya dirección será establecida por Fenix, de manera oportuna**; su atención estará a cargo de un Relacionista Comunitario contratado por Fenix.*

En esta Oficina se brindará información acerca del proyecto y sus avances, información sobre la convocatoria y condiciones laborales para la mano de obra local no calificada (cuando sea requerido) e información y avance de los programas del PRC. También en dicha oficina, se realizará la distribución de material informativo y, la recepción de quejas y reclamos.”

Debido a la inclusión de la Oficina de Atención de Consultas se realizan algunos ajustes en “Distribución de material informativo” y “atención de quejas y reclamos”, quedando de la siguiente manera:

“(…)

Acciones

(…)

2. Distribución de material informativo

Con la finalidad de brindar mayor detalle del proyecto relacionado con la contratación de mano de obra local, gestión social y otros de interés del proyecto, se elaborarán cartillas informativas, las cuales serán distribuidas entre los grupos de interés y población en general durante las reuniones informativas y a través de la Oficina de Atención de Consultas.

(…)

3. Atención de quejas y reclamos

(…)

La atención de quejas y reclamos será realizada de lunes a viernes a través de la Oficina de Atención de Consultas, mediante vía telefónica (llamadas y mensajes

WhatsApp) a través de los números 924 264 096 / 989 195 136 y mediante el correo electrónico contacto@fenix.com.pe, un (1) relacionista comunitario estará a cargo de la atención. Cabe resaltar que los medios a través de los cuales la población podrá hacer sus quejas y reclamos serán difundidos en las reuniones y material informativo.

(...)”

Respuesta 86.3.:

En atención a la observación, se realizan modificaciones en los Indicadores del Programa de comunicación e información ciudadana, quedando de la siguiente manera:

“(...)”

Indicadores

- *Número de reuniones informativas realizadas por año.*
- *Número de personas participantes en las reuniones informativas realizadas.*
- *Número de cartillas informativas distribuidas.*
- *Número de quejas y reclamos recibidos a través de WhatsApp.*
- *Número de quejas y reclamos recibidos por llamadas telefónicas.*
- *Número de quejas y reclamos recibidos por correo electrónico.*
- *Número de quejas y reclamos recibidos a través de la Oficina de atención de consultas.*
- *Número total de quejas y reclamos recibidos.*
- *Número total de quejas y reclamos respondidos.”*

Respuesta 86.4.:

De acuerdo con la observación, se realizan algunos ajustes en los medios de verificación del Programa de comunicación e información ciudadana, quedando de la siguiente manera:

Cuadro 6.7; Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-31
Medios de verificación del Programa de comunicación e información ciudadana

Acciones	Etapas del proyecto	Medios de verificación
Reunión informativa	Construcción	- Informe de reuniones.
	Operación y mantenimiento	- Lista de asistencia.
	Abandono	- Registro audiovisual.
Distribución de material informativo	Construcción	- Cartillas informativas utilizadas
	Operación y mantenimiento	- Registro fotográfico de la entrega de Cartilla informativa.
	Abandono	
Atención de quejas y reclamos	Construcción	- Fichas de Registro de quejas y reclamos recibidos.

Cuadro 6.7 **Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-31**
Medios de verificación del Programa de comunicación e información
ciudadana

<i>Acciones</i>	<i>Etapas del proyecto</i>	<i>Medios de verificación</i>
	Operación y mantenimiento	- Matriz de registro de quejas y reclamos recibidos a través de WhatsApp, llamadas telefónicas y correo electrónico.
	Abandono	- Capturas de pantalla de las quejas y reclamos recibidos mediante WhatsApp y correo electrónico. - Informe de la atención a las quejas y reclamos. - Informe de visita campo (en caso se haya realizado) y registro fotográfico

Elaboración: JCI, 2025.

OBSERVACIÓN N.º 87

Respecto al ítem 6.7.4.4 “Programa de contratación temporal de personal local” (Folios 3158 al 3160), se observa lo siguiente:

- 87.1** En el literal “Convocatoria y comunicación” (Folio 3158), el Titular debe precisar de qué manera comunicará y cuáles serán los medios (físico y/o virtual) que empleará para la convocatoria de mano de obra local a sus grupos de interés y autoridades del AIP. Asimismo, debe presentar los medios de verificación de la implementación de esta actividad.
- 87.2** En el Cuadro 6.7-5 “Distribución de mano de obra local requerida No calificada, según etapas del proyecto” (Folio 3159), el Titular presentó las cantidades de mano de obra local no calificada; sin embargo, en el ítem 2.7.7 “Demanda de mano de obra” (Folios 335 y 336), el Titular presentó el Cuadro 2.7-23 “Estimación de mano de obra por etapas” el cual difiere en cantidad con la mano de obra no calificada local considerado en el Cuadro 6.7-5.
- 87.3** Considerando los comentarios y observaciones señalados en los TP y AP del EIA-sd, en los cuales los diferentes grupos de interés mostraron su iniciativa en que se considere mayor número de personal local calificado y no calificado, el Titular debe actualizar y homogenizar todos los cuadros correspondientes a la cantidad de mano de obra, clasificando el tipo de mano de obra local y foránea (calificada y no calificada) en base a las actividades del Proyecto, empleando el siguiente cuadro.

Cuadro N° 14. Estimación del requerimiento de mano de obra calificada y no calificada, foránea y local por etapas del Proyecto

Mano de obra por requerir	Calificada		No calificada	
	Foránea	Local	Foránea	Local
Construcción				
Operación y mantenimiento				
Abandono				
Total				

Fuente: DGAAE.

- 87.4** Precisar que también presentará como medio de verificación del Programa de contratación temporal de personal local el Registro de requerimiento de fichas de postulación, las listas de asistencia de participación en las capacitaciones y/o inducciones, y matriz de postulantes.

Respuesta 87.1.:

Tomando en consideración la observación, se realizan las precisiones en el literal “Convocatoria y comunicación” del Programa de contratación temporal de personal local, quedando de la siguiente manera:

“(…)

7. Convocatoria y comunicación

La demanda de personal local será comunicada oportunamente a la población del ámbito de influencia del proyecto. La convocatoria respectiva se dará a conocer a través del Programa de Comunicación e Información Ciudadana, mediante la realización de reuniones informativas, elaboración de cartillas informativas (físico) y la oficina de atención de consultas. Adicionalmente, la convocatoria de personal para el proyecto se realizará por las redes sociales de Fenix y medios de comunicación de la empresa contratista que requiera el personal.

La empresa titular será responsable de:

(…)”

La actualización de los medios de verificación, según esta observación, se brinda como respuesta a la observación 87.4, la cual aborda específicamente este aspecto. (Ver **Cuadro 6.7**;

Medios de verificación del Programa de contratación temporal de personal local) ajustado.

Respuesta 87.2:

Se ha realizado la revisión solicitada y se confirma que no hay variación en la información presentada. El Cuadro 2.7.23 aborda tanto la mano de obra calificada como no calificada necesaria para las actividades del proyecto, mientras que el Cuadro 6.7.5 solo presenta datos relacionados con la mano de obra no calificada. Asimismo, como parte de la observación 87.3, se ha tomado en consideración el aumento de la mano de obra local no calificada en un 50 % (siendo un total de 50 trabajadores de los 10 considerados anteriormente).

Los datos correspondientes al comparativo se encuentran en el cuadro siguiente, donde se pueden observar los detalles de ambos cuadros.

Cuadro Obs 87-1 Comparación de la cantidad propuesta en el total de mano de obra local (calificada y no calificada)

Mano de Obra por requerir	Calificada		No Calificada		Totales de Mano de obra Local cuadro 2.7.23	Totales de Mano de local Cuadro 6.7.5
	Foránea	Local	Foránea	Local		
Construcción	356	39	49	50	89	89
Operación y Mantenimiento	10	0	0	0	0	0
	50	6	7	7	13	13
Abandono	166	18	23	23	41	41
Total	582	63	79	80	143	143

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2025.

En ese sentido, se procede actualizar el ítem 6.7.4.4 Programa de contratación temporal de personal local, tal como se señala a continuación.

(...)

6.7.4.4 Programa de contratación temporal de personal local

(...)

Acciones

(...)

1. Selección

Se promoverá la contratación de mano de obra local (calificada y no calificada), que de acuerdo con el capítulo 2 Descripción del proyecto (cuadro 2.7-23), se estima un personal para las tres etapas del proyecto, de 143 trabajadores y se distribuye de la siguiente manera:

Cuadro 6.7-5 Distribución de mano de obra local requerida (Calificada y No Calificada), según etapas del proyecto

Mano de Obra por requerir	Local		Total
	Calificada	No Calificada*	
Construcción	39	50	89
Operación y Mantenimiento	6 ⁽¹⁾	7 ⁽¹⁾	13
Abandono	18	23	41
Total	63	80	143

(1) Personal para los mantenimientos preventivos y correctivos a efectuarse en la CSF Algarrobal y la Línea de Transmisión.

* Como parte de la inclusión social, se está tomando en cuenta que, del grupo de trabajadores locales no calificada, 4 sean mano de obra con alguna "discapacidad" (siempre y cuando cumplan con los perfiles y en labores de carácter técnico admisibles para su discapacidad).

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2025."

Como parte de la evaluación del personal postulante, se deberá superar satisfactoriamente la evaluación médica según protocolos de salud vigentes a la fecha.

(...)

Respuesta 87.3:

Tal como se mencionó en la observación anterior, de acuerdo con los comentarios y observaciones en los TP y AP del EIA-sd, se ha realizado el aumento en un 50% para la mano de obra local no calificada (siendo un total de 50 trabajadores de los 10 considerados anteriormente). En ese sentido, se ha procedido a homogenizar y actualizar todos los Cuadros correspondientes a la cantidad de mano de obra local y foránea (calificada y no calificada) con base en las actividades del proyecto.

En ese sentido, se ha procedido actualizar el Cuadro 2.7-23 (Capítulo 2) tal como se evidencia a continuación:

(...)

2.7.7 Demanda de mano de obra

(...)

Durante la etapa de operación y mantenimiento de la CSF Algarrobal y su línea de transmisión se requiere un total de 10 trabajadores, durante la vida útil del proyecto (30 años), cabe resaltar que para el mantenimiento de la LT no se prevé contar con personal permanente; sin embargo, se requerirá para realizar de manera periódica el mantenimiento preventivo, así como para posibles trabajos de corrección, un máximo de 70 trabajadores.

Cuadro 2.7-23 Estimación del requerimiento de mano de obra calificada y no calificada, foránea y local por etapas del Proyecto

Mano de Obra por requerir	Calificada		No Calificada	
	Foránea	Local***	Foránea	Local***
Construcción	356	39	49	50
Operación y Mantenimiento	10*	0	0	0
	50**	6**	7**	7**
Abandono	166	18	23	23
Total	582	63	79	80

* Personal de operación de la CSF Algarrobal y la Línea de Transmisión

** Personal para los mantenimientos preventivos y correctivos a efectuarse en CSF Algarrobal y la Línea de Transmisión

**** Como parte de la inclusión social, se está tomando en cuenta que, del grupo de trabajadores locales no calificada, 4 sean mano de obra con alguna “discapacidad” (siempre y cuando cumplan con los perfiles y en labores de carácter técnico admisibles para su discapacidad).

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2025.

Respuesta 87.4:

De acuerdo con la observación 87.4 y los ajustes realizados a raíz de la observación 81.1, se precisan los medios de verificación para el Programa de contratación temporal de personal local, quedando el Cuadro 6.7-6 “Medios de verificación del Programa de contratación temporal de personal local” ajustado de la siguiente manera:

“(...)”

Cuadro 6.7 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-62
Medios de verificación del Programa de contratación temporal de personal local

Acciones	Etapas del proyecto	Medios de verificación
Planificación	Construcción	- Registro de medios a través de los cuales se realizó la difusión de las convocatorias laborales (capturas de pantalla de publicaciones en redes sociales,
	Operación y	

ENE-2269-001-2025

EIA-sd Proyecto Central Solar Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN

Subsanación de observaciones emitidas por el Minem

Cuadro 6.7 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-62
Medios de verificación del Programa de contratación temporal de personal local

Acciones	Etapas del proyecto	Medios de verificación
Convocatoria y comunicación	<i>mantenimiento</i>	<i>cartillas informativas).</i>
	<i>Abandono</i>	- Informe de los procesos de convocatoria laboral realizados.
	<i>Construcción</i>	- Registro de requerimiento de fichas de postulación
	<i>Operación y mantenimiento</i>	- Matriz de postulantes locales a puestos de trabajo.
	<i>Abandono</i>	
Selección	<i>Construcción</i>	
	<i>Operación y mantenimiento</i>	
	<i>Abandono</i>	
Capacitación e incorporación	<i>Construcción</i>	- Registro de requerimiento de fichas de postulación de trabajadores
	<i>Operación y mantenimiento</i>	- Lista de asistencia de participación en las capacitaciones y/o inducciones del personal
	<i>Abandono</i>	- Matriz de postulantes.

Elaboración: JCI, 2025.

Es importante precisar que no se han incluido como medios de verificación las listas de asistencias de participación en inducciones, puesto que éstas forman parte de los medios de verificación del punto “6.7.4.3 Acción complementaria: Código de conducta de los trabajadores, contratistas y/o consultores” (Ver Cuadro 6.7-4 Medios de verificación de la Capacitación en Código de Conducta, en el Folio 3157).

OBSERVACIÓN N.º 88

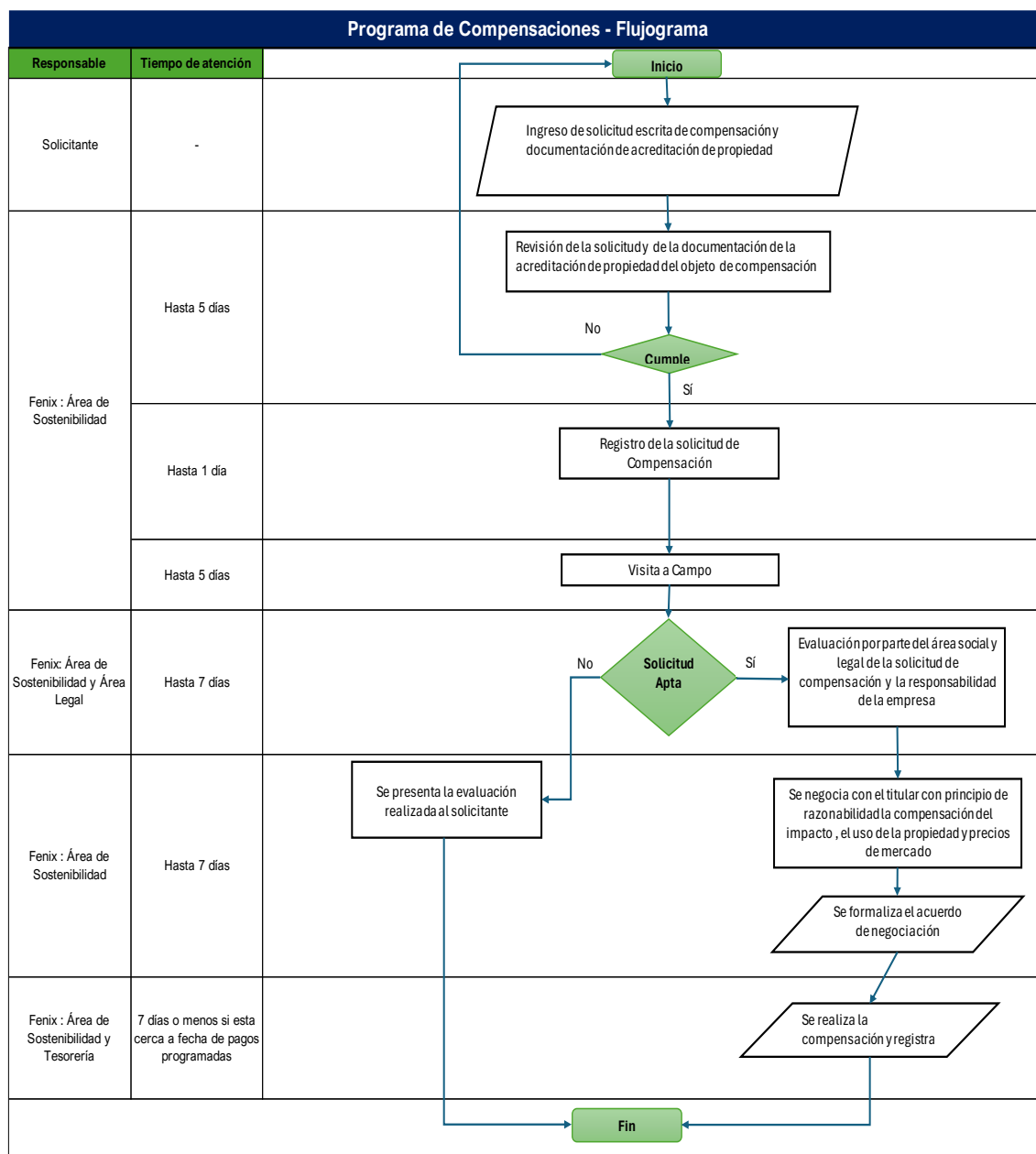
Respecto al ítem 6.7.4.5 “Programa de compensación e indemnización” (Folios 3160 al 3162), el Titular debe:

- 88.1 Presentar un flujograma con el procedimiento para la identificación, comunicación, tiempos y solución de eventos o daños no deseados a terceros para el programa de indemnización. Asimismo, presentar un flujograma con el procedimiento para la identificación, comunicación, negociación a seguir para el Programa de compensación.
- 88.2 En el caso que el Titular ya cuente con algún contrato de servidumbre u otro celebrado por anticipado con sus grupos de interés, presentar dicho convenio como anexo, a fin de sustentar su no aplicabilidad durante las diferentes etapas del proyecto.
- 88.3 Presentar en el Cuadro 6.7-7 “Medios de verificación del Programa de compensación e indemnización” (Folio 3162), los medios de verificación de manera separada para los procedimientos de compensación como para los procedimientos de indemnización. Asimismo, agregar como medio de verificación para los procedimientos de compensación las fotografías de predios, estudio de predios, mapa de los predios, directorio de propietarios individuales o colectivos, fotografías de reuniones de negociación, actas de reunión, y acuerdos firmados. Para los procedimientos de indemnización agregar como medios de verificación informe de indemnización, registro fotográfico, acta de identificación de evento o daño no deseado, acta de resolución de indemnización.

Respuesta 88.1:

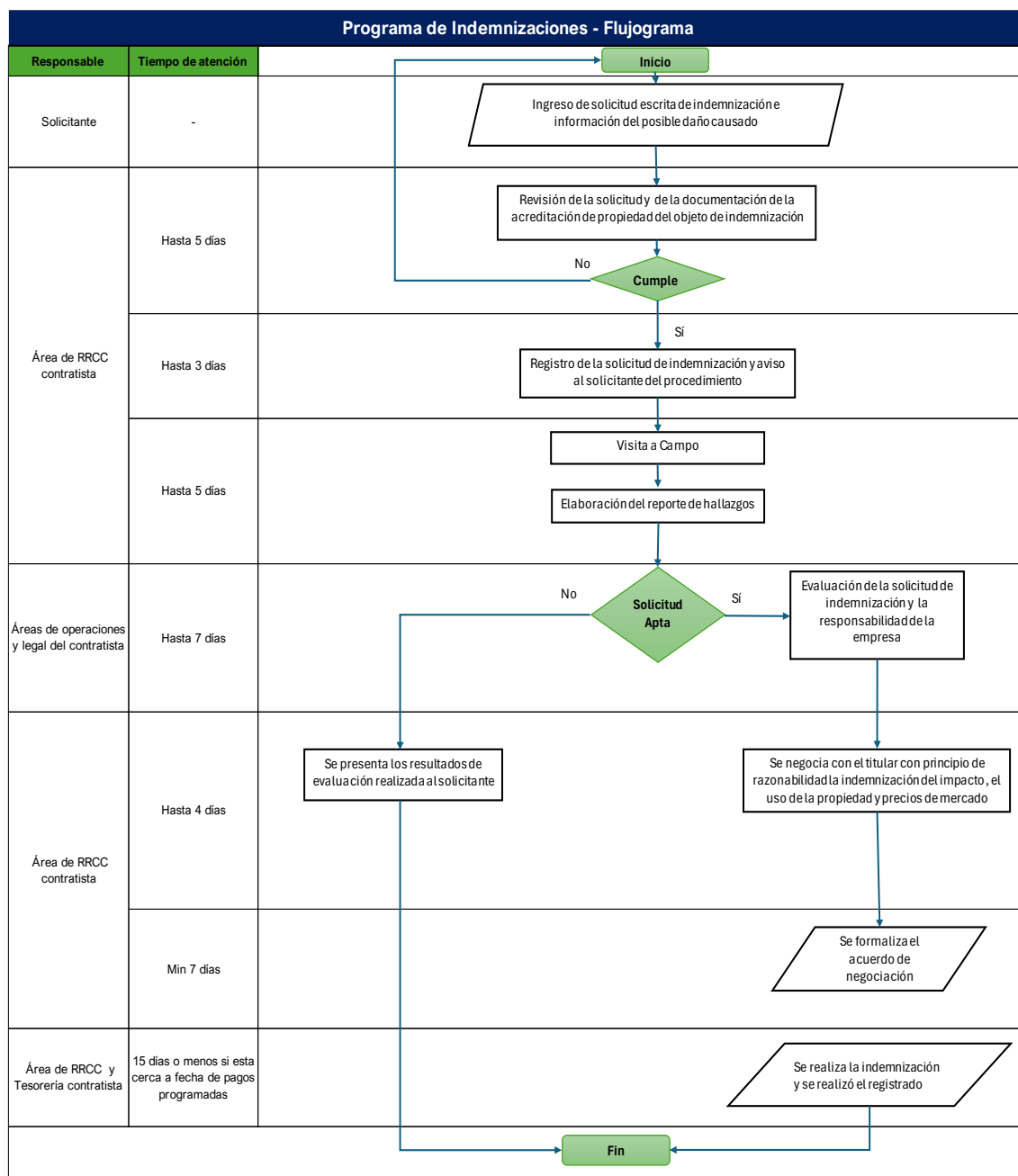
De acuerdo con la observación se ha elaborado un flujograma de los procedimientos de compensación e indemnización, los cuales se presentan a continuación:

Flujograma de compensación:



Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Flujograma de indemnización:



Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Respuesta 88.2.:

En respuesta a la observación, se indica que el Titular a la fecha no cuenta con ningún contrato de servidumbre u otro celebrado, por tanto, se mantiene el programa de compensación e indemnización según lo planteado.

Respuesta 88.3.:

En consideración con la observación, se ha procedido a actualizar los medios de verificación y presentar de manera independiente para el Plan de Indemnización y Plan de Compensación.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1

Medios de verificación del Programa de compensación e indemnización

Acciones	Etapas del proyecto	Medios de verificación
Plan de Indemnización	Construcción/Operación y mantenimiento	- Base de datos física y digital de las solicitudes de indemnización ingresadas. - Registro fotográfico del evento acontecido. - Acta de la identificación del evento acontecido. - Informe de indemnización. - Acta de acuerdo para resolver de indemnización. - Base de datos física y digital de las cartas de resolución de las solicitudes de indemnización.
Plan de Compensación	Previa a la construcción	- Planos catastrales, títulos de propiedad, estudios de predios de áreas afectadas. - Directorio de propietarios individuales/colectivos identificados para procedimiento de compensación. - Fotografías del proceso de negociación. - Actas de reunión producto de proceso de negociación. - Acuerdo firmado del proceso y forma de negociación. - Base de datos física y digital de los documentos que formalizan la compensación.

Elaboración: JCI, 2024.

OBSERVACIÓN N.º 89

En el ítem 6.7.4.6 “Programa de aporte al desarrollo local” (Folios 3162 al 3164), el Titular debe:

- 89.1 Presentar los subprogramas de los sectores educación y salud precisando los objetivos, estrategias, actividades, indicadores y medios de verificación de cada uno considerando lo señalado en la observación N° 6. Asimismo, de acuerdo al objetivo del programa de aporte al desarrollo local, presentar las actividades y/o acciones a implementar para fomentar una mejor calidad de vida en la población durante la etapa de construcción del Proyecto como talleres de capacitación para los pobladores en emprendimiento de otras actividades productivas como agricultura, artesanía, turismo u otras.
- 89.2 Actualizar y precisar la inversión social proyectada de dicho programa en las diferentes etapas del proyecto.

Respuesta:

Según la observación, a continuación, se presenta la mejora en el contenido de la propuesta del “Programa de aporte al desarrollo local”, considerando el párrafo introductorio, los subprogramas de salud y educación, así como, el subprograma de aporte al emprendimiento en actividades económicas, el cual fue adicionado al programa:

(...)

6.7.4.6 Programa de aporte al desarrollo local

Fenix tiene el compromiso de aportar a la búsqueda de soluciones sostenibles respecto de algunas necesidades o problemáticas identificadas en los ámbitos sociales que implica la ubicación del proyecto, de tal manera, que se contribuya a la mejora de la calidad de vida de la población.

Dicho compromiso no implica la sustitución del rol del Estado o la satisfacción de todas las necesidades de las poblaciones vecinas al área de influencia del Proyecto. Fenix se sumará a los esfuerzos de desarrollo local, enmarcado en sus propias responsabilidades sociales y presupuestales.

La implementación de este Programa será gradual y conforme a las coordinaciones, así como acuerdos, que se realicen con los grupos de interés y población en general de los distritos involucrados por el proyecto.

El desarrollo del programa implicará a las etapas de construcción, de operación y mantenimiento del proyecto, y estará conformado de tres (03) subprogramas: Subprograma de aporte a la Salud, Subprograma de aporte a la Educación, y el Subprograma de aporte al emprendimiento en actividades económicas.

(...)

Subprograma de aporte a la Salud

Acciones

Las acciones importantes que Fenix propone para contribuir a la salud de la población vecina del área de influencia del Proyecto, las cuales se implementarán durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto. A continuación, se indica las siguientes:

- Coordinación con los representantes de las unidades de salud de los distritos de Moquegua, San Antonio y El Algarrobal, para la elaboración de materiales informativos (folletos impresos) que aborden temas de: salud preventiva y salud mental; se propone se desarrolle una acción por año por cada distrito involucrado.

Es importante señalar que la implementación de este aspecto estará sujeta a la disponibilidad y autorización de los representantes de salud, respectivos, lo cual se efectivizará mediante reuniones con los representantes de salud.

- Apoyo logístico en campañas de salud, para alguna unidad de salud en cada uno de los distritos implicados con la ubicación del Proyecto. Las facilidades/financiamiento de transporte de materiales y/o equipos pequeños, y elementos no peligrosos para que la unidad de salud pueda realizar su campaña; esto también podría incluir el transporte de medico general, en caso sea acordado.

Será otra acción que Fenix facilitará, considerando las sedes provinciales respectivas, como puntos máximos de lejanía para facilitar el transporte. Se estima realizar una (01) campaña médica al año y dos (02) campañas de entrega de folleto impresos al año (incluye dos charlas comunitarias al año). Dichas acciones se harán previa coordinación, acuerdo y también por la recepción del documento de solicitud por el representante de salud respectiva del distrito, al área social de Fenix.

Indicadores

- Número de instituciones de salud con las que se realizó coordinaciones y con las que se trabajó el material informativo con temas de salud, por año.
- Número de instituciones de salud con las que se realizó coordinaciones y acuerdos para dar facilidades de transporte o movilidad para campañas de salud, por año.

Medios de verificación

Cuadro 6.7-8 Medios de verificación del subprograma de aporte a la salud

Acciones	Etapas del proyecto	Medios de verificación
1. Facilidades de movilización por campañas de salud	Operación y mantenimiento	Documento de solicitud para facilidades de movilización por campañas de salud por representante de salud.
		Registro fotográfico sobre las actividades de movilización facilitadas a las unidades de salud.
		Informe anual de la Empresa titular respecto al apoyo y/o aporte en salud realizado en el año.
		Registros de pacientes atendidos en cada campaña
		Informes de actividades y resultados de las campañas.
2. Elaboración de materiales con tema de salud		Cargos de cartas de coordinaciones con representantes de salud para elaboración de material informativo.
		Acta de entrega y de recepción de material informativo sobre salud preventiva y salud mental.
		Documento de solicitud para facilidades de movilización por campañas de salud por representante de salud.
		Documento de conformidad de traslado de materiales/productos de salud.

Elaboración: JCI, 2025.

Subprograma de aporte a la Educación

Acciones

Se han establecido varias acciones importantes para el tema de educación, las cuales se implementarán durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto. Dichas acciones son las siguientes:

- Participación de la Empresa Titular en algunos apoyos de programas y/o actividades del sector educación (campañas de lectura, reforzamiento escolar, y capacitación en herramientas digitales entre la población estudiantil del área de influencia, promoviendo su uso adecuado). Se apoyará en la impresión de propaganda y de algunos materiales educativos para unidades educativas dentro de los ámbitos distritales implicados con el área de influencia del proyecto. Para ello se plantea realizar 2 campañas de reforzamiento y talleres al año. A su vez

se realizarán 3 talleres de capacitación al año como parte del Fortalecimiento del conocimiento en tecnología de Información.

Se efectuará coordinaciones con los representantes locales de unidades de educación de educación básica regular, y se estima beneficiar con ello a tres unidades educativas en cada año.

- Apoyo de financiamiento de un curso de capacitación en “tecnología de la información” en tres (03) unidades educativas por distrito y por año, previa coordinación los representantes (directores) y del Municipio respectivo.

Para ello, se hará acordará con los representantes de las unidades educativas, el tiempo y fechas para la implementación de los cursos de capacitación.

Indicadores

- Número de instituciones educativas con las que se realizó coordinaciones y se trabajó el material educativo y/o de propaganda en el año.
- Número de instituciones educativas en los que se implementó los cursos de capacitación en el año.

Medios de verificación

Cuadro 6.7-9 Medios de verificación del subprograma de aporte a la educación

Acciones	Etapas del proyecto	Medios de verificación
• Algunos apoyos en programas de educación • Apoyo en financiamiento de cursos de capacitación	Operación y mantenimiento	• Cargos de cartas de solicitud con representantes de educación, para los apoyos de materiales impresos en programas. • Cargo de entregas de materiales impresos según instituciones educativas. • Cargo de cartas de solicitud sobre apoyo a cursos de capacitación en instituciones educativas. • Documentos de pago por cursos de capacitación, según instituciones educativas. • Fotografías de los cursos de capacitación realizados.

Cuadro 6.7-9 Medios de verificación del subprograma de aporte a la educación

Acciones	Etapas del proyecto	Medios de verificación
		Registros de asistencia y certificaciones entregadas

Elaboración: JCI, 2025.

Subprograma de aporte al desarrollo de actividades económicas locales

Teniendo en cuenta las demandas de algunos actores sociales durante el desarrollo de talleres participativos y de otros mecanismos de participación ciudadana, en el marco de responsabilidad social de Fenix, se propone algunas acciones para fortalecer algunas capacidades para algún sector de la PEA de los distritos involucrados con el proyecto.

Las acciones se implementarán en la etapa constructiva del proyecto y tendrán como objetivo, la generación de negocios por algunos emprendedores y/o desarrollar actividades económicas de mayor demanda o novedosas por parte de la mano de obra local.

Acciones

- Financiamiento de cursos de capacitación (máximo 3 meses) en la creación de empresas, su financiamiento e inversión. Esto estará dirigido a un público de los tres distritos, que quieran emprender en algún negocio de expectativa, pudiendo ser: restaurantes y agencia de turismo, u otro determinado por la demanda local.

Para ello, se realizarán las coordinaciones necesarias con los institutos locales de la zona de o bien contactar con institutos foráneos, así como con las municipalidades distritales, para que se pueda brindar dichos cursos de manera presencial y/o en línea. Considerando los tres distritos, se implementarán tres cursos por año.

- Financiamiento en cursos de capacitación técnica en determinados institutos (técnicos) de los distritos implicados, sobre temas a elegir, como: técnicas de manejo de cultivos en zonas o suelos de menor calidad agrológica; servicio turístico; y, artesanía/escultura.

Para esto se realizarán coordinaciones y con algunos institutos que brinden dichos cursos de corta duración, de manera presencial o con posibilidad también de que se realicen de manera en línea. Se estima apoyar en un (01) curso de capacitación por distrito y al año, para cada distrito.

Indicadores

- Número de institutos técnicos que brindaron cursos de capacitación para la generación o emprendimiento de negocios, en el año y por distrito.
- Número de institutos técnicos con las que se realizó los cursos de capacitación técnica en el año y por distrito.

Medios de verificación

Cuadro 6.7-10 Medios de verificación del subprograma de aporte al desarrollo de actividades económicas locales

Acciones	Etapas del proyecto	Medios de verificación
• Apoyo en cursos de capacitación para emprendedores • Apoyo en cursos de capacitación técnica	Construcción	• Cargos de cartas de solicitud y coordinación con representantes de Institutos técnicos /Municipalidad para la implementación de cursos de capacitación técnica. • Listado de constancia de alumnos que recibieron los cursos de capacitación. • Documento de contrato/pago por el Servicio ofertado por el Instituto. • Fotografías de los cursos de capacitación realizados. • Informe anual de la Empresa titular respecto a los cursos de capacitación financiados en el año.

Elaboración: JCI, 2025.

Respuesta 89.2

De acuerdo con lo mencionado en la Observación 90, se incluye los costos anuales del Programa de aporte al desarrollo local y subprogramas en el Cuadro 6.7-10 Presupuesto del PRC por etapas del proyecto, ítem 6.7.6.

OBSERVACIÓN N.º 90

El Titular debe presentar el cronograma y presupuesto del PRC actualizado, asimismo, para el caso de la etapa de operación del proyecto, precisar la inversión anual proyectada para la implementación de cada subprograma del PRC y/o la inversión total a destinar a dichos programas.

Respuesta:

Se realiza el ajuste correspondiente al cronograma de ejecución del Plan de Relaciones Comunitarias, quedando de la siguiente manera:

(...)

6.7.5 Cronograma de ejecución del Plan de relaciones comunitarias

A continuación, se presenta el cronograma general de la implementación de los programas del PRC durante la vida del proyecto.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1
Cronograma de ejecución del PRC

Programas del PRC	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
Programa de Comunicación e Información Ciudadana	X	X	X
- Reunión informativa	X	X	X
- Atención de quejas y reclamos	X	X	X
- Distribución de material informativo	X	X	X
Programa de Contratación temporal de personal local	X	X	X
Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana	X	X	X
Programa de aporte al desarrollo local	X	X	X
- Subprograma de aporte a la Salud		X	
- Subprograma de aporte a la Educación		X	
- Subprograma de aporte al desarrollo de actividades económicas locales	X		
Programa de compensación e indemnización	X	X	X
Acción complementaria: Código de conducta de los trabajadores, contratistas y/o consultores	X	X	X

Elaboración: JCI, 2025.

(...)

6.7.6 Presupuesto del PRC

A continuación, se presenta el presupuesto (sin IGV) de la implementación de los programas del PRC durante la vida del proyecto.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-10
Presupuesto del PRC por etapas del proyecto

Programas del PRC	Construcción	Operación y mantenimiento*	Abandono
Programa de Comunicación e Información Ciudadana	\$ 10,000.00	\$ 500.00	\$ 3,000.00
Programa de Contratación temporal de personal local	\$ 8,000.00	\$ 2,000.00	\$ 4,000.00
Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana	\$ 3,000.00	\$ 2,000.00	\$ 1,500.00
Programa de aporte al desarrollo local			
- Subprograma de aporte a la Salud		\$ 11,600.00	
- Subprograma de aporte a la Educación		\$ 13,600.00	
- Subprograma de aporte al desarrollo de actividades económicas locales	\$ 10,600.00		
Programa de compensación e indemnización	\$ 20,000.00		
Acción complementaria: Código de conducta de los trabajadores, contratistas y/o consultores	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 300.00

*Para la etapa de Operación & Mantenimiento, los costos presentados derivan de una inversión "anual".
 Elaboración: JCI, 2025.

(...)

Plan de contingencias

OBSERVACIÓN N.º 91

De la revisión del ítem 6.8 “Plan de Contingencia” (Registro N° 3759137, folios 3164 al 3228), se advierte que el Titular no consideró la Resolución Ministerial N° 267-2023-MINAM que aprueba la “Guía para la Elaboración de la Estrategia de Manejo Ambiental”, la misma que contiene los lineamientos para la elaboración del Plan de Contingencia como parte de Instrumentos de Gestión Ambiental, asimismo, cabe precisar que el objetivo principal del Plan de Contingencias es el definir las medidas de prevención y respuesta frente a contingencias y emergencias ambientales. Por lo tanto, el Plan de contingencias se diseña sobre la identificación de riesgos del Capítulo de identificación de impactos y riesgos ambientales, así como la información de línea base sobre eventos de geodinámica externa, riesgos climáticos y vulnerabilidad. Asimismo, debe contemplar el procedimiento para el reporte respectivo al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), y otras entidades de acuerdo al evento suscitado, considerando los lineamientos de la citada norma, el cual no ha sido descrito.

De otro lado, se evidencia que el Plan de Contingencia presentado no contempla los cronogramas de capacitación y simulacros de los eventos identificados para la etapa de construcción (meses) y para la etapa de operación y mantenimiento (meses y/o años).

En ese sentido, el Titular debe:

- 91.1 Considerando que el capítulo de Descripción del Proyecto, respecto a actividades, así como los riesgos ambientales han sido observados, el Titular debe considerar la información actualizada en el desarrollo del ítem 6.8.1. “Estudio de Riesgos”.
- 91.2 Revisar y alinear el Plan de Contingencia, en estricto, a la estructura y contenido indicados en la Resolución Ministerial N.º 267-2023-MINAM que aprueba la “Guía para la Elaboración de la Estrategia de Manejo Ambiental”.
- 91.3 Incorporar el procedimiento para el reporte respectivo al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), según los lineamientos de la Resolución de Consejo Directivo N.º 018-2013-OEFA y modificatoria, así como a las entidades que corresponda según el evento suscitado.
- 91.4 Incorporar los cronogramas de capacitación y simulacros considerando la temática de los eventos identificados en el Plan de Contingencias, para la etapa de construcción (meses) y para la etapa de operación y mantenimiento (meses y/o años) del proyecto.

Respuesta 91.1:

En atención a la observación se procede actualizar el ítem 5.4.1 (Antes 6.8.1 Estudio de Riesgos), considerando la actualización de las actividades en sus diferentes etapas del proyecto (ver Anexo Obs 23 y 24), para mayor detalle ver **Anexo Obs 68**.

Respuesta 91.2:

En atención a lo solicitado en la observación se procedió a actualizar el ítem 6.8 (Plan de Contingencia), retirando de este, el ítem 6.8.1 (Ahora 5.4.1 Estudio de riesgo), el cual está siendo incorporado dentro del capítulo 5 (caracterización de impactos ambientales) de modo tal que guarde concordancia con la estructura y contenido indicados en la Resolución Ministerial N.º 267-2023-MINAM que aprueba la “Guía para la Elaboración de la Estrategia de Manejo Ambiental”.

Respuesta 91.3:

Se procede actualizar el ítem 6.8.2.1.8, e incorporar el ítem 6.8.2.1.8.1 para el procedimiento del reporte respectivo al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) ante alguna Emergencia Ambiental, según los lineamientos de la Resolución de Consejo Directivo N.º 018-2013-OEFA y modificatoria, tal como se señala a continuación:

(...)

6.8.2.1.8 Procedimiento de comunicación

Ante la ocurrencia de una emergencia, las personas que se encuentren más próximas al lugar del evento no deseado, deberán de informar inmediatamente sobre lo ocurrido.

(...)

6.8.2.1.8.1 Procedimiento de Reporte de Emergencia Ambiental ante OEFA

Acorde a lo mencionado previamente, y en cumplimiento Resolución de Consejo Directivo N.º 018-2013-OEFA y modificatoria, se procede a listar el procedimiento de Reporte ante alguna emergencia ambiental al OEFA, detallados a continuación:

Objetivo

Presentar el Reporte de Emergencia Ambiental al OEFA, entendiéndose bajo los supuestos de emergencias ambientales que deben reportarse tales como: incendios; explosiones; derrames y/o fugas de hidrocarburos en general, sustancias tóxicas o materiales peligrosos; entre otros, que pueden tener afectación alguna a un factor ambiental.

Plazos

Los plazos para reportar las emergencias ambientales son los siguientes:

- a) El administrado deberá reportar dentro de las veinticuatro (24) horas de ocurrida la emergencia ambiental, empleando el Formato 1: Reporte Preliminar de Emergencias Ambientales, salvo lo dispuesto en el tercer párrafo del Literal a) del Artículo 7 del presente Reglamento.
- b) Se presentará el reporte final dentro de los diez (10) días hábiles de ocurrida la emergencia ambiental, utilizando el Formato 2: Reporte Final de Emergencias Ambientales, salvo lo dispuesto en el tercer párrafo del Literal b) del Artículo 7 del RCD N.º 018-2013-OEFA.

Medio de comunicación para realizar el Reporte

- a) Por vía electrónica.
- b) Por la Mesa de Partes institucional (Oficina de Trámite Documentario), tanto de la Sede Central ubicada en la ciudad de Lima, como el de las Oficinas Desconcentradas del OEFA a nivel nacional, dentro de su respectivo horario de atención. En caso los Reportes de Emergencias sean recibidos por las Oficinas Desconcentradas, estas deberán remitirlos de inmediato a la sede central del OEFA.
- c) Otros medios que determine el OEFA.

Procedimiento de Reporte de Emergencias Ambientales

Los procedimientos serán cumpliendo lo dispuesto en el artículo 7º del RCD N.º 018-2013-OEFA.

Tipos de Formatos

A efectos de cumplir con el procedimiento de reporte de emergencias ambientales, se utilizarán los siguientes formatos según correspondan:

- a) Formato 1: Reporte Preliminar de Emergencias Ambientales, en el que se consignará la información preliminar con la que se cuente respecto del evento (Anexo I del RCD N.º 018-2013-OEFA).
- b) Formato 2: Reporte Final de Emergencias Ambientales, en el que se consignará la información detallada respecto del evento (Anexo II del RCD N.º 018-2013-OEFA).

(...)

Respuesta 91.4:

En el ítem 6.8.2.5 Cronograma de Capacitación, se procede a incorporar los cronogramas de capacitación y simulacros considerando la temática de los eventos identificados en el Plan de Contingencias, para la etapa de construcción (meses) y para la etapa de operación y mantenimiento (meses y/o años) del proyecto.

(...)

6.8.2.5 Cronograma de Capacitación

Como parte de la atención a los riesgos identificados en el proyecto, en los siguientes cuadros se presentan el cronograma de capacitación del Plan de Contingencia para la etapa de construcción, y operación & mantenimiento.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1 Cronograma del plan de capacitación (etapa de construcción y abandono)

Temas a tratar	Etapa de construcción y abandono																			
	Mes																			
	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	m12	m13	m14	m15	m16	m17	m18	m19	m20
Definición de situaciones de emergencia y condiciones para la evacuación en caso de sismos																				
Técnicas para la prevención y extinción de incendios																				
Simulacro de Primeros auxilios																				
Manejo de combustible y/o sustancias químicas																				
Accidentes e incidentes laborales y vehiculares																				

Etapa de construcción: 20 meses
Etapa de Abandono: 15 meses
Las capacitaciones de los diversos temas se realizarán con una frecuencia semestral
Elaboración: JCI, 2024.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2 Cronograma del plan de capacitación (etapa de operación & mantenimiento)

Temas a tratar	Etapa de Operación & Mantenimiento (Año 1 al Año 30)													
	Año													
	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10	Año11	...	Año29	Año30
Definición de situaciones de emergencia y condiciones para la evacuación en caso de sismos (Simulacros)														
Técnicas para la prevención y extinción de incendios														
Primeros auxilios														
Manejo de combustible y/o sustancias químicas														
Accidentes e incidentes laborales y vehiculares														

Las capacitaciones de los diversos temas se realizarán con una frecuencia anual, para la etapa de operación cada año de la vida útil del Proyecto (30 años).
Elaboración: JCI, 2024.

Las capacitaciones de los diversos temas se realizarán con una frecuencia anual, para la etapa de operación cada año de la vida útil del Proyecto (30 años).
Elaboración: JCI, 2025.

(...)

OBSERVACIÓN N.º 92

En el ítem 6.8.2.3.6 “Procedimiento en caso de afectación de restos arqueológicos” (Registro N° 3759137, Folio 3223), el Titular debe precisar al responsable del programa, el cual debe ser un arqueólogo colegiado inscrito en el Registro Nacional de Arqueólogos del Perú.

Respuesta:

En atención a la observación señalada del ítem 6.8.2.3.6 “Procedimiento en caso de afectación de restos arqueológicos” (Registro N° 3759137, Folio 3223), se informa que la selección del arqueólogo colegiado inscrito en el Registro Nacional de Arqueólogos del Perú (RNA) se realizará a través de un proceso de licitación. Este proceso garantizará la contratación de un especialista con las credenciales y experiencia requeridas para la implementación del procedimiento de monitoreo arqueológico y la aplicación del Protocolo de Hallazgos Fortuitos, conforme a la normativa del Ministerio de Cultura.

El arqueólogo responsable será designado antes del inicio de las actividades de movimiento de tierras (construcción del proyecto) y su nombre, junto con su número de registro en el RNA, será comunicado oportunamente a la Autoridad competente.

OBSERVACIÓN N.º 93

En la Estrategia de Manejo Ambiental, el Titular debe presentar un programa de “Protección al Patrimonio Paleontológico”, en el cual se debe tener en cuenta los protocolos de protección de dicho patrimonio, en coordinación con la autoridad competente, la cual es actualmente el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (Ingemmet).

Respuesta:

Se precisa que en el ítem 6.8.2.3.6 (ítem 6.8 Plan de Contingencia) se presentan los Procedimientos en caso de afectación a restos arqueológicos y paleontológicos, el cual se deriva de un “riesgo ambiental” ante la probabilidad de afectación a los restos arqueológicos y paleontológicos durante las actividades de Movimiento de tierras, excavaciones, entre otros, de la etapa constructiva.

En ese sentido, se procede actualizar el ítem 6.8.2.3.6, considerando adicionalmente la coordinación con la autoridad competente, la cual es actualmente el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) para el contexto de Patrimonio Paleontológico.

(...)

6.8.2.3.6 Procedimiento en caso de afectación de restos arqueológicos

Es importante precisar que el área del proyecto cuenta con dos Certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) aprobados por el Ministerio de Cultura (ver Anexo 2.1 CIRA) tales como se detalla a continuación:

- ✓ CIRA N.º 29-2021-DDCMOQ/MC: Correspondiente a la zona de la CSF Algarrobal.
- ✓ CIRA N.º 120-2022-DDCMOQ/MC: Correspondiente al trazo de la línea de transmisión.

Asimismo, el INGEMMET ha comunicado mediante Carta-0029-2024-INGEMMET_DGR e Informe Técnico N° 0029-2024-INGEMMET/DGR-AP, concluye que el área que comprende el Proyecto CSF Algarrobal no presenta fósiles de valor patrimonial. Sin embargo, está a 1km de zonas donde se han reportado fósiles de mamíferos y aves, de acuerdo con la revisión bibliográfica y la Base de Datos Geocientífica del INGEMMET.

No obstante, se implementarán las siguientes medidas en caso de posible afectación de restos arqueológicos durante las actividades de excavación y nivelación de terreno.

6.8.2.3.6.1 Procedimiento preventivo (antes del evento)

- ✓ Se fomentará la cultura de protección, impartiendo capacitaciones de sensibilización a todo el personal y capacitación especializada al personal encargado de las actividades de remoción de suelo y movimiento de tierras.

6.8.2.3.6.2 Procedimiento de acción (durante el evento)

- ✓ En caso el arqueólogo, debidamente acreditado, que acompaña durante las actividades de excavación detecte un posible indicio de vestigio arqueológico, se detendrán todos los trabajos en las inmediaciones al área del descubrimiento y se procederá a comunicar al supervisor del proyecto.

6.8.2.3.6.3 Procedimiento de control (después del evento)

- ✓ Se notificará a la Dirección de Arqueología del Ministerio de Cultura (Mincul), quien determinará el grado de protección del resto arqueológico.
- ✓ Se notificará al Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) en caso de ocurrir un hallazgo excepcional de fósiles con valor patrimonial durante el desarrollo de las obras contempladas en el proyecto, quien ejecutará las acciones correspondientes con respecto al fósil, en coordinación con los administrados, sin afectar o retrasar el desarrollo del proyecto.

OBSERVACIÓN N.º 94

En el ítem 6.8.2.4. “*Plan de capacitación anual*”, el Titular describió los lineamientos generales, así como el cronograma de capacitación tanto para la etapa de construcción y abandono como para operación y mantenimiento. Al respecto, se indica lo siguiente:

El Titular indicó que el señalado plan tiene como objetivo “Brindar capacitaciones al personal vinculado con el Proyecto en sus diferentes etapas con relación a los protocolos de seguridad y salud en el trabajo, así como los riesgos endógenos y exógenos presente en el proyecto” (Folio 3227) (Subrayado agregado); y del mismo modo los temas propuestos se relacionan a temas de seguridad y salud en el trabajo y en función a los mismos se desarrollaron los cronogramas respectivos; no obstante, cabe precisar qué tal como lo indica el artículo 107 del RPAAE, el Titular debe implementar un Plan de Capacitación Anual sobre temas ambientales (subrayado agregado). Bajo esa premisa, el Titular debe reformular el presente plan de capacitación, el cual, debe tener un alcance relacionado a los aspectos ambientales y sociales asociados a las normas y procedimientos establecidos para la protección ambiental en las actividades del Proyecto en sus distintas etapas y sobre las consecuencias ambientales y legales de su incumplimiento, por lo que, los temas de seguridad y salud en el trabajo, para el presente plan deben ser desestimados, sin perjuicio de su cumplimiento en el marco de la normativa vigente.

Respuesta:

Con base en la observación se procede actualizar el ítem 6.8.2.4 Plan de capacitación anual, enfocándose en el alcance relacionado a los aspectos ambientales y sociales asociados a las normas y procedimientos establecidos para la protección ambiental en las actividades del Proyecto en sus distintas etapas y sobre las consecuencias ambientales y legales de su incumplimiento, retirando los temas de seguridad y salud en el trabajo.

No obstante, es importante mencionar el ítem 6.8.2.4 Plan de capacitación anual, irá relacionado con temas similares (aspectos ambientales y sociales), a los planteado en el ítem 6.3 Plan de Capacitación Ambiental (ver Observación 79), dado que, en el mismo, se plantean dichos temas para la etapa de Operación & Mantenimiento, con una frecuencia anual, por ende, a su vez estaría cumpliendo con lo señalado en el artículo 107 del RPAAE.

A continuación, se presenta dicha actualización:

(...)

6.8.2.4 Plan de capacitación anual

A continuación, se presenta el Plan de capacitación anual, el cual se brindará a todo el personal vinculado con el proyecto en cumplimiento del artículo 107 del RPAAE.

6.8.2.4.1 Objetivo

Brindar capacitaciones al personal vinculado con el proyecto en sus diferentes etapas, bajo el alcance relacionado a los aspectos ambientales y sociales asociados a las normas y procedimientos establecidos para la protección ambiental en las actividades del Proyecto en sus distintas etapas y sobre las consecuencias ambientales y legales de su incumplimiento.

6.8.2.4.2 Propuesta de cursos

Todos los trabajadores de la CSF Algarrobal en sus diferentes etapas recibirán capacitación periódica sobre aquellos aspectos ambientales y sociales provenientes de las actividades que forman parte del Proyecto, así como las ambientales y legales de su incumplimiento durante la vida útil del proyecto.

A continuación, se detallan los temas a tratar que serán impartidos a todo el personal:

- ✓ Compromisos ambientales de la CSF Algarrobal.
- ✓ Obligaciones aplicables a la CSF Algarrobal de acuerdo con el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (RPAAE).
- ✓ Supervisión y Fiscalización Ambiental (consecuencia de incumplimiento de obligaciones ambientales y sociales).
- ✓ Protección y conservación de especies de flora y fauna.
- ✓ Código de conducta.
- ✓ Manejo de sustancias peligrosas (para reforzar medidas clave).
- ✓ Manejo integral de residuos sólidos (sensibilización sobre su importancia).
- ✓ Protección y conservación de especies de flora y fauna.
- ✓ Patrimonio cultural y arqueología.
- ✓ Manejo integral de residuos sólidos (capacitación técnica y operativa).
- ✓ Manejo de sustancias peligrosas (protocolos de seguridad y normativas).

Todas las personas que intervienen en las diversas actividades del proyecto pueden verse involucradas en una situación de incumplimiento, y por tanto deben ser informadas con anterioridad sobre:

Qué deben hacer;

Qué no deben hacer; y

Cómo deben hacerlo.

6.8.2.4.3 Indicadores de seguimiento

- ✓ Número de capacitaciones ejecutadas/ Número de capacitaciones programadas.
- ✓ Número de asistentes a la capacitación / Número de personal total.
- ✓ Cantidad de material informativo distribuido.
- ✓ Registro de asistencia a capacitaciones.

6.8.2.4.4 Cronograma de capacitación

El plan de capacitación será brindado a todo el personal vinculado con el proyecto al momento de su incorporación durante la etapa de operación & mantenimiento, cabe resaltar que, en cuenta a la frecuencia, como no se prevé personal perenne en la CSF Algarrobal, sino manejada de manera remota, las capacitaciones serán brindadas de manera anual.

En los siguientes cuadros se presentan el cronograma del plan de capacitación para la etapa de operación & mantenimiento.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-28 Cronograma del plan de capacitación anual (etapa de operación & mantenimiento)

Temas a tratar	Etapa de Operación & Mantenimiento (Año 1 al Año 30)													
	Año													
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año10	Año11	...	Año29	Año30
Compromisos ambientales de la CSF Algarrobal.														
Obligaciones aplicables a la CSF Algarrobal de acuerdo con el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (RPAAE).														
Supervisión y Fiscalización Ambiental (consecuencia de incumplimiento de obligaciones ambientales y sociales).														
Protección y conservación de especies de flora y fauna.														
Código de conducta.														
Manejo de sustancias peligrosas (para reforzar medidas clave).														
Manejo integral de residuos sólidos (sensibilización sobre su importancia).														
Protección y conservación de especies de flora y fauna.														
Patrimonio cultural y arqueología.														
Manejo integral de residuos sólidos (capacitación técnica y operativa).														
Manejo de sustancias peligrosas (protocolos de seguridad y normativas).														

Las capacitaciones de los diversos temas se realizarán con una frecuencia anual, para la etapa de operación cada año de la vida útil del Proyecto (30 años).
Elaboración: JCI, 2025.

(...)

Plan de abandono

OBSERVACIÓN N.º 95

En el ítem 6.9 “Plan de abandono” (Registro N° 3759137), Folios 3229 al 3233, el Titular describió lineamientos generales respecto a las actividades a ejecutar al abandono constructivo y al abandono total del Proyecto. Al respecto, se indica lo siguiente:

En el apartado 6.9.4.1. “Abandono constructivo” el Titular no precisó las áreas que ocuparán cada componente auxiliar a abandonar, a su vez como actividades indicó “Desmontaje de componentes temporales”, “Retiro de escombros”, “Reconformación del terreno”, no aclarando en que componentes se desarrollará tal o cual actividad, ni la magnitud de las intervenciones.

De otro lado el Titular no precisó que en el caso existiesen suelos afectados por combustibles o alguna otra sustancia se procederá a su retiro y disposición a través de una EO-RS autorizada por Minam. Además, el Titular no indicó que en este apartado no se incluyen a los DME, puesto que estos serán manejados de acuerdo al procedimiento y medidas de su programa específico contenido dentro del PMA.

En ese sentido el Titular debe complementar la descripción con un cuadro en el que se muestren datos como: Componentes (Nombre), Tipo (AT: Auxiliar temporal), coordenadas UTM, áreas (m²), actividad en cada componente que formará parte del abandono constructivo, a fin de tener claridad respecto a la magnitud de las intervenciones por cada actividad, para ello se recomienda el uso de la estructura y contenido del siguiente cuadro.

Cuadro N° 15. Intervenciones de componentes a abandonar

Componentes	Tipo	Coordenadas de ubicación UTM – WGS 84 – ZONA		Área	Actividades en etapa de construcción				
					Desmantelamiento	Desmontaje	Demolición	Reconformación del terreno	Revegetación
		Este (m)	Norte (m)	m ²				m ²	m ²
Accesos									
DME									
Cerco perimetral									
Estaciones meteorológicas									
Zona de acopio de materiales									
Zona de faenas									
Campamento									
Almacenes									

Fuente: DGAAE.

Respuesta:

En relación con la premisa:

“el Titular no precisó que en el caso existiesen suelos afectados por combustibles o alguna otra sustancia se procederá a su retiro y disposición a través de una EO-RS autorizada por Minam”

Se aclara que, el manejo de suelos afectados por combustibles o sustancias peligrosas se encuentra contenido dentro del ítem 6.2 plan de minimización y manejo de residuos sólidos, el cual aborda el manejo de este tipo de residuos durante las tres etapas del proyecto.

En cuanto a la premisa:

“el Titular no indicó que en este apartado no se incluyen a los DME, puesto que estos serán manejados de acuerdo con el procedimiento y medidas de su programa específico contenido dentro del PMA”

Se aclara que si bien, se ha propuesto un programa específico para el DME, tomando en cuenta las observaciones contenidas en el informe xxx, el plan de abandono de la etapa operativa (6.9.4.2 Abandono operativo), menciona las medidas de abandono para el DME en el apartado “Reconformación del terreno”, tal como se muestra a continuación:

6.9.4.2 Abandono operativo

Reconformación del terreno

(...)

Respecto al DME (componente auxiliar permanente), se contempla acciones de reconformación mediante la estabilización física de los taludes, se precisa que no se contempla revegetación y/o alguna cobertura, dado las características de desierto costero donde se emplazará el proyecto. A continuación, se describe las actividades de abandono:

- Se hará el perfilado final y compactación de la parte superior de la plataforma empleando motoniveladora y compactadora respectivamente.
- Para el perfilado final de los taludes se empleará cargador frontal de manera que los taludes queden en condiciones de estabilidad física.
- Se perfilará la superficie a una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante.
- La extensión del DME será controlada por el volumen del material excedente, la altura de la pila y los taludes de reposo en el perímetro de depósito.

(...)

Finalmente, se cumple con implementar el cuadro con la información referente a las actividades a desarrollar durante el abandono constructivo, abandono operativo y abandono total de los componentes del proyecto:

Cuadro Obs 95-1 Intervenciones de componentes a abandonar

Tipo de abandono	Componente	Tipo de componente	Coordenadas de ubicación UTM WGS 84-Zona 19s (referencial)		Área	Actividades en la Etapa de Abandono					
			Este	Norte		Desenergización y desconexión	Desmantelamiento	Desmontaje	Demolición	Reconformación del terreno	Revegetación
Abandono constructivo	Zona de acopio de materiales	Auxiliar - Temporal	259896.05	8069684.96	9.98		x	x		x	
			261187.27	8070490.91							
			263991.64	8070390.87							
	Zona de faenas		261688.66	8071048.56	3.62		x			x	
	Campamento		261546.57	8071304.34	5.17		x			x	
	Almacenes		287425.00	8098029.00	1.25		x			x	
Abandono operativo	Depósito de material excedente (DME)	Auxiliar -Permanente	260360.77	8071237.46	4.25					x	
			259866.98	8070988.77							
			262973.99	8071319							
Abandono total	Módulos fotovoltaicos	Principal-Permanente	-	-	366.58	x	x	x			
	Centros de transformación		-	-	0.14	x	x	x	x	x	
	Seguidores		-	-	-			x		x	
	Cajas de nivel		-	-	-		x				
	Circuito de baja y media tensión		-	-	-	x	x	x		x	
	Subestación eléctrica Algarrobal		263112.67	8071286.01	1.69	x	x	x	x	x	

Cuadro Obs 95-1 Intervenciones de componentes a abandonar

Tipo de abandono	Componente	Tipo de componente	Coordenadas de ubicación UTM WGS 84-Zona 19s (referencial)		Área	Actividades en la Etapa de Abandono					
			Este	Norte		Desenergización y desconexión	Desmantelamiento	Desmontaje	Demolición	Reconformación del terreno	Revegetación
	Implementación de las bahías a la SE Montalvo		287302.97	8098105.80	0.4	x	x	x	x	x	
	Línea de transmisión 220 kV		-	-	-	x	x				
	Torres de transmisión 220 kV		-	-	0.21		x	x	x	x	
	Accesos	Auxiliar -Permanente	-	-	3.29					x	
	Cerco perimetral		-	-	0.45		x	x		x	
	Estaciones Meteorológicas		261933.00	8070739.00	-		x	x		x	
			262292.00	8071160.00							
			264082.00	8070766.00							
			263364.00	8069971.00							
			261219.00	8069794.00							

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Elaboración: JCI, 2025

Cronograma, presupuesto y resumen de compromisos ambientales

OBSERVACIÓN N.º 96

Respecto al ítem 6.10 “Cronograma y Presupuesto” (Registro N° 3759137, Folios 3233 al 3237), el Titular presentó el cronograma y presupuesto de la EMA; sin embargo, ésta se encuentra observada, por lo que no se puede validar la información presentada. Al respecto, el Titular debe presentar el cronograma y presupuesto de la “Estrategia de manejo Ambiental” teniendo en consideración la actualización de la EMA, en función de las observaciones a dicho capítulo.

Respuesta:

En atención a lo solicitado, se procede actualizar el ítem 6.10 Cronograma y Presupuesto de la “Estrategia de manejo Ambiental” teniendo en consideración la actualización de los compromisos del Capítulo 6. EMA.

(...)

6.10. Cronograma y presupuesto para la implementación de la EMA

6.10.1 Cronograma

A continuación, se detalla el cronograma de ejecución de las medidas de manejo socioambiental y programa de seguimiento para las diferentes etapas:

Cronograma de la estrategia de manejo ambiental

[illegible]

Cuadro |Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1 Cronograma de la estrategia de manejo ambiental

[illegible]

Cuadro Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1 **Cronograma de la estrategia de manejo ambiental**

[illegible]

*Se ejecutará el Programa de monitoreo de suelos en caso de ocurrencia de derrame de combustible y/o sustancias peligrosas.

**Se llevará a cabo el Programa de Monitoreo de Suelos Expuestos durante el primer trimestre, una vez finalizadas las actividades constructivas.

***El Plan de compensación se aplicará previa a la construcción.

**** Se efectuará al mes siguiente del inicio del Montaje electromecánico de la línea de transmisión aérea (ver capítulo 2 Descripción del proyecto, ítem 2.11.1, Cuadro 2.11-2).

Elaboración: JCI, 2024.

6.10.2. Presupuesto

A continuación, se detalla el presupuesto sin IGV de implementación de la Estrategia de manejo ambiental del proyecto el cual contempla los costos de las medidas de manejo ambiental para las diferentes etapas.

En aquellos que no se presenta presupuesto (\$ -), es debido a que corresponde a un costo operativo que no forma parte de la Estrategia de Manejo Ambiental.

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2

Presupuesto de implementación de la estrategia de manejo ambiental

Ítem	Medidas de manejo ambiental	Etapas del Proyecto		
		Construcción	Operación & mantenimiento	Abandono
1	Plan de Manejo Ambiental (PMA)			
Medio físico				
1.1	Programa de manejo de calidad de aire	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00
1.2	Programa de manejo de los niveles de ruido ambiental	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
1.3	Programa de manejo y control de la fisiografía, uso del suelo y patrón de drenaje	\$1 500.00	-	-
Medio biológico				
1.5	Programa de protección y conservación de fauna silvestre sensible o categorizada y su hábitat	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
1.6	Programa de protección y conservación de flora silvestre sensible y categorizada y servicios ecosistémicos	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
Medio integrado				
1.7	Programa de manejo de paisaje	\$ 4,000.00	-	-
Programas Específicos				
1.8	Programa de manejo de depósitos de material excedente	\$1 000.00	\$1 000.00	-
1.9	Programa de Radiaciones no ionizantes	-	\$1 000.00	-
1.10	Programa de Seguridad vial	\$1 000.00	\$1 000.00	\$1 000.00
1.11	Programa de señalización Ambiental	\$1 500.00	\$1 500.00	\$1 500.00

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2
Presupuesto de implementación de la estrategia de manejo ambiental

ítem	Medidas de manejo ambiental	Etapas del Proyecto		
		Construcción	Operación & mantenimiento	Abandono
1.12	Programa de sustancias peligrosas	\$2 500.00	\$2 500.00	\$2 500.00
2	Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos (PMMRS)			
2.1	Manejo de residuos sólidos	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,500.00
3	Plan de capacitación ambiental			
3.1	Inducción	\$ 1,000.00	\$ 1,500.00	\$ 500.00
3.2	Charla			
3.3	Curso			
3.4	Simulacro			
4	Plan de Vigilancia Ambiental (PVA)			
4.1	Programa de monitoreo de calidad de aire	\$ 20,800.00	\$ -	\$ 10,200.00
4.2	Programa de monitoreo de niveles de ruido ambiental	\$ 3,800.00	\$ -	\$ 1,700.00
4.3	Programa de monitoreo de niveles de radiación no ionizante	\$ -	\$ 4,000.00	\$ -
4.4	Programa de monitoreo de suelos*	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
4.4.1	Monitoreo de suelos expost**			
4.5	Programa de monitoreo biológico	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
5	Programa de capacitación en educación ambiental			
5.1	Programa de capacitación en educación ambiental	\$ 1,000.00	\$ 4,000.00	\$ 500.00
6	Programa de patrimonio cultural y arqueológico			
6.1	Programa de patrimonio cultural y arqueológico	\$ 3,000.00	\$ -	\$ -
7	Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)			
7.1	Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana	\$ 3,000.00	\$ 2,000.00	\$ 1,500.00

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2
Presupuesto de implementación de la estrategia de manejo ambiental

Ítem	Medidas de manejo ambiental	Etapas del Proyecto		
		Construcción	Operación & mantenimiento	Abandono
7.2	Programa de comunicación e información ciudadana	\$ 10,000.00	\$ 500.00	\$ 3,000.00
7.3	Acción complementaria: Código conducta de los trabajadores, contratistas y/o consultores	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 300.00
7.4	Programa de contratación temporal de personal local	\$ 8,000.00	\$ 2,000.00	\$ 4,000.00
7.5	Programa de compensación e indemnización***	\$ 20,000.00	\$ -	\$ -
7.6	Programa de aporte al desarrollo local	\$ 10,600.00	\$ 25,200.00	\$ 5,000.00
8	Plan de Contingencias (PC)			
8.1	Procedimiento en caso de Movimientos sísmicos	\$ -	\$ -	\$ -
8.2	Procedimiento en caso de Derrame de combustibles o sustancias peligrosas	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00
8.4	Procedimiento en caso de Electrocutación de aves por la Línea de transmisión****	\$ -	\$ 3,000.00	\$ -
8.5	Procedimiento en caso de Afectación de restos arqueológicos	\$ 3,000.00	\$ -	\$ -
8.6	Procedimiento en caso de Incendio y/o explosiones	\$ -	\$ -	\$ -
8.7	Procedimiento en caso de Accidentes laborales	\$ -	\$ -	\$ -
8.8	Procedimiento en caso de Accidentes vehiculares	\$ -	\$ -	\$ -
8.9	Plan de capacitación anual	\$ 3,000.00	\$ 1,500.00	\$ 3,000.00
9	Plan de Abandono (PA)			
9.1	Abandono constructivo	\$ -	\$ -	\$ -
9.2	Abandono definitivo	\$ -	\$ -	\$ -
Total		\$ 117,200.00	\$ 69,700.00	\$ 50,700.00

*Los costos indicados en la etapa de Operación & mantenimiento son de manera anual.

Elaboración: JCI, 2025.

OBSERVACIÓN N.º 97

Respecto al capítulo 9.0 “Resumen de Compromisos Ambientales” (Registro N° 3759137, Folios 3816 al 3826), el Titular debe considerar lo siguiente:

- El Titular presentó el resumen de compromisos ambientales de la EMA; sin embargo, el Capítulo 6, correspondiente a la EMA se encuentra observado, por lo tanto, no es posible validar dicho resumen. Al respecto, el Titular debe actualizar el resumen de compromisos ambientales, en función de la actualización de la EMA.
- A fin de estandarizar, ordenar y complementar la información de compromisos ambientales, el Titular debe presentar los compromisos ambientales haciendo uso de la estructura y contenido del siguiente cuadro.

Cuadro N° 16. Matriz resumen de compromisos ambientales

Etapas del Proyecto	Factor ambiental	Impacto Ambiental	Nivel de Significancia (*)	Plan o Programa	Medidas de Manejo Ambiental	Tipo de Medida según la Jerarquía de Mitigación	Frecuencia ¹	Lugar o ubicación geográfica de aplicación	Responsable	Indicador de Seguimiento / de resultado	Medios de verificación	Presupuesto
Construcción												
Operación												

Fuente: Anexo RM 267-2023-MINAM- Guía para la elaboración de la estrategia de manejo ambiental

(*) El nivel de significancia señalado debe ser tomado de manera ilustrativa.

(1) En esta columna se debe indicar también el plazo de duración de la medida, es decir si la medida se aplica por un tiempo determinado de una cantidad de días, meses o años.

Respuesta a):

De acuerdo con lo solicitado, se procede actualizar el Capítulo 9 “Resumen de Compromisos Ambientales”, con base en los compromisos ambientales y sociales actualizados y mencionados en el Capítulo 6 EMA (**Anexo Obs 69**).

Respuesta b):

En el **Anexo Obs 97**, se presenta el Capítulo 9, actualizando el Cuadro 9-1 Matriz Resumen de compromisos ambientales, el mismo que guarda relación con el Anexo R.M 267-2023-MINAM-Guía para la elaboración de la estrategia de manejo ambiental.

Anexos

OBSERVACIÓN N.º 98

El Titular debe presentar los archivos digitales en formato shp o kmz de los mapas temáticos referente al proyecto. Cabe precisar que la delimitación del AIP está observada; asimismo, existen observaciones relacionadas con mapas temáticos, por lo que debe reformular la información digital, así como presentar los mapas temáticos reformulados, a una escala que permita su evaluación y suscrito por el profesional colegiado y habilitado, responsable de su elaboración.

Respuesta:

En el **Anexo Obs. 98** se presentan los archivos digitales en formato MPK y KMZ de los mapas temáticos referente al proyecto, teniendo en cuenta las observaciones precedentes, cada uno de ellos se encuentran a una escala que permita su evaluación y suscrito por el profesional colegiado y habilitado, responsable de su elaboración.

Participación ciudadana

OBSERVACIÓN N.º 99

Durante el desarrollo de los TP y AP, los grupos de interés del AIP, realizaron observaciones referentes al Proyecto, las cuales fueron respondidas y aclaradas por el Titular y la consultora ambiental encargada de la elaboración del EIA-sd del Proyecto. No obstante, de la revisión de la información presentada por el Titular mediante los Registros N° 3543990, N° 3833236 y N° 3817566, sobre los resultados y desarrollo de los TP y AP, respectivamente, se verificó que existen algunas inquietudes y observaciones reiterativas realizadas por sus grupos de interés que quedaron pendientes por responder y/o que deben ser aclaradas detalladamente por parte del Titular.

En ese sentido, el Titular debe responder, precisar, detallar y/o aclarar las siguientes inquietudes y/u observaciones realizadas reiterativamente por sus grupos de interés:

Durante los Talleres Participativos y Audiencia Pública

- ¿Se puede considerar a las personas con discapacidad para la mano de obra local?
- Registro N3543990, folio 25), el titular señalo, en su respuesta, que considerará a este sector poblacional como parte de la mano de obra local. Al respecto, debe precisar mayor detalle de las características, cantidades entre otros dentro del ítem 2.7.7 Demanda de mano de obra del PRC.
- ¿Es posible que se incremente la mano de obra local no calificada? (Registro N° 3833236, folio 12).
- ¿Como se asegura la participación de las comunidades locales en el proceso de construcción y funcionamiento? (Registro N°3833236, Folio 14).
- ¿Habrá posibilidad de que la población conozca la ubicación a modo de Tour o visita guiada? (Registro N° 3833236, Folio 16).
- ¿Han estimado tomar mano de obra local para construcción y demás etapas, qué perfiles requieren para cada etapa, han tomado contacto con instituciones educativas superiores? (Registro N° 3817566, Folio 12). Detallar la consulta y actualizar el ítem 6.7.4.6 “Programa de aporte al desarrollo local” del PRC.
- Hay una preocupación grande sobre la instalación de un proyecto llamado Huatipuka y justo su línea de conexión pasa por ahí, entonces, la pregunta es ¿no serán algún cliente libre? (Registro N° 3817566, Folio 16), Precisar si el Proyecto abarca área del proyecto Huatipuka y de qué manera impactaría.
- El tema de translocación de fauna y flora, creo que es un punto importante ya que en todo centro solar siempre se requiere este punto. De las cuales también hay ingenieros ambientales en la universidad de los cuales podría participar en esa translocación, para que se haya un puesto laboral para ellos. También puede ser como práctica para que ellos puedan aprender sobre este proceso (Registro N° 3817566, Folio 19).

- Yo quisiera que la empresa FÉNIX Power de alguna manera, brinden una capacitación, de tal manera que, tengamos unas 20 horas de capacitación, para tener, si quiera, un currículum. Desde aquí estamos interesados en los proyectos más que todo por nuestras familias (Registro N° 3817566, Folio 22). Detallar la solicitud, y de corresponder, actualizar el ítem 6.7.4.6 “Programa de aporte al desarrollo local” del PRC.

Respuesta:

A continuación, se presenta cada una de las respuestas a las preguntas planteadas:

- ¿Se puede considerar a las personas con discapacidad para la mano de obra local? (Registro N3543990, folio 25), el titular señalo, en su respuesta, que considerará a este sector poblacional como parte de la mano de obra local. Al respecto, debe precisar mayor detalle de las características, cantidades entre otros dentro del ítem 2.7.7 Demanda de mano de obra del PRC.

En el Programa de contratación temporal, Plan de relaciones Comunitarias, Cap. 6 EMA, menciona que las personas del área de influencia tendrán la posibilidad de postularse a las ofertas de empleo. En el marco del programa de Empleo Local, se implementarán acciones de convocatoria, evaluación y selección tanto para la mano de obra calificada como no calificada, correspondientes a cada una de las etapas del proyecto. Estas ofertas de empleo serán difundidas adecuadamente y contarán con un cronograma detallado para las postulaciones, por ello la oportunidad de poder presentarse estará presente y la contratación de personal discapacitado estará enmarcado en la ley 29973.

- ¿Es posible que se incremente la mano de obra local no calificada? (Registro N° 3833236, folio 12).

En la propuesta actual se han incrementado en 50% la mano de obra local no calificada, siendo un total de 50 trabajadores de los 10 considerados anteriormente. Ello mismo se puede evidenciar en el ítem 2.7.7 Demanda de mano de obra del Capítulo 2 Descripción del proyecto.

- ¿Como se asegura la participación de las comunidades locales en el proceso de construcción y funcionamiento? (Registro N°3833236, Folio 14).

Para poder asegurar la participación de la participación de los grupos de interés y población en el PRC se han establecido programas junto con sus medios de verificación, de tal manera que se garantiza el seguimiento al cumplimiento de estos. A continuación, se presenta el detalle:

En el marco de la participación ciudadana durante la etapa posterior a la aprobación del estudio ambiental se ha establecido el Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana, el cual tiene como objetivo incluir a la población, de manera organizada, a través de sus representantes y autoridades, como monitores y veedores socioambientales, y otros relacionados a la implementación de la Estrategia de

Manejo Ambiental (Folio 3149). Para un adecuado seguimiento de ello, se han establecido medios de verificación, los cuales han sido precisados en la Respuesta de la observación 85.5 del presente documento y se muestran, nuevamente, a continuación:

Cuadro ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**Obs 99-11**
Medios de verificación del Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana

Acciones	Etapas del proyecto	Medios de verificación
Conformación del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana	Construcción Operación y mantenimiento Abandono	Acta de conformación del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana
Capacitación en monitoreo y vigilancia ciudadana		Registro digital de la realización de cada una de las capacitaciones que se programen. Listas de asistencia a las capacitaciones realizadas.
Reglamento interno		Reglamento aprobado por los miembros del Comité
Actividades de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana		Registro fotográfico del acompañamiento del comité de monitoreo y vigilancia ciudadana. Fichas de evaluación de campo Actas de monitoreo
Difusión de resultados		Lista de asistencia de las reuniones de difusión de resultados
Coordinación y reportes		Cargo de entrega de los reportes generados por el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana a OGGS, OEFA, DGAEE y Osinergmin

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

También se ha establecido el Programa de comunicación e información ciudadana, el cual tiene como objetivos garantizar la transparencia y fortalecimiento de la relación entre la población y Empresa Titular durante el desarrollo de las diferentes actividades del Proyecto; evitar la generación de sobre expectativas, desinformación, prevenir y evitar conflictos de índoles social; y generar confianza en la población (Folio 3152). Para este programa se han establecido acciones como reuniones informativas, distribución de material informativo, atención de quejas y reclamos, y Oficina de atención de consultas; a través de dichas acciones se busca comunicar sobre los avances del proyecto, convocatoria de mano de obra local (cuando sea requerido), avance los programas del Plan de relaciones comunitarias, resumen de los principales resultados de los monitoreos ambientales y atender y/o dar respuesta oportuna a las quejas/reclamos o consultas que surjan de los grupos de interés y la población en general.

Para un adecuado seguimiento de ello, se han establecido medios de verificación, los cuales han sido precisados en la Respuesta 86.4 del presente documento y se muestran, nuevamente, a continuación:

Cuadro Obs 99 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-22
Medios de verificación del Programa de comunicación e información ciudadana

Acciones	Etapas del proyecto	Medios de verificación
Reunión informativa	Construcción	- Informe de reuniones.
	Operación y mantenimiento	- Lista de asistencia.
	Abandono	- Registro audiovisual.
Distribución de material informativo	Construcción	- Cartillas informativas utilizadas
	Operación y mantenimiento	- Registro fotográfico de la entrega de Cartilla informativa.
	Abandono	
Atención de quejas y reclamos	Construcción	- Fichas de Registro de quejas y reclamos recibidos.
	Operación y mantenimiento	- Matriz de registro de quejas y reclamos recibidos a través de WhatsApp, llamadas telefónicas y correo electrónico.
	Abandono	- Capturas de pantalla de las quejas y reclamos recibidos mediante WhatsApp y correo electrónico. - Informe de la atención a las quejas y reclamos. - Informe de visita campo (en caso se haya realizado) y registro fotográfico

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Otra forma de hacer partícipes a la ciudadanía en el proyecto es a través del Programa de contratación temporal de personal local, el cual tiene como objetivo el contribuir a la generación de ingresos monetarios de la población local mediante la creación de puestos de trabajo temporal según la demanda del proyecto; para ello se han establecido acciones de planificación, convocatoria, comunicación, selección, capacitación e incorporación.

Para un adecuado seguimiento de ello, se han establecido medios de verificación, los cuales han sido precisados en la Respuesta 87.4 del presente documento y se muestran, nuevamente, a continuación:

Cuadro Obs 99 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-33
Medios de verificación del Programa de contratación temporal de personal local

Acciones	Etapas del proyecto	Medios de verificación
Planificación	Construcción	- Registro de medios a través

Cuadro Obs 99 Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-33
Medios de verificación del Programa de contratación temporal de personal local

Acciones	Etapas del proyecto	Medios de verificación
Convocatoria y comunicación	Operación y mantenimiento	de los cuales se realizó la difusión de las convocatorias laborales (capturas de pantalla de publicaciones en redes sociales, cartillas informativas). - Informe de los procesos de convocatoria laboral realizados.
	Abandono	
	Construcción	
	Operación y mantenimiento	
Selección	Abandono	- Registro de requerimiento de fichas de postulación - Matriz de postulantes locales a puestos de trabajo. - Registro de personal local contratado.
	Construcción	
	Operación y mantenimiento	
	Abandono	

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

- ¿Habrá posibilidad de que la población conozca la ubicación a modo de Tour o visita guiada? (Registro N° 3833236, Folio 16). Se deja abierta la posibilidad de que se realicen visitas guiadas. FENIX afirma la posibilidad del desarrollo de Tour, sin embargo, debe precisar las etapas (construcción, O&M), frecuencias, población objetivo de su ejecución.

En el marco del desarrollo del programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana en el Plan de Relaciones Comunitarias, Fenix propone implementar visitas guiadas/acompañamiento, las cuales podrán ser abiertas a la población en general del área de influencia del proyecto, como autoridades e instituciones educativas, etc., durante las etapas de operación y mantenimiento.

- ¿Han estimado tomar mano de obra local para construcción y demás etapas, qué perfiles requieren para cada etapa, han tomado contacto con instituciones educativas superiores?

Fénix, dentro de su plan de Relaciones Comunitarias, contempla un programa de empleo local que se aplicará tanto para la empresa como para sus contratistas en todas las etapas del proyecto: construcción, operación, mantenimiento y abandono. En cada una de estas fases, se realizarán convocatorias abiertas para cubrir puestos tanto de mano de obra calificada como no calificada. Además, podrán postularse egresados de instituciones de educación superior y/o técnica, con el objetivo de fomentar la inclusión de profesionales locales.

Los perfiles requeridos serán diversos y estarán determinados por la naturaleza de las actividades que se realicen (ver Cuadro Obs 99-4 Perfiles por etapas del proyecto)

Cuadro Obs 99-4 Perfiles por etapas del proyecto

N°	Perfiles	Mano de Obra	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono
1	Peón	No calificada	x	x	x
2	Oficial	Calificada	x		
3	Operario	Calificada	x	x	x
4	Capataz	Calificada	x		x
5	Auxiliar de topografía	Calificada	x		x
6	Topógrafo	Calificada	x		
7	Técnico de laboratorio de mecánica de suelos	Calificada	x		
8	Mecánico	Calificada	x	x	x
9	Enfermero	Calificada	x		x
10	Médico	Calificada	x		x
11	Conductor	Calificada	x	x	x
12	Operador de maquinaria	Calificada	x	x	x
13	Técnico electricista	Calificada	x	x	x
14	Soldador	Calificada	x	x	x
15	Auxiliar administrativo/contable	Calificada	x		x
16	Dibujante Cadista	Calificada	x		
17	Control documentario	Calificada	x		x
18	Project Manager	Calificada	x		x
19	Ingeniero de seguridad	Calificada	x	x	x
20	Ingeniero de medio ambiente	Calificada	x	x	x
21	Ingeniero de calidad	Calificada	x		x
22	Ingeniero de producción	Calificada	x		
23	Ingeniero de oficina técnica	Calificada	x		x
24	Ingeniero de planeamiento	Calificada	x		x
25	Ingeniero de costos	Calificada	x		x
26	Ingeniero geotécnico	Calificada	x		
27	Ingeniero electricista	Calificada	x	x	x
28	Ingeniero de líneas de transmisión	Calificada	x	x	x
29	Ingeniero de subestaciones	Calificada	x	x	x
30	Administrador de contratos	Calificada	x		
31	Asistente de Recursos humanos	Calificada	x		x
32	Asistente de Reclutamiento	Calificada	x		
33	Encargado de compras y suministro	Calificada	x		
34	Relacionista comunitario	Calificada	x	x	x
35	Encargado de almacén	Calificada	x	x	x
36	Soporte técnico TI	Calificada	x		x

Cuadro Obs 99-4 Perfiles por etapas del proyecto

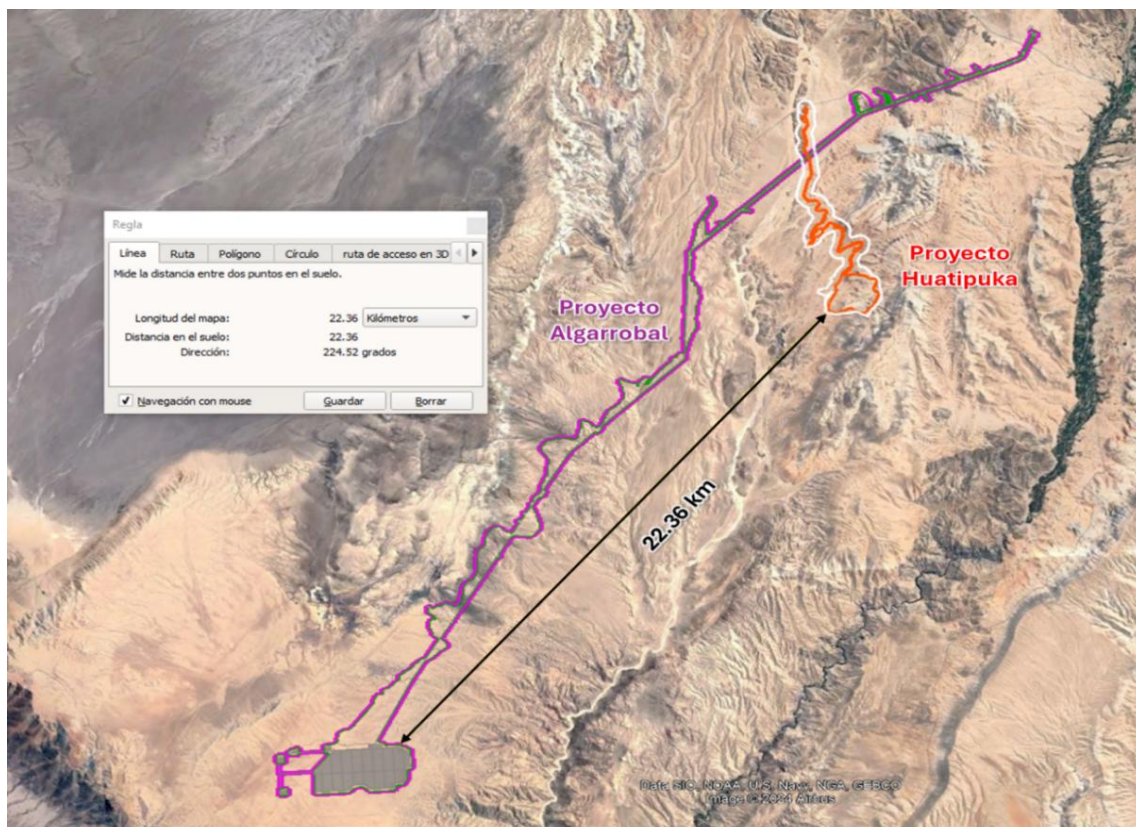
N°	Perfiles	Mano de Obra	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono
37	Trabajador social	Calificada	x	x	
38	Vigilante	No calificada	x	x	x

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

- Hay una preocupación grande sobre la instalación de un proyecto llamado Huatipuka y justo su línea de conexión pasa por ahí, entonces, la pregunta es ¿no serán algún cliente libre? (Registro N° 3817566, Folio 16),

El proyecto Central Solar Fotovoltaica Algarrobal (CSF Algarrobal) es desarrollado por la empresa Fenix Power Perú SA, que a su vez pertenece al grupo Colbún, corporación que se dedica a la generación y comercialización de energía eléctrica, el proyecto Huatipuka, el cual consiste en la construcción de una Planta de tratamiento de residuos sólidos y relleno de seguridad, es una iniciativa de la empresa Tower & Tower, la cual es importante aclarar que si bien es cierto la Línea de transmisión 220 kV del proyecto CSF Algarrobal (ver Figura Obs 99-1 y Figura Obs 99-2), se superpone (cruza) con la vía de acceso del proyecto Huatipuka, no tienen ningún tipo de relación o vínculo con Fenix ni con la generación de energía renovable.

Figura Obs 99-1 Distancia del proyecto Central Solar Fotovoltaica Algarrobal con el proyecto Huatipuka



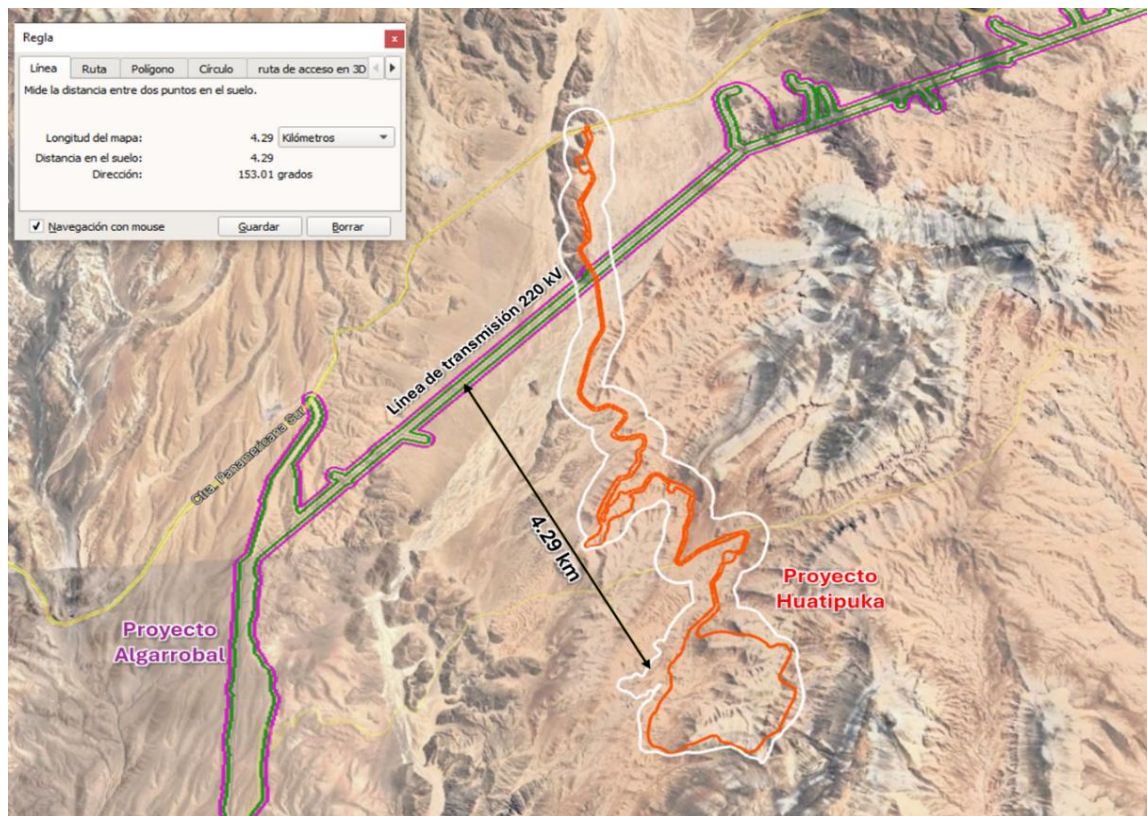
ENE-2269-001-2025

EIA-sd Proyecto Central Solar Fotovoltaica Algarrobal y su interconexión al SEIN

Subsanación de observaciones emitidas por el Minem

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

Figura Obs 99-2 Vista del cruce de la Línea de transmisión 220 kV del proyecto Central Solar Fotovoltaica Algarrobal con la vía de acceso del proyecto de Huatipuka



Fuente: Fenix Power Perú S.A.

- El tema de translocación de fauna y flora, creo que es un punto importante ya que en todo centro solar siempre se requiere este punto. De las cuales también hay ingenieros ambientales en la universidad de los cuales podría participar en esa translocación, para que se haya un puesto laboral para ellos. También puede ser como práctica para que ellos puedan aprender sobre este proceso (Registro N° 3817566, Folio 19).

El programa de empleo brinda oportunidades laborales a la población local durante todas las etapas del proyecto. Los perfiles solicitados por la empresa se definen según la naturaleza de las actividades a realizar en cada fase. En este contexto, los pobladores tendrán la oportunidad de participar activamente en estos procesos, de acuerdo con las necesidades específicas de contratación.

- Yo quisiera que la empresa FENIX Power de alguna manera, brinden una capacitación, de tal manera que, tengamos unas 20 horas de capacitación, para tener, si quiera, un currículum. Desde aquí estamos interesados en los proyectos más que todo por nuestras familias (Registro N° 3817566, Folio 22).

Fenix dentro de su Plan de Relaciones Comunitarias contempla un programa de aporte al desarrollo local, el cual impulsará un programa de capacitaciones dirigido a pobladores del área de influencia, con el objetivo de mejorar sus niveles de empleabilidad.

OBSERVACIÓN N.º 100

Durante el desarrollo de la AP realizada el día 5 de setiembre de 2024, el Sr. Carlos Ñaupas Aza, coordinador del Grupo de Trabajo del Recurso Hídrico para la Provincia de Ilo-GTRH-Ilo, presentó la Carta N° 005-2024/GTRH-ILO en la cual comunicó un listado de pedidos y consideraciones a tomar en cuenta dentro de los diferentes subprogramas del PRC del EIA-sd del Proyecto el cual tiene como fin generar mayores iniciativas y aportes en beneficio del AIP. Dicha comunicación se remite como anexo al presente informe. Al respecto, el Titular debe: a) Responder lo señalado por el Grupo de Trabajo del Recurso Hídrico para la Provincia de Ilo-GTRH-Ilo, en relación con la Iniciativa de pedidos y aportes en la implementación del PRC, y remitir copia de los argumentos presentados a la DGAAE, b) Indicar de qué manera y donde incluyó las recomendaciones señaladas por el Grupo de Trabajo del Recurso Hídrico para la Provincia de Ilo-GTRH-Ilo en la Carta N° 005-2024/GTRH-ILO.

Respuesta:

Al respecto, se cumple con responder a las consultas realizadas por el Grupo de Trabajo del Recurso Hídrico, presentes en el Anexo 2 del Informe N° 0642-2024-MINEM/DGAAE-DEAE. En ese sentido, en el **Anexo Obs 100**, se encuentra la Carta de respuesta a cada una de las consultas, así como el cargo de entrega del documento.

- a) En el siguiente cuadro resumen se presentan las consultas/aportes del Grupo de Trabajo del Recurso Hídrico para la Provincia de Ilo contenidas en la Carta N° 005-2024/GTRH-ILO, la respuesta planteada por el titular y la ubicación de su inclusión dentro del expediente:

Cuadro Obs 100-1 Respuestas brindadas a lo señalado por el Grupo de Trabajo del Recurso Hídrico para la Provincia de Ilo-GTRH-Ilo

N°	Consulta/ Aporte	Respuesta indicada en la carta FX.939.25	Donde se encuentran
En el Plan de Relaciones Comunitarias se solicita se incluya y se apoye con proyectos en lo siguiente:			
1	Mano de obra no calificada del sector en 70% y 40% de mano de obra calificada	Las personas del área de influencia tendrán la posibilidad de postularse a las ofertas de empleo. En el marco del programa de Empleo Local, se implementarán acciones de convocatoria, evaluación y selección tanto para la mano de obra calificada como no calificada, correspondientes a cada una de las etapas del proyecto. Estas ofertas de empleo serán difundidas adecuadamente y contarán con un cronograma detallado para las postulaciones. Además de contar con esta oportunidad, la mano de obra local no calificada se ha incrementado al 50%.	Ítem 6.7.4.4 Programa de Contratación Temporal, Plan de Relaciones Comunitarias, Cap. 6 EMA
2	Talleres de capacitación para los pobladores en emprendimiento de otras actividades productivas como agricultura, artesanía, turismo y otras	En el Programa de Desarrollo Local se han incluido nuevas acciones en el subprograma de aporte al desarrollo de actividades económicas locales. Una de las acciones está dirigida a emprendedores locales, brindándoles apoyo para el desarrollo y fortalecimiento de sus iniciativas. Otra de las acciones está enfocada en la población que desee mejorar su potencial de empleabilidad, ofreciéndoles capacitación para aumentar sus oportunidades laborales	Ítem 6.7.4.6 Programa de Aporte al Desarrollo Local. Plan de Relaciones Comunitarias, Cap. 6 EMA
3	Realizar un estudio epidemiológico a la población del sector en aspectos de contaminación	En el caso de este proyecto, al tratarse de una iniciativa para la generación de energía solar, considerada como una fuente de energía limpia, no está obligada a realizar un estudio epidemiológico específico para evaluar los niveles de contaminación en la población, de acuerdo con la normativa estándar aplicable.	Ítem 2.5 Características del proyecto, Descripción del Proyecto, Cap. 2
4	Creación del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana de la Zona de El Algarrobal, con participación de vecinos del nivel distrital o provincial	El Comité de Vigilancia estará compuesto por un actor distrital y brindará la oportunidad de participación en las reuniones que se realicen con el Comité. Además, los resultados de los monitoreos realizados podrán ser difundidos por los miembros del Comité, asegurando la transparencia y el acceso a la información relevante para la población.	Ítem 6.7.4.1 Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana, Plan de Relaciones Comunitarias, Cap. 6 EMA
En el Programa de Aporte al Desarrollo Local:			
1	Formar un Fondo Desarrollo para construir proyectos que repercutan en el desarrollo y bienestar del Distrito de El Algarrobal	Fenix, dentro del Plan de Relaciones Comunitarias, contempla un Programa de Aporte al Desarrollo Local, por medio del cual se implementarán proyectos e iniciativas sociales en beneficio de la población local, los mismos que se ejecutarán bajo un enfoque participativo	Ítem 6.7.4.6 Programa de Aporte al Desarrollo Local. Plan de Relaciones Comunitarias, Cap. 6 EMA

Cuadro Obs 100-1 Respuestas brindadas a lo señalado por el Grupo de Trabajo del Recurso Hídrico para la Provincia de Ilo-GTRH-Ilo

N°	Consulta/ Aporte	Respuesta indicada en la carta FX.939.25	Donde se encuentran
2	Dotar de servicio de internet y alumbrado solar a los postes de alumbrado público en el valle del distrito de El Algarrobal para tener un mínimo de seguridad ciudadana.	Fénix tiene la disposición de evaluar la implementación de iniciativas, que estén alineadas con sus políticas de responsabilidad social y en coordinación con las autoridades locales. Estas acciones, como el alumbrado público y otros servicios relacionados con la seguridad ciudadana, podrán ser presentadas como solicitudes, las cuales están enmarcadas en el programa de Comunicación e Información Ciudadana, específicamente en la acción de atención de Quejas y Reclamos.	Ítem 6.7.4.2 Programa de Comunicación e Información Ciudadana. Plan de Relaciones Comunitarias, Cap. 6 EMA
3	No usar ni captar, ni pedir licencia de uso del agua del Río Osmore. porque hay muchos usuarios y la dotación no alcanza.	El Proyecto Central Solar Algarrobal no contempla el uso de agua para la generación de energía. En este caso, se aprovechará el potencial fotovoltaico (rayos solares) presente en la zona del proyecto	Ítem 2.7.2 Consumo de agua (Descripción del Proyecto, Cap. 2)
4	En el caso de cierre de la planta, dejar que el área ocupada sea revertida a la Municipalidad Distrital de El Algarrobal, habilitando área verde para otra actividad agrícola o productiva	El proyecto se desarrollará en terrenos del Estado, administrado por la Superintendencia de Bienes Nacionales (SBN). En un escenario de abandono, se cumplirá con la normativa y procedimientos establecidos por el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) para el cierre de plantas y la posterior rehabilitación del área. Es decir, se desarrollará un Instrumento de Gestión Ambiental correspondiente complementario - Plan de Abandono, donde se contemplará la reconfiguración del terreno, con la finalidad de regresar a las mismas condiciones naturales el terreno, tal como fue encontrado antes de la instalación del proyecto.	Resumen de Compromisos Ambientales, Cap. 9

Fuente: Fenix Power Perú S.A.

- b) Tal como se presenta en el Cuadro anterior, se incluye una columna con la precisión de donde se encuentra incluido cada una de las respuestas brindadas a las consultas/aportes del Grupo de Trabajo del Recurso Hídrico para la Provincia de Ilo-GTRH-Ilo, dentro del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) del EIA-sd del Proyecto.

OBSERVACIÓN N.º 101

El Titular debe subsanar las cuatro (4) observaciones contenidas en la Opinión Técnica N° 0021-2024-MIDAGRI-DVDAFIR/DGAAA-DGAA-MOHC, las cuales se incorporan al presente informe como parte de la evaluación del EIA-sd del Proyecto de esta Autoridad Ambiental Competente. En ese sentido, se adjunta el informe señalado con el detalle de estas observaciones y en forma de sustento de conformidad con el artículo 11 de las Disposiciones complementarias para la aplicación de lo dispuesto en el artículo 21 de la Ley N° 30230, Ley que establece medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de la inversión en el país, y establece otras disposiciones, aprobadas por Decreto Supremo N° 013-2023-MINAM.

Respuesta:

Al respecto, se cumple con subsanar las cuatro (04) observaciones contenidas en la Opinión Técnica N° 0021-2024-MIDAGRI-DVDAFIR/DGAAA-DGAA-MOHC (**Ver Anexo Obs. 101**).