

---

Lima, 23 de noviembre de 2022.

Señor:

Juan Orlando Cossio Williams

Director General de la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad

**Ministerio de Energía y Minas.**

Presente.-

**Asunto:** Solicitud de evaluación de la Modificación de Declaración de Impacto Ambiental de la Central Solar Fotovoltaica IIIa.

**ENERGÍA RENOVABLE LA JOYA S.A.**, con R.U.C.: 20554660097, con domicilio Avenida del Pinar N° 124 Of. 903, Urb. Chacarilla del Estanque, distrito Santiago de Surco, provincia y departamento de Lima, debidamente representada por María Antonieta Mendiola Larco, D.N.I.: 08206049, con domicilio en la Avenida del Pinar N° 124 Of. 903, Urb. Chacarilla del Estanque, distrito Santiago de Surco, provincia y departamento de Lima, número de teléfono 01-637-5095, correo electrónico: [mmendiola@renovable-pe.com](mailto:mmendiola@renovable-pe.com), con poderes que figuran en la partida electrónica N° 13094924 del registro de personas jurídicas de la oficina registral de Lima, ante usted solicita lo siguiente:

Evaluación de la Modificación de Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto Central Solar Fotovoltaica IIIa.

Sin otro particular me despido reiterando mi alta estima personal y quedando a la espera de su respuesta.

Atentamente,

ENERGIA RENOVABLE LA JOYA S.A.  
  
María Mendiola Larco  
Gerente General

## Energía Renovable La Joya S.A.



# MODIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA ILLA



**Pacific PIR S.A.C.**

Av. Santa Cruz 381 piso 5 – Miraflores-Lima –Perú

Teléfono: 511-719-7842

Email: [info@pacificpir.pe](mailto:info@pacificpir.pe)

Web: [www.pacificpir.pe](http://www.pacificpir.pe)

## ÍNDICE

1.	GENERALIDADES.....	1
1.1.	NOMBRE DEL PROPONENTE Y SU RAZÓN SOCIAL .....	1
1.2.	TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL .....	1
1.3.	ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA DIA: .....	1
2.	INTRODUCCIÓN .....	2
2.1.	ANTECEDENTES.....	2
2.2.	MARCO LEGAL.....	3
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	5
3.1.	OBJETIVO DEL PROYECTO .....	5
3.2.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	5
3.3.	JUSTIFICACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	5
3.4.	DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO .....	12
3.4.1.	Metodología.....	12
3.4.2.	Aspectos evaluados.....	12
3.4.3.	Indicadores de Evaluación .....	13
3.4.4.	Selección de la ruta de la línea de transmisión .....	13
3.4.5.	Selección de las alternativas para el área del proyecto .....	18
3.5.	UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	20
3.6.	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO .....	21
3.6.1.	Central Solar Fotovoltaica Illa .....	21
3.6.2.	Red de Media Tensión.....	32
3.6.3.	Instalaciones de Puesta a tierra .....	38
3.6.4.	Subestación Jade.....	39
3.6.5.	Línea de Transmisión .....	54
3.6.6.	Ampliación de la subestación San José. ....	59
3.6.7.	Resumen de componentes del proyecto .....	62
3.7.	ETAPAS DEL PROYECTO.....	63
3.7.1.	Etapa de planificación .....	63
3.7.2.	Etapa de construcción.....	64
3.7.3.	Etapa de operación y mantenimiento.....	80
3.7.4.	Etapa de abandono .....	85
3.8.	Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales .....	87
3.8.1.	Agua .....	87
3.8.2.	Electricidad.....	89
3.8.3.	Generación de ruido .....	90
3.8.4.	Generación de radiaciones no ionizantes .....	90
3.8.5.	Materiales de construcción.....	91
3.8.6.	Generación de residuos .....	92
3.8.7.	Generación de emisiones atmosféricas .....	103
3.8.8.	Demanda de mano de obra .....	106
3.8.9.	Infraestructura de servicios .....	106
3.8.10.	Generación de vibraciones.....	107
3.8.11.	Procesos del proyecto.....	107
3.9.	CRONOGRAMA E INVERSIÓN DEL PROYECTO.....	108
3.9.1.	Cronograma .....	108
3.9.2.	Inversión.....	108
4.	IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	109
4.1.	ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	109

4.1.1.	Área de Influencia Directa (AID).....	110
4.1.2.	Área de Influencia Indirecta (AII) .....	110
5.	LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	111
5.1.	MEDIO FÍSICO .....	111
5.1.1.	Clima y Meteorología.....	111
5.1.2.	Fisiografía .....	116
5.1.3.	Geología .....	119
5.1.4.	Procesos morfodinámicos.....	120
5.1.5.	Sismicidad .....	121
5.1.6.	Geomorfología .....	122
5.1.7.	Suelo .....	123
5.1.8.	Capacidad de uso mayor de los suelos .....	125
5.1.9.	Uso Actual del Suelo .....	130
5.1.10.	Calidad ambiental .....	130
5.2.	MEDIO BIOLÓGICO.....	150
5.2.1.	Zonas de Vida .....	150
5.2.2.	Estacionalidad .....	151
5.2.3.	Áreas Naturales Protegidas (ANP) .....	153
5.2.4.	Unidades vegetales .....	154
5.2.5.	Análisis de datos.....	155
5.2.6.	Grupos taxonómicos evaluados .....	156
5.2.7.	Flora .....	162
5.2.8.	Avifauna .....	167
5.2.9.	Herpetofauna .....	170
5.2.10.	Mastofauna.....	177
5.3.	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL .....	183
5.3.1.	Ámbito de Estudio Social .....	185
5.3.2.	Aspecto Socioeconómico .....	185
6.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....	231
7.	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	233
7.1.	IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO. ....	233
7.2.	IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.....	234
7.3.	IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES.....	238
7.4.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. ....	239
7.4.1.	Identificación de riesgos de ambientales:.....	243
7.5.	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....	243
7.5.1.	Matriz de Evaluación de los Potenciales Impactos Ambientales .....	246
7.5.2.	Descripción de los impactos ambientales identificados y evaluados .....	250
8.	ESTRATEGIAS DE MANEJO AMBIENTAL (EMA). ....	260
8.1.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	260
8.1.1.	Medidas de prevención, mitigación y control de impactos .....	260
8.1.2.	Programa de minimización y manejo de residuos solidos .....	277
8.1.3.	Plan de Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos .....	284
8.2.	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL .....	284
8.2.1.	Generalidades .....	284
8.2.2.	Objetivos .....	285
8.2.3.	Responsabilidad del plan de seguimiento y control .....	285
8.2.4.	Plan de Monitoreo Ambiental .....	285
8.3.	PLAN DE CONTINGENCIA .....	289
8.3.1.	Generalidades .....	289

8.3.2.	Marco legal .....	290
8.3.3.	Objetivos .....	290
8.3.4.	Duración del plan de contingencia.....	290
8.3.5.	Definiciones de relevancia para el plan de contingenciaa .....	290
8.3.6.	Procedimiento de Notificación para reportar Contingencias .....	291
8.3.7.	Evaluación de riesgos potenciales del proyecto. ....	291
8.3.8.	Respuesta ante emergencia .....	294
8.3.9.	Capacitación del personal .....	298
8.4.	<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS .....</b>	<b>298</b>
8.4.1.	Introducción .....	298
8.4.2.	Objetivos .....	299
8.4.3.	Estrategias .....	299
8.4.4.	Organización .....	300
8.4.5.	Programa de Comunicación e Información.....	300
8.4.6.	Programa de contratación temporal de mano de obra local.....	303
8.4.7.	Programa de capacitación en relaciones comunitarias para el personal del Proyecto y código de conducta .....	307
8.4.8.	Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana.....	310
8.4.9.	Programa de Compensación e Indemnización.....	313
8.4.10.	Cronograma .....	315
8.5.	<b>PLAN DE ABANDONO .....</b>	<b>316</b>
8.5.1.	Generalidades .....	316
8.5.2.	Responsable de la ejecución del Plan de Abandono.....	316
8.5.3.	Objetivos del plan de Abandono .....	317
8.5.4.	Metodología y actividades de implementación .....	317
8.5.5.	Descripción de las Actividades de Abandono .....	317
8.6.	<b>CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EMA.....</b>	<b>323</b>
9.	<b>ANEXOS .....</b>	<b>332</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1-1: Profesionales de la consultora participantes en la elaboración de la DIA .....	2
Tabla N° 2-1: Marco Legal .....	3
Tabla N° 3-1: Comparación de componentes permanentes y temporales (DIA vs MDIA) .....	6
Tabla N° 3-2: Componentes principales de generación modificados en la presente MDIA .....	6
Tabla N° 3-3: Coordenadas de la línea de transmisión aprobada en el DIA .....	7
Tabla N° 3-4: Coordenadas de la línea de transmisión propuesta en la MDIA .....	7
Tabla N° 3-5: Características técnicas modificadas de la línea de transmisión en la presente MDIA.....	7
Tabla N° 3-6: Coordenadas de la Subestación elevadora Jade aprobada en el DIA.....	7
Tabla N° 3-7: Coordenadas de la Subestación elevadora Jade propuesta en la MDIA .....	7
Tabla N° 3-8: Características técnicas modificadas de la subestación elevadora Jade en la presente MDIA.....	8
Tabla N° 3-9: Coordenadas de la Ampliación de la SE San José incluida en la presente MDIA .....	8
Tabla N° 3-10: Coordenadas referenciales de los componentes dentro de la Instalación de faenas aprobada en el DIA .....	8
Tabla N° 3-11: Coordenadas referenciales de los componentes dentro de la Instalación de faenas propuesta en la MDIA.....	8
Tabla N° 3-12: Coordenadas de la Zona de acopio temporal incluida en la presente MDIA .....	9
Tabla N° 3-13: Características de los módulos fotovoltaicos modificadas en la presente MDIA.....	9
Tabla N° 3-14: Características de las estructuras de soporte de los paneles modificadas en la presente MDIA.....	9
Tabla N° 3-15: Características de las Cajas de String modificadas en la presente MDIA.....	9
Tabla N° 3-16: Características de los Centros de Transformación modificadas en la presente MDIA.....	9
Tabla N° 3-17: Características del Vallado Perimetral modificadas en la presente MDIA.....	10
Tabla N° 3-18: Características de los caminos internos modificadas en la presente MDIA.....	10
Tabla N° 3-19: Características del camino de acceso modificadas en la presente MDIA .....	10
Tabla N° 3-20: Características de las zanjas de Media Tensión (MT) modificadas en la presente MDIA .....	10
Tabla N° 3-21: Características de las celdas en 36 kV modificadas en la presente MDIA .....	10
Tabla N° 3-22: Comparación de componentes permanentes dentro de la SE Jade (DIA vs MDIA).....	10
Tabla N° 3-23: Comparación de las actividades del proyecto en la etapa de construcción, operación y mantenimiento y abandono (DIA vs MDIA) .....	11
Tabla N° 3-24: Aspectos evaluados para las alternativas del proyecto para la Línea de transmisión. ....	12
Tabla N° 3-25: Aspectos evaluados para las alternativas del proyecto para el área del proyecto.....	12
Tabla N° 3-26: Indicadores de evaluación .....	13
Tabla N° 3-27: Resultados de la evaluación de alternativas de la línea de transmisión.....	16
Tabla N° 3-28: Resultados de evaluación de alternativas del área del proyecto .....	19
Tabla N° 3-29: Coordenadas de ubicación del terreno Polígono A.....	20
Tabla N° 3-30: Coordenadas de ubicación del terreno Polígono B.....	21
Tabla N° 3-31: Equipos principales de CSF Illa .....	22
Tabla N° 3-32: Coordenadas y distancias entre vértices del área, polígono A .....	23

Tabla N° 3-33: Coordenadas y distancias entre vértices del área, polígono B .....	24
Tabla N° 3-34: Características del módulo FV .....	24
Tabla N° 3-35: Características del Transformador BT/MT .....	30
Tabla N° 3-36: Características de la celda de media tensión .....	32
Tabla N° 3-37: Longitudes de cables unipolares CSF ILLA .....	33
Tabla N° 3-38: Características Técnicas Cable M.T. ....	33
Tabla N° 3-39: Tipos de montaje.....	33
Tabla N° 3-40: Corriente nominal por transportar.....	34
Tabla N° 3-41: Circuitos colectores .....	35
Tabla N° 3-42: Transformador de potencia .....	40
Tabla N° 3-43: Características de los pararrayos.....	41
Tabla N° 3-44: Transformador de corriente .....	42
Tabla N° 3-45: Interruptor de potencia .....	42
Tabla N° 3-46: Seccionadores de línea. ....	43
Tabla N° 3-47: Seccionador de barra .....	44
Tabla N° 3-48: Transformador de sección.....	44
Tabla N° 3-49: Aislante de soporte .....	45
Tabla N° 3-50: Características principales de las celdas de 33 kV.....	46
Tabla N° 3-51: Características nominales de la aparamenta.....	46
Tabla N° 3-52: Transformador de intensidad .....	47
Tabla N° 3-53: Características nominales de la aparamenta.....	47
Tabla N° 3-54: Transformadores de intensidad .....	47
Tabla N° 3-55: Características nominales de la aparamenta.....	48
Tabla N° 3-56: Transformadores de intensidad .....	48
Tabla N° 3-57: Seccionador de barra .....	48
Tabla N° 3-58: Transformador de servicios auxiliares. ....	49
Tabla N° 3-59: Reactancia de puesta a tierra. ....	49
Tabla N° 3-60: Componentes permanentes .....	50
Tabla N° 3-61: Ubicación de la subestación Jade .....	54
Tabla N° 3-62: Cruces con las líneas de transmisión existentes .....	55
Tabla N° 3-63: Características principales de la Línea de Transmisión - aérea .....	55
Tabla N° 3-64: Características principales de la Línea de Transmisión - subterránea .....	55
Tabla N° 3-65: Ubicación de la LT 220 kv S.E. Jade – S.E. San José.....	55
Tabla N° 3-66: Características del conductor.....	56
Tabla N° 3-67: Características del cable (tramo subterráneo).....	57
Tabla N° 3-68: Características del cable de guarda (tramo aéreo).....	57
Tabla N° 3-69: Características del cable de guarda (tramo subterráneo).....	57
Tabla N° 3-70: Características de los apoyos .....	58

Tabla N° 3-71: Características del aislador .....	58
Tabla N° 3-72: Coordenadas de la ampliación de la SE San José .....	59
Tabla N° 3-73: Componentes del proyecto.....	63
Tabla N° 3-74: Componentes temporales de la instalación de faenas.....	66
Tabla N° 3-75: Reparto de la zona de acopio .....	67
Tabla N° 3-76: Longitud, superficie y movimiento de tierras.....	69
Tabla N° 3-77: Excavaciones de zanjas de media tensión y tendido de cables. ....	70
Tabla N° 3-78: Mantenimiento rutinario.....	84
Tabla N° 3-79: Subestación eléctrica Jade.....	84
Tabla N° 3-80: Otros materiales de construcción.....	92
Tabla N° 3-81: Zona de almacenamiento de RRSS domésticos, industriales no peligrosos y patio de salvataje.....	97
Tabla N° 3-82: Zona de almacenamiento de RRSS peligrosos.....	97
Tabla N° 3-83: Patio de salvataje etapa de operación.....	98
Tabla N° 3-84: Zona de almacenamiento de RRSS peligrosos etapa de operación.....	99
Tabla N° 3-85: Resumen de residuos sólidos a generar por etapa. ....	99
Tabla N° 3-86: Cantidad aproximada de paneles a convertirse en RAEE.....	101
Tabla N° 3-87: Cantidad aproximada de pequeños electrodomésticos a convertirse en RAEE .....	101
Tabla N° 3-88: Cantidad aproximada de equipos de informática y telecomunicaciones a convertirse en RAEE.....	101
Tabla N° 3-89: Cantidad aproximada de aparatos de alumbrados a convertirse en RAEE. ....	102
Tabla N° 3-90: Cantidad aproximada de instrumentos de vigilancia y control a convertirse en RAEE .....	102
Tabla N° 3-91: Cantidad aproximada de paneles fotovoltaico son silicio por convertirse en RAEE. ....	102
Tabla N° 3-92: Cantidad aproximada de aparatos eléctricos y de consumos a convertirse en RAEE.....	103
Tabla N° 3-93: Cantidad aproximada de aparatos de alumbrados a convertirse en RAEE .....	103
Tabla N° 3-94: Cantidad aproximada de instrumentos de vigilancia y control a convertirse en RAEE .....	103
Tabla N° 3-95: Cálculos de las emisiones atmosféricas.....	105
Tabla N° 3-96: Personal por etapa del proyecto.....	106
Tabla N° 5-1: Estación Meteorológica La Joya .....	112
Tabla N° 5-2: Datos climáticos .....	112
Tabla N° 5-3: Data meteorológica de la dirección y velocidad del viento en la estación La Joya (2000-2018) .....	115
Tabla N° 5-4: Radiación solar.....	116
Tabla N° 5-5: Estaciones de Calicatas.....	123
Tabla N° 7-1 Actividades del Proyecto.....	233
Tabla N° 7-2 Identificación de aspectos ambientales. ....	234
Tabla N° 7-3 Identificación de aspectos ambientales. ....	238
Tabla N° 7-4 Identificación de impactos ambientales etapa de construcción.....	240
Tabla N° 7-5 Identificación de impactos ambientales etapa de operación y mantenimiento .....	241
Tabla N° 7-6 Identificación de impactos ambientales etapa de abandono. ....	242

Tabla N° 8-1: Resumen de residuos sólidos a generar por etapa .....	282
Tabla N° 8-2: Zona de almacenamiento de RRSS domésticos, industriales no peligrosos y patio de salvataje .....	283
Tabla N° 8-3: Zona de almacenamiento de RRSS peligrosos .....	284
Tabla N° 8-4: Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire.....	285
Tabla N° 8-5: Parámetros a Monitorear – Calidad de Aire.....	285
Tabla N° 8-6: Estaciones de Monitoreo de Nivel de Ruido .....	286
Tabla N° 8-7: Punto de Monitoreo de Radiaciones No Ionizantes.....	286
Tabla N° 8-8: Punto de Monitoreo de Biológico .....	287
Tabla N° 8-9: Matriz de evaluación de riesgos potenciales .....	292
Tabla N° 8-10: Evaluación del riesgo de contaminación del suelo .....	293
Tabla N° 8-11: Evaluación del riesgo a la salud y accidentes de los trabajadores. ....	293
Tabla N° 8-12: Evaluación del riesgo de afectación de los restos arqueológicos. ....	293
Tabla N° 8-13 Cronograma.....	302
Tabla N° 8-14 Matriz de Indicadores .....	303
Tabla N° 8-15 Mano de obra de las etapas del proyecto .....	303
Tabla N° 8-16 Cronograma.....	306
Tabla N° 8-17 Matriz de Indicadores .....	306
Tabla N° 8-18 Cronograma.....	310
Tabla N° 8-19 Matriz de Indicadores .....	310
Tabla N° 8-20 Cronograma.....	312
Tabla N° 1-21 Matriz de Indicadores de Gestión del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana.....	313
Tabla N° 1-22 Cronograma.....	314
Tabla N° 1-23 Matriz de Indicadores .....	315
Tabla N° 8-24: Programas del PRC Según etapa de Implementación.....	315
Tabla N° 8-25: Presupuesto del PRC.....	315
Tabla N° 8-26: Compromisos ambientales .....	324

#### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 5-1 Población del distrito de la Joya por Sexo y ciclos de vida - 2017.....	186
Gráfico N° 5-2 Población del distrito de Mollendo por Sexo y ciclos de vida - 2017 .....	187
Gráfico N° 5-3 Población del AAHH VI San Camilo por Sexo y ciclos de vida – 2017 .....	188
Gráfico N° 5-4 Población del Centro Poblado Santa Rosa por Sexo y ciclos de vida – 2017 .....	188

#### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 5-1: Parte alta de los abanicos aluviales, mostrando su carácter fuertemente ondulado, a manera de colinas bajas .....	117
Figura N° 5-2: Superficie con cobertura eólica con típico micro relieve de estrías, parte central de los abanicos aluviales .....	117
Figura N° 5-3: Vista de la unidad fisiográfica Planicie aluvial uniforme. Nótese prácticamente la ausencia de accidentes topográficos que rompan la planitud.....	118

Figura N° 5-4: Planicie aluvial disectada con cobertura eólica mostrando su superficie algo ondulada cubierta por una débil capa de ceniza volcánica..... 118

**ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS**

Fotografía N° 5-1: Centro del Distrito de La Joya ..... 191

Fotografía N° 5-2: Terminal de Arequipa ..... 198

Fotografía N° 5-3: Paradero 48 ..... 199

Fotografía N° 5-4: Mototaxi ..... 200

Fotografía N° 5-5: Puesto de Salud San Camilo ..... 205

Fotografía N° 5-6: I.E. Inicial San Camilo ..... 211

Fotografía N° 5-7: I.E. 40326 Juan Velasco Alvarado ..... 212

Fotografía N° 5-8: Residente local ordeñando ganado vacuno ..... 217

Fotografía N° 5-9: Negocios a la entrada del AA.HH. Santa Rosa ..... 217

**ÍNDICE DE IMÁGENES**

Imagen N° 5-1 ..... 223

## 1. GENERALIDADES

A continuación, se presentan los detalles de la empresa titular del proyecto, su representante legal, la consultora encargada de elaborar la MDIA, entre otros.

La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) Centra Fotovoltaica Illa, fue aprobada con Resolución Directoral N° 0121-2021-MINEM/DGAAE de fecha 08 de junio de 2021, la misma fue elaborada de acuerdo con los términos de referencia aprobados con la Resolución Directoral N° 103-2020-MINEM/DGAAE de fecha 27 de julio de 2020 e informe N° 306-2020-MINEM/DGAAE-DEAE de fecha 27 de julio de 2020.

### 1.1. NOMBRE DEL PROPONENTE Y SU RAZÓN SOCIAL

- **Razón social:** **Energía Renovable La Joya S.A.**
- **R.U.C:** 20554660097
- **Objeto social:** Dedicarse a la promoción y comercialización de energías renovables, tanto en actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, actividades que contribuyen a la mejora del medio ambiente
- **Domicilio legal:** Avenida del Pinar N° 124 Of. 903, Urb. Chacarilla del Estanque, distrito Santiago de Surco, provincia y departamento de Lima
- **Teléfono:** 01-637-5095
- **Correo electrónico:** mmendiola@renovable-pe.com

### 1.2. TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL

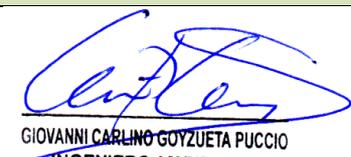
- **Nombres completos:** **María Antonieta Mendiola Larco**
- **DNI N°:** 08206049
- **Domicilio:** Avenida del Pinar N° 124 Of. 903, Urb. Chacarilla del Estanque, distrito Santiago de Surco, provincia y departamento de Lima
- **Teléfono:** 01-637-5095
- **Correo electrónico:** mmendiola@renovable-pe.com

En el **Anexo N° 01** se presenta Vigencia de Poder del representante legal.

### 1.3. ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA DIA:

- **Razón social** : **Pacific Protección Integral de Recursos (PIR) S.A.C.**
- **RUC** : 20508720921
- **Registro en MEM N°** : R.D. N° 293-2016-SENACE/DRA del 21.11.2016;  
R.D. N° 328-2017-SENACE/DRA del 19.06.2017  
Nro. Trámite RNC-00021-2021 DE Fecha: 21/01/2021.
- **Domicilio** : Av. Santa Cruz 381 piso 5 – Miraflores, Lima – Perú.
- **Teléfono** : **(01) 719 7842**
- **Correo electrónico** : ggoyzueta@pacificpir.com
- **Profesionales** : ver en la tabla N° 1-1

**Tabla N° 1-1: Profesionales de la consultora participantes en la elaboración de la DIA**

Nombre	Profesión	Colegiatura	
<b>Giovanni Goyzueta Puccio</b>	Ing. Ambiental	CIP 104946	 GIOVANNI CARLINO GOYZUETA PUCCIO INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP N° 104946
<b>Pilar Gladys Domínguez Espinoza</b>	Licenciado Economista	CEL 5771	 PILAR GLADYS DOMINGUEZ ESPINOZA ECONOMISTA CEL N° 5771

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., 2022.

En el **Anexo N° 02** se adjunta los documentos legales de la consultora.

## 2. INTRODUCCIÓN

La empresa **Energía Renovable La Joya S.A.**, fue constituida en el año 2012, con la finalidad de ejecutar proyectos concernientes a energía solar fotovoltaica y ha propuesto la construcción de la Central Solar Fotovoltaica Illa. Esta se ubicará en los distritos de La Joya y Mollendo, en las provincias de Arequipa e Ilay, en el departamento de Arequipa, y comprenderá las distintas fases de construcción, operación, mantenimiento y abandono.

Las plantas fotovoltaicas, operan convirtiendo la energía procedente del sol en energía eléctrica de corriente continua a través de módulos fotovoltaicos. La energía eléctrica producida por los módulos fotovoltaicos es manipulada para adecuársela a los parámetros de calidad de la línea de energía a la cual la planta se conecta, respetando el código de red local. Primeramente, la energía en corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos es convertida a corriente alterna por medio de equipos de electrónica de potencia llamados inversores. La tensión de salida de estos inversores es elevada hasta la tensión del punto de conexión por medio de uno o más transformadores. Una serie de equipos eléctricos hacen cargo de la protección y medición.

El área de estudio, donde se prevé la construcción del proyecto, es una zona desértica, caracterizada por la escasa precipitación y vegetación en la zona, además de ello el centro poblado más cercano se encuentra distante al área del proyecto.

Con base a lo antes expuesto, los impactos ambientales generar con la presente actividad y teniendo en consideración las condiciones del área, serán leves, de igual manera se establecerán las estrategias de manejo ambiental a fin de minimizar, los posibles impactos que se puedan generar al ambiente o a las poblaciones aledañas.

### 2.1. ANTECEDENTES

El Perú se ubicó en el año 2012 como el primer país en nuestra región el cual aprovechó la energía solar para generar energía eléctrica, impulsando la generación de esta energía mediante Subastas de Suministro de Electricidad con Recursos Energéticos Renovables emitidas por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN).

En la actualidad, en la zona del proyecto se encuentran en operación desde fines del año 2012 las Centrales Solares Majes Solar 20T y Repartición Solar 20T, los cuales tienen una capacidad instalada de 22 MW cada una.

Asimismo, en la zona hay proyectos de Centrales Solares desarrollados por las empresas CSF Continua Pichu S.A.C, CSF Continua Chachani S.A.C, CSF Continua Misti S.A.C, Kallpa Generación S.A.; Engie Energía Perú S.A. y Joya Solar S.A.C que ejecutan los proyectos denominados "CSF Continua Misti 300MW ", "CSF Sunny", "Proyecto fotovoltaico San José" y "CSF San Martín" respectivamente, que cuentan con una capacidad instalada de 60 MW, 100 MW, 300 MW, 250 MW, 165.6 MW y 351.1 MW respectivamente, aprobados por el Servicio Nacional de Certificación Ambiental (SENACE) mediante la Resolución Directoral N° 003-2017-SENACE-JEF/DEAR, de fecha 13 de noviembre del 2017, la Resolución Directoral N° 066-2018-SENACE-JEF/DEAR, de

fecha 15 de mayo del 2018, Resolución Directoral N° 012-2018-SENACE-PE/DEAR, de fecha 02 de octubre de 2018; Resolución Directoral. N° 0169-2021-MINEM/DGAAE de fecha 30 de septiembre de 2021; Resolución Directoral N° 0102-2021 MINEM-DGAAE de fecha 28 de abril de 2021 y Resolución Directoral N° 196-2021-MINEM-DGAAE, de fecha 30 de noviembre de 2021, respectivamente.

Se precisa que, la Declaración de Impacto Ambiental de la Central Solar Fotovoltaica Illa, fue aprobada con Resolución Directoral N° 0121-2021-MINEM/DGAAE de fecha 08 de junio de 2022 (ver **Anexo N° 03**).

## 2.2. MARCO LEGAL

La presente Declaración de Impacto Ambiental (DIA), está bajo el marco legal del Reglamento para la protección ambiental en las actividades eléctricas. Decreto supremo N° 014-2019-EM, así como la Resolución Directoral N° 103-2020-MINEM/DGAAE de fecha 27 de julio de 2020 e informe N° 306-2020-MINEM/DGAAE-DEAE de fecha 27 de julio de 2020 con los cuales se aprobaron los TdR.

A continuación, se detalla los dispositivos y normas en el que se desarrolla el presente ITS.

**Tabla N° 2-1: Marco Legal**

Temática	Legislación
<b>Regulación general de medio ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Constitución Política del Perú de 1993.</li> <li>▪ Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley 28245).</li> <li>▪ Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (D.S. 008-2005-PCM).</li> <li>▪ Ley General del Ambiente (Ley 28611).</li> <li>▪ Ley del Sistema Nacional de Evaluación Ambiental (Ley 27446).</li> <li>▪ Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 019-2009-MINAM).</li> <li>▪ Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley 26821).</li> <li>▪ Ley General de Salud (Ley 26842).</li> <li>▪ Código Penal (Decreto Legislativo 635).</li> <li>▪ Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto Legislativo No. 757).</li> <li>▪ Política Nacional del Ambiente (Decreto Supremo No. 012-2009-MINAM).</li> <li>▪ Aprueban Disposiciones Especiales para Ejecución de Procedimientos Administrativos (D. S. N° 054-2013-PCM).</li> <li>▪ Ley N° 29325 – “Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental”</li> </ul>
<b>Marco legal específico para el Subsector electricidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley N° 25844 “Ley de Concesiones Eléctricas, sus Modificatorias y su Reglamento D.S. N° 009-93-EM”.</li> <li>▪ Decreto Supremo N° 014-2019-EM “Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas”.</li> <li>▪ Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad aprobado mediante Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM.</li> <li>▪ R.M. N° 214-2011-MEM/DM- 2011 – “Código Nacional de Electricidad Suministro”.</li> <li>▪ Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA – Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos producto de las Actividades de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica.</li> <li>▪ Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM Aprueban Lineamientos para Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas.</li> <li>▪ Reglamento para la protección ambiental en las actividades eléctricas. Decreto supremo N° 014-2019-EM.</li> </ul>
<b>Aire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Decreto Supremo 010-2019-MINAM “Aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de Aire”, donde establece pautas para la ubicación, métodos de toma de muestra, métodos de análisis de muestra, entre otros.</li> <li>▪ Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. 003-2017-MINAM)</li> <li>▪ Límites Máximos Permisibles para las Emisiones Gaseosas y de Partículas de las Actividades del Sub-Sector Hidrocarburos (D. S. N° 062-2010-EM)</li> </ul>

Temática	Legislación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protocolo de monitoreo de calidad del aire y gestión de datos (R.D. 1404/2005/DIGESA/SA).</li> <li>▪ NTP.900.030 2003 Gestión Ambiental – Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera.</li> <li>▪ ASTM D1607-91 (Reapproved 2018). Standard test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess – Saltzman Reaction) (*).</li> </ul>
<b>Suelos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor D.S. N° 017-2009-AG.</li> <li>▪ Reglamento para la ejecución de Levantamiento de Suelos. D.S. N° 013-2010-AG.</li> <li>▪ Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (D.S. 011-2017-MINAM).</li> <li>▪ Guía para muestreo de suelos (D.S. 085-2014-MINAM).</li> </ul>
<b>Ruido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. 085-2003-PCM).</li> <li>▪ Protocolo Nacional de monitoreo de ruido ambiental (R.M. N 227-2013-MINAM)</li> </ul>
<b>RNI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protocolo de medición de radiaciones no ionizantes en los sistemas eléctricos de corriente alterna D.S. N° 011-2022-MINAM.</li> <li>▪ Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizante (Decreto Supremo N° 010-2005-PCM).</li> </ul>
<b>Normas sobre biodiversidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley N° 26834 y su Reglamento, Decreto Supremo N° 038-2001-AG.</li> <li>▪ Decreto Supremo N° 017-2009-AG - Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor.</li> <li>▪ Ley N° 26821 – “Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales”.</li> <li>▪ Ley N° 26839 – “Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica”.</li> <li>▪ Decreto Supremo N° 068-2001-PCM – “Reglamento de la Ley Orgánica sobre Conservación y Aprovechamiento sostenible de la Diversidad Biológica”.</li> <li>▪ Ley N° 29763 - “Ley Forestal y de Fauna Silvestre”.</li> <li>▪ Decreto Supremo N° 043-2006-AG - “Aprueban la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre.</li> <li>▪ Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI - “Aprueba la Actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas”</li> </ul>
<b>Residuos sólidos y transporte de materiales y residuos peligrosos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Decreto Supremo N° 001-2022-MINAM, que modifica el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, y el Reglamento de la Ley N° 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores, aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM</li> <li>▪ Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D. L. N° 1278.</li> <li>▪ Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.S. N° 014-2017-MINAM</li> <li>▪ Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (Ley 28256).</li> <li>▪ Reglamento de la Ley que Regula el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos (D.S. 021-2008-MTC).</li> </ul>

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., 2022

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En los siguientes ítems, se presenta la descripción general del proyecto, incluyendo cada una de las etapas necesarias para su ejecución.

#### 3.1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Convertir la energía procedente del sol en energía eléctrica de corriente continua a través de módulos fotovoltaicos, la cual posteriormente será entregada al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN). La transmisión de energía empezará desde la subestación Jade (S.E. Jade, en adelante), la cual se encuentra dentro de la Central Solar Fotovoltaica Illa, hasta la Ampliación de la Subestación San José a través de una línea de transmisión de aproximadamente 9,07 kilómetros.

#### 3.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Perú cuenta con altos niveles de radiación solar presentes mayormente en la parte sur del país; por lo que la energía solar constituye una fuente inagotable de energía limpia que puede contribuir en gran medida a la demanda energética actual del país.

Esto, a fin de cumplir lo que se estableció en el marco de la Cumbre de la ONU sobre Desarrollo Sostenible a finales del año 2015, en donde el Perú se comprometió a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 31% al año 2030.

En virtud de lo mencionado, el país tiene la necesidad de usar recursos energéticos renovables para generar energía eléctrica y poder cumplir la meta propuesta, evitando el consumo de energías convencionales que usan combustibles fósiles, reduciendo de esta manera la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, principalmente el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Asimismo, dado que no se requiere agua para la generación de energía durante su operación, esto permite un desarrollo sostenible y muy acorde con la zona donde se instalará la central fotovoltaica.

Otra ventaja del proyecto es que se cumple con la política energética nacional, ya que se propone la generación de energía eléctrica utilizando fuentes de energía no convencionales - energía solar – diversificando la matriz energética del país.

Además de lo mencionado, el Proyecto aportará al crecimiento socioeconómico de su entorno de manera sostenible, mediante la generación de puestos de trabajo de manera directa e indirecta durante la etapa de construcción, operación, mantenimiento y abandono. La energía producida será inyectada al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) a través de la construcción de una Línea de Transmisión desde la S.E. Jade (a construirse) hasta la S.E. San José que ya existe y forma parte del SEIN.

De igual manera, la justificación de este proyecto se basa en la ubicación del terreno donde se prevé la construcción de la central solar fotovoltaica, ya que esta posee las condiciones propicias y el potencial necesario para poder generar energía eléctrica a partir de energía solar a gran escala y a un bajo costo sin tener efectos negativos sobre el ambiente de la zona.

#### 3.3. JUSTIFICACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El proyecto Central Solar Fotovoltaica Illa y su línea de transmisión (CSF Illa) cuenta con Declaración de Impacto Ambiental (DIA) aprobada según Resolución Directoral N° 0121-2021-MINEM/DGAAE de fecha 08 de junio del 2021. Con ello, junto con otros estudios aprobados se solicitó la Concesión Definitiva de Generación y la Concesión Definitiva de Transmisión.

Con fecha 09 de septiembre del 2022 obtuvo la Concesión Definitiva de Generación de la CSF Illa mediante Resolución Ministerial N° 339-2022-MINEM/DM, expedida por el Ministerio de Energía y Minas.

Respecto a la solicitud de Concesión Definitiva de Transmisión, esta se encuentra en suspenso debido a una superposición de un trazo de la línea de transmisión de la CSF Illa con solicitudes de concesión definitiva de generación que estaban en concurrencia, la cual fue resuelta al seleccionar al proyecto Central Solar Fotovoltaica San Martin Solar de la empresa Joya Solar S.A.C., otorgándole la Concesión Definitiva de Generación mediante Resolución Ministerial N° 327-2022-MINEM/DM de fecha 25 de agosto del 2022. Por tanto, a fin de evitar la superposición de un trazo de la línea de transmisión de la CSF Illa sobre la Central Solar Fotovoltaica San Martin Solar y que los dos proyectos puedan desarrollarse con normalidad, vemos necesario

solicitar la Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental ante el Ministerio de Energía y Minas con la finalidad de modificar ligeramente el trazo de la línea de transmisión, así como la ubicación de la ampliación de la Subestación San José que nos permitirá conectarnos al SEIN.

**Figura N° 3-1: Trazo de la LT Aprobado y propuesto**



Asimismo, se aprovechará esta solicitud de modificación para actualizar algunos componentes de generación por una mejora tecnológica y una mejor eficiencia para el proyecto que próximamente se tiene consignado construir. También se complementará las características principales de los componentes de transmisión (Línea de transmisión, Subestación Elevadora Jade y Ampliación de la Subestación San José).

En las siguientes tablas se puede verificar los principales cambios realizados en la presente Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental:

**Tabla N° 3-1: Comparación de componentes permanentes y temporales (DIA vs MDIA)**

Componentes del proyecto	DIA	MDIA
<b>Permanentes</b>	Subestación Jade y edificio de control	Subestación Jade y edificio de control
	Ampliación de la Subestación San José	Ampliación de la Subestación San José
	Red de Media Tensión	Red de Media Tensión
	Línea de Transmisión eléctrica	Línea de Transmisión eléctrica
	Paneles fotovoltaicos	Paneles fotovoltaicos
	Centros de Transformación y componentes internos	Centros de Transformación y componentes internos
	Cajas de junción	Cajas de junción
	Estructura seguidora	Estructura seguidora
	Cerco perimétrico	Cerco perimétrico
	Accesos y viales	Accesos y viales
<b>Temporales</b>	Instalación de faenas	Instalación de faenas
	-	Zona de acopio
	Frentes de trabajo	Frentes de trabajo

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-2: Componentes principales de generación modificados en la presente MDIA**

Componentes principales de generación	DIA	MDIA
Potencia instalada (MWp)	432.43	432.43
Potencia nominal (MW)	385	385
Módulos Fotovoltaicos	960960	786240
Cadena (string)	34320	28080
Estructura seguidora	8580	3540
Caja de junción (CC)	1320	2880
Inversores	116	240
Centros de Transformación	58	60

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-3: Coordenadas de la línea de transmisión aprobada en el DIA**

Vértice	Línea de Transmisión DIA	
	Coordenadas UTM – WGS 84 – ZONA 19 S	
	Este	Norte
1	202935.59	8146318.69
2	202935.59	8146388.93
3	203019.06	8146494.60
4	202757.24	8147411.67
5	202429.33	8148724.49
6	201706.91	8152571.79
7	202092.86	8153246.50
8	201062.45	8154001.92
9	200868.50	8153869.15

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-4: Coordenadas de la línea de transmisión propuesta en la MDIA**

Vértice	Línea de Transmisión MDIA	
	Coordenadas UTM – WGS 84 – ZONA 19 S	
	Este	Norte
P-1	202935.59	8146318.69
V-1	202935.60	8146388.95
V-2	202994.49	8146567.68
V-3	202457.08	8148592.34
V-4	202971.96	8150336.28
V-5	203021.30	8151995.14
V-6	203186.79	8152258.32
V-7	202459.69	8152754.56
V-8	202024.06	8153305.30
V-9	201150.16	8153938.38
P-2	200929.51	8153787.34

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-5: Características técnicas modificadas de la línea de transmisión en la presente MDIA**

Línea de transmisión	DIA	MDIA
<b>Características técnicas</b>		
Conductor	ACAR 600 MCM	ACAR 700 MCM (aérea) / XLPE Al 1x2500 mm3 (subterránea)
Longitud (km)	8.72	9.07 (aérea) / 0.31 (subterránea)

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-6: Coordenadas de la Subestación elevadora Jade aprobada en el DIA**

Vértice	SE Jade DIA	
	Coordenadas UTM – WGS 84 – ZONA 19 S	
	Este	Norte
A	202885.09	8146366.78
B	202977.1925	8146366.78
C	202977.1925	8146280.18
D	202885.0940	8146280.18

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-7: Coordenadas de la Subestación elevadora Jade propuesta en la MDIA**

Vértice	SE Jade MDIA	
	Coordenadas UTM – WGS 84 – ZONA 19 S	
	Este	Norte
A	202898.59	8146234.34
B	202898.59	8146335.84
C	202975.59	8146335.84

Vértice	SE Jade MDIA	
	Coordenadas UTM – WGS 84 – ZONA 19 S	
	Este	Norte
D	202975.59	8146234.34

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-8: Características técnicas modificadas de la subestación elevadora Jade en la presente MDIA**

Subestación Elevadora Jade	DIA	MDIA
Tensión (kV)	220/30	220/33
Área de la subestación (ha)	0.79	0.78

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-9: Coordenadas de la Ampliación de la SE San José incluida en la presente MDIA**

Vértice	Ampliación de la Subestación San José	
	Coordenadas UTM – WGS 84 – ZONA 19 S	
	Este	Norte
A	200863.30	8153760.61
B	200937.39	8153821.34
C	200974.44	8153776.14
D	200900.35	8153715.41

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-10: Coordenadas referenciales de los componentes dentro de la Instalación de faenas aprobada en el DIA**

Instalación de Faenas			
Ítem	Componente	Coordenadas UTM WGS 84 - 19 S	
		Este	Norte
A	Comedor	202988.71	8146102.64
B	Oficinas	202955.93	8146091.67
C	Zona de abastecimiento de energía	202913.12	8146088.19
D	Vestidores y duchas	202903.44	8146118.76
E	Contenedor de aguas grises	202902.35	8146145.59
F	Baños químicos	202989.07	8146134.80
G	Sector de disposición de agua potable	202993.10	8146163.28
H	Estacionamientos	202921.90	8146172.19
I	Cabina para repuestos y taller	202988.06	8146201.69
J	Zona de almacenamiento de materiales	202900.51	8146245.41
K	Zona de abastecimiento de combustible	202993.03	8146180.68
L	Patio de Salvataje	202988.03	8146243.49
M	Zona de almacenamiento de residuos peligrosos	202945.86	8146263.54
N	Tanque de acumulación de agua industrial	202899.65	8146211.10
O	Portería	202894.41	8146193.43

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-11: Coordenadas referenciales de los componentes dentro de la Instalación de faenas propuesta en la MDIA**

Componentes temporales			
Ítem	Componente	Coordenadas UTM WGS 84 - 19 S	
		Este	Norte
A	Comedor	202989.33	8146055.53
B	Oficinas	202956.55	8146044.55
C	Zona de abastecimiento de energía	202913.74	8146041.08
D	Vestidores y duchas	202904.06	8146071.65
E	Contenedor de aguas grises	202902.97	8146098.49
F	Baños químicos	202990.98	8146091.55
G	Sector de disposición de agua potable	202993.72	8146116.16
H	Estacionamientos	202922.52	8146125.08
I	Cabina para repuestos y taller	202988.68	8146154.57
J	Zona de almacenamiento de materiales	202901.13	8146198.30
K	Zona de abastecimiento de combustible	202993.73	8146133.57
L	Patio de Salvataje	202988.65	8146196.39

Componentes temporales			
Ítem	Componente	Coordenadas UTM WGS 84 - 19 S	
		Este	Norte
M	Zona de almacenamiento de residuos peligrosos	202946.48	8146216.42
N	Tanque de acumulación de agua industrial	202900.27	8146163.99
O	Portería	202895.03	8146146.31

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-12: Coordenadas de la Zona de acopio temporal incluida en la presente MDIA**

Vértice	Zona de Acopio temporal	
	Coordenadas UTM – WGS 84 – ZONA 19 S	
	Este	Norte
A	201617.99	8147386.73
B	201343.72	8147265.17
C	201946.44	8147265.17
D	201923.18	8147387.40

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-13: Características de los módulos fotovoltaicos modificadas en la presente MDIA**

Características del módulo FV	DIA	MDIA
<b>Parámetro</b>		
Fabricante	LONGi	Jinko Solar
Modelo	LR4-72HPH-450M	Tiger Pro-72HPH-550 M
Potencia (W)	450	550
<b>Datos mecánicos</b>		
Altura (mm)	2094	2274
Ancho (mm)	1038	1134
Peso (kg)	23.5	28.9
<b>Datos eléctricos</b>		
Vmp (V)	41.5	40.9
Imp (A)	10.85	13.45
Voc (V)	48.9	49.62
Isc (A)	11.6	14.03
Eficiencia (%)	20.7	21.33

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-14: Características de las estructuras de soporte de los paneles modificadas en la presente MDIA**

Estructura de soporte de paneles	DIA	MDIA
Distribución	2Vx56	2Vx56 / 2Vx28

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-15: Características de las Cajas de String modificadas en la presente MDIA**

Caja de String	DIA	MDIA
Número de String de entrada	25 a 30	12
Fusibles (A)	15	70

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-16: Características de los Centros de Transformación modificadas en la presente MDIA**

Centros de Transformación	DIA	MDIA
Potencia (MVA)	6.8	7.2
Modelo	SG 6250HV-MV	INGECON SUN INVERTERSTATION 7200FSK
Fabricante	INGECON	SUNGROW
Dimensiones (mm)	12192/2896/2438	11390/2100/2460
Serie para formar un circuito	4	3
<b>Entrada (Corriente Continua)</b>		
Rango de Voltaje (Vcc)	875 - 1500	994 - 1500
Intensidad Max de Corto Circuito (A)	20000	<b>1850</b>
<b>Salida (Corriente Alterna)</b>		

Centros de Transformación	DIA	MDIA
Potencia (kVA)	6250 (a 50 °C)	7172 (a 30 °C)
Tensión del Inversor (V)	550	690
Tensión de salida del transformador (kV)	30	33
Frecuencia (Hz)	50	60
Inversor por cada CT	2	4
Potencia Inversor (MVA)	3.4	1.8
Potencia del transformador trifásico (MVA)	6.8	7.2

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-17: Características del Vallado Perimetral modificadas en la presente MDIA**

Vallado perimetral	DIA	MDIA
Longitud (m)	8972	8043 polígono A / 7307 Polígono B
Número de puertas	2	4

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-18: Características de los caminos internos modificadas en la presente MDIA**

Caminos internos	DIA	MDIA
Longitud (m)	30035	34700
Anchura (m)	6	4
Superficie afectada (m2)	80210	138800
Movimientos de tierras (m3)	54063	41640

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-19: Características del camino de acceso modificadas en la presente MDIA**

Camino de acceso	DIA	MDIA
Longitud (m)	7936	7903
Superficie afectada (m2)	47616	47818
Movimientos de tierras (m3)	14284.8	14225.4

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-20: Características de las zanjas de Media Tensión (MT) modificadas en la presente MDIA**

Zanjas de MT	DIA	MDIA
Longitud (m)	47915	19507
Superficie afectada (m2)	57498	23408.4

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-21: Características de las celdas en 36 kV modificadas en la presente MDIA**

Celdas 36 kV (Características)	DIA	MDIA
Intensidad nominal de embarrado (A)	400	630
Intensidad nominal de salida de línea	40	63
Intensidad nominal de posición de protección	40	63
Intensidad admisible de corta duración (1 s valor eficaz) kA	16	25
Poder de corte de los interruptores-seccionadores	40	63

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-22: Comparación de componentes permanentes dentro de la SE Jade (DIA vs MDIA)**

Componentes permanentes dentro de la SE Jade	DIA	MDIA
Edificio de Control	Si	Si
Depósito de resinas para agua potable	No	Si (30 m3)
Patio de Salvataje	Si	Dentro del Edificio de Control
Zona de almacenamiento de residuos peligrosos	Si	Dentro del Edificio de Control
Biodigestor	Si	Si
Aparcamiento	Si	Si
Tanque de almacenamiento de aguas residuales	Si	Si
Caseta (con equipo de bombeo)	No	Si
Zona de abastecimiento de agua potable (bidones)	Si	Dentro del Edificio de Control

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-23: Comparación de las actividades del proyecto en la etapa de construcción, operación y mantenimiento y abandono (DIA vs MDIA)**

<b>Etapas del proyecto</b>	<b>DIA</b>	<b>MDIA</b>
<b>Etapa de construcción (Actividades)</b>	Contratación de mano de obra	Contratación de mano de obra
	Transporte de materiales, equipos	Transporte de materiales, equipos e insumos y personal
	Movimiento de tierras y nivelación del terreno	Movimiento de tierras y nivelación de terreno
	Habilitación de la instalación de faenas	Habilitación y operación de los componentes temporales
	Instalación del vallado perimetral	Instalación del vallado perimetral
	Acondicionamiento de caminos existentes y habilitación de accesos nuevos	Habilitación y operación de accesos nuevos
	Instalación de las series de módulos	Instalación de las series de módulos
	Excavaciones de zanjas de media tensión y tendido de cables	Excavaciones de zanjas de media tensión y tendido de cables
	Construcción de la Subestación Eléctricas (SET) elevadora y el edificio de control	Montaje e instalación de otros equipos
	Construcción e Instalación de la línea de alta tensión (LAT)	Construcción de la Subestación Eléctricas (SET) elevadora y el edificio de control
	Construcción de la ampliación de la Subestación San José	Construcción e Instalación de la línea de alta tensión (LAT)
	Conexión y pruebas de energización	Construcción de la ampliación de la Subestación San José
	Retiro de la instalación de faena, limpieza y restauración general del terreno.	Conexión y pruebas de energización
	-	Desarme y retiro de instalaciones temporales
	-	Limpieza y restauración general del terreno
<b>Etapa de operación (Actividades)</b>	Control y operación de la central	Control y operación de la central
	Mantenimiento de la LT y SE	Mantenimiento de la Central
	Mantenimiento de la central	Mantenimiento de la LT y la SE Jade
<b>Etapa de Abandono (Actividades)</b>	Instalación de faenas	Instalación y operación de componentes temporales
	Desconexión eléctrica	Desconexión eléctrica
	Desmontaje y retirada de módulos fotovoltaicos y seguidores	Desmontaje y retirada de módulos fotovoltaicos
	Desmontaje de los circuitos eléctricos	Desmontaje y retirada de seguidores
	Desmontaje de inversores y centros de transformación	Desmontaje de los circuitos eléctricos
	Desinstalación de los sistemas de seguridad y alumbrado	Desmontaje de inversores y centros de transformación
	Retirada del Vallado perimetral	Desinstalación de los sistemas de seguridad, comunicaciones, vigilancia y alumbrado
	Restauración final, vegetal y paisajística	Retirada del Vallado perimetral
-	Restauración final y paisajística	

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### 3.4. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

Debido a las características del Proyecto la determinación del emplazamiento de la Central Solar Fotovoltaica Illa (CSF Illa) y de la línea de transmisión que se conecta a la Subestación San José 220 kV del SEIN, está determinada de acuerdo con factores ambientales, sociales y técnico-económicos. Es por lo que se presentan (3) alternativas para el trazo de la línea de transmisión (A, B y C) y (2) alternativas para la ubicación de la CSF Illa (D y E) que son analizadas desde el punto de vista ambiental, técnico y económico.

#### 3.4.1. Metodología

Para este análisis se utiliza la metodología multicriterio, la cual consta de la evaluación de la importancia relativa de los principales aspectos del medio y sus indicadores de valoración.

#### 3.4.2. Aspectos evaluados

Los aspectos evaluados para la CSF Illa y para la línea de transmisión, su descripción y su ponderación se presentan en las siguientes tablas:

**Tabla N° 3-24: Aspectos evaluados para las alternativas del proyecto para la Línea de transmisión.**

LÍNEA DE TRANSMISIÓN			
Aspectos		Descripción	Ponderación
Aspectos ambientales	Cobertura Vegetal	Evalúa el tipo de vegetación existente en los trazos alternativos para la Línea de Transmisión. La opción óptima es aquella que presenta menor número de especies, la cual corresponde al desierto costero.	5%
	Áreas Naturales Protegidas	Evalúa si las alternativas para la línea de transmisión se ubicarán en Áreas naturales protegidas o Zonas de Amortiguamiento. La opción óptima es aquella que se encuentre fuera de un ANP o ZA.	10%
	Procesos Geodinámicos	Evalúa los procesos geodinámicos que se evidencian en las formas de relieve costero desértico. El proceso de menor impacto corresponde a la erosión eólica, por lo que equivale a la opción óptima.	5%
Aspectos sociales	Uso de Terreno	Evalúa la posible intervención por actividades previstas para el proyecto, sobre el entorno próximo de los trazos alternativos. La opción óptima es la del terreno eriazo, sin uso evidente.	20%
	Zonas Agrícolas	Evalúa la posible intervención de zonas agrícolas ubicadas en el entorno de los trazos alternativos.	20%
	Poblaciones cercanas	Evalúa la proximidad de las poblaciones ubicadas en el entorno de los trazos, en relación con su población.	20%
Patrimonio Cultural	Zonas Paleontológicas	Evalúa la posible intervención de zonas paleontológicas en el entorno de los trazos propuestos.	10%
Aspectos técnicos y económicos	Acceso al proyecto	Evalúa el requerimiento de construcción de accesos nuevos, para acceder a la zona donde se emplazarán los vértices de los trazos alternativos de la línea de transmisión	5%
	Distancias de Seguridad	Evalúa las distancias de seguridad con instalaciones aledañas	5%

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., 2022.

**Tabla N° 3-25: Aspectos evaluados para las alternativas del proyecto para el área del proyecto.**

Área del proyecto			
Aspectos		Descripción	Ponderación
Aspectos ambientales	Fauna	Evalúa la presencia de especies de fauna.	5%
	Áreas Naturales Protegidas	Evalúa si las alternativas para el área del proyecto se ubicarán en Áreas naturales protegidas o Zonas de Amortiguamiento. La opción óptima es aquella que se encuentre fuera de un ANP o ZA.	10%
	Procesos Geodinámicos	Evalúa los procesos geodinámicos que se evidencian en las formas de relieve costero desértico. El proceso de menor impacto corresponde a la erosión eólica, por lo que equivale	5%

Área del proyecto			
Aspectos	Descripción	Ponderación	
	a la opción óptima.		
Aspectos sociales	Uso de Terreno	Evalúa la posible intervención por actividades previstas para el proyecto, sobre el entorno próximo de las áreas alternativas. La opción óptima es la del terreno eriazo, sin uso evidente.	25%
	Paisaje	Evalúa el paisaje de acuerdo con la existencia de posibles perceptores.	10%
	Poblaciones cercanas	Evalúa la proximidad de las poblaciones ubicadas en el entorno del área del proyecto, en relación con su población.	15%
Patrimonio Cultural	Zonas Arqueológicas	Evalúa la posible intervención de zonas arqueológicas en el entorno de las áreas propuestas.	10%
Aspectos técnicos y económicos	Recurso Solar	Evalúa el potencial del recurso solar en el área.	15%
	Acceso al proyecto	Evalúa el requerimiento de construcción de accesos nuevos, para acceder a la zona donde se emplazará los paneles fotovoltaicos, subestación Jade y diversos componentes del área del proyecto.	5%

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### 3.4.3. Indicadores de Evaluación

La mayor valoración de los indicadores es (10) a la alternativa óptima y el menor valor (1) a la opción desfavorable. En la siguiente tabla se muestra la clasificación de los indicadores y sus ponderaciones respectivas.

Tabla N° 3-26: Indicadores de evaluación

Indicadores	Valoración
Óptima	10
Regular	5
Desfavorable	1

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### 3.4.4. Selección de la ruta de la línea de transmisión

#### 3.4.4.1. Alternativa A

El trazo de la alternativa A tiene una longitud de 8.9 km y se encuentra en el distrito de La Joya y Mollendo, provincia de Arequipa e Islay, departamento de Arequipa. Las principales características que se analizaron son las siguientes:

- **Cobertura Vegetal:** En el entorno del trazo es desprovisto de cobertura vegetal.
- **Áreas Naturales Protegidas:** Se ubica fuera de áreas naturales protegidas y zonas de amortiguamiento.
- **Procesos geodinámicos:** En gran parte del trazo se aprecia procesos de erosión eólica moderada.
- **Uso de terrenos:** El uso de terrenos donde se extiende el trazo alternativo es eriazo, sin uso actual, pero existe una Concesión Definitiva de Generación del proyecto Central Solar Fotovoltaica San Martin Solar que afectaría el trazo de la alternativa A
- **Zonas agrícolas:** Baja calidad para desarrollo de actividades agrícolas.
- **Poblaciones cercanas:** No se identifican poblaciones cercanas al trazo de la Alternativa A. La más próxima es el centro habitacional fuerza aérea N° 4 a 8 km de distancia aproximadamente.
- **Zonas Arqueológicas:** No se identificó evidencias arqueológicas en el entorno del trazo de la alternativa A como se puede sustentar en el **Anexo N° 04. Mapas, en el M20- Mapa de Ciras.**
- **Acceso al proyecto:** El camino de acceso a construir hacia el área del proyecto se conectará con la Carretera Panamericana Sur. A través de ese camino de acceso se podrá acceder al trazo de la alternativa propuesta.

- **Distancia de seguridad:** No cumple con los requisitos mínimos de distancias de seguridad que se deben mantener para instalaciones aledañas, encontrándose cercana a la futura CSF Continua Chachani, por ende, podría afectar los procedimientos posteriores para la operación de dicha central.

#### 3.4.4.2. Alternativa B

El trazo de la alternativa B tiene una longitud de 8.72 km y se encuentra en el distrito de La Joya y Mollendo, provincia de Arequipa e Islay, departamento de Arequipa. Las principales características que se analizaron son las siguientes:

- **Cobertura Vegetal:** En el entorno del trazo es desprovisto de cobertura vegetal.
- **Áreas Naturales Protegidas:** Se ubica fuera de áreas naturales protegidas y zonas de amortiguamiento.
- **Procesos geodinámicos:** En gran parte del trazo se aprecia procesos de erosión eólica moderada.
- **Uso de terrenos:** El uso de terrenos donde se extiende el trazo alternativo es eriazo, sin uso actual, pero existe una Concesión Definitiva de Generación del proyecto Central Solar Fotovoltaica San Martín Solar que afectaría el trazo de la alternativa B
- **Zonas agrícolas:** Baja calidad para desarrollo de actividades agrícolas.
- **Poblaciones cercanas:** No se identifican poblaciones cercanas al trazo de la Alternativa B. La más próxima es el centro habitacional fuerza aérea N° 4 a 8 km de distancia aproximadamente.
- **Zonas Arqueológicas:** No se identificó evidencias arqueológicas en el entorno del trazo de la alternativa A como se puede sustentar en el **Anexo N° 04 Mapas, en el M-20 – Mapa de Ciras**.
- **Acceso al proyecto:** El camino de acceso a construir hacia el área del proyecto se conectará con la Carretera Panamericana Sur. A través de ese camino de acceso se podrá acceder al trazo de la alternativa propuesta.
- **Distancia de seguridad:** Cumple con los requisitos mínimos de distancias de seguridad que se deben mantener para instalaciones aledañas como la futura CSF Continua Chachani, por ende, no afectará los procedimientos posteriores para la operación de dichas centrales.

#### 3.4.4.3. Alternativa C

El trazo de la alternativa C tiene una longitud de 9.07 km y se encuentra en el distrito de La Joya y Mollendo, provincia de Arequipa e Islay, departamento de Arequipa. Las principales características que se analizaron son las siguientes:

- **Cobertura Vegetal:** En el entorno del trazo es desprovisto de cobertura vegetal.
- **Áreas Naturales Protegidas:** Se ubica fuera de áreas naturales protegidas y zonas de amortiguamiento.
- **Procesos geodinámicos:** En gran parte del trazo se aprecia procesos de erosión eólica moderada.
- **Uso de terrenos:** El uso de terrenos donde se extiende el trazo alternativo es eriazo, sin uso actual.
- **Zonas agrícolas:** Baja calidad para desarrollo de actividades agrícolas.
- **Poblaciones cercanas:** No se identifican poblaciones cercanas al trazo de la Alternativa B. La más próxima es el centro habitacional fuerza aérea N° 4 a 8 km de distancia aproximadamente.
- **Zonas Arqueológicas:** No se identificó evidencias arqueológicas en el entorno del trazo de la alternativa C
- **Acceso al proyecto:** El camino de acceso a construir hacia el área del proyecto se conectará con la Carretera Panamericana Sur. A través de ese camino de acceso se podrá acceder al trazo de la alternativa propuesta.
- **Distancia de seguridad:** Cumple con los requisitos mínimos de distancias de seguridad que se deben mantener para instalaciones aledañas como la futura CSF Continua Chachani, por ende, no afectará los procedimientos posteriores para la operación de dichas centrales.

3.4.4.4. Resultados de la evaluación de alternativas para la línea de transmisión:

En la siguiente tabla, se presentan los resultados obtenidos para las alternativas de la línea de transmisión.

**Tabla N° 3-27: Resultados de la evaluación de alternativas de la línea de transmisión**

Línea de transmisión								
Aspectos	Descripción	Indicadores	Valor	Evaluación (el mayor puntaje es la mejor alternativa)				
				Ponderación	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	
<b>Aspectos ambientales</b>	Cobertura Vegetal	Evalúa el tipo de vegetación existente en los trazos alternativos para la Línea de Transmisión. La opción óptima es aquella que presenta menor número de especies, la cual corresponde al desierto costero.	Desierto Costero	10	0.05	0.50	0.50	0.50
		Vegetación ribereña	5					
		Vegetación asociada a cultivos	1					
	Áreas Naturales Protegidas	Evalúa si las alternativas para la línea de transmisión se ubicarán en Áreas naturales protegidas o Zonas de Amortiguamiento. La opción óptima es aquella que se encuentre fuera de un ANP o ZA.	Fuera de ANP y ZA	10	0.1	1.00	1.00	1.00
			Dentro de ZA	5				
			Dentro de ANP	1				
	Procesos Geodinámicos	Evalúa los procesos geodinámicos que se evidencian en las formas de relieve costero desértico. El proceso de menor impacto corresponde a la erosión eólica, por lo que equivale a la opción óptima.	Erosión eólica	10	0.05	0.50	0.50	0.50
			Erosión torrencial o hídrica	5				
			Caída de Rocas	1				
<b>Aspectos sociales</b>	Uso de Terreno	Evalúa la posible intervención por actividades previstas para el proyecto, sobre el entorno próximo de los trazos alternativos. La opción óptima es la del terreno eriazo, sin uso evidente.	Terreno Eriazo	10	0.2			2.00
			Propiedad Privada	5				
			Concesiones mineras y otros usos	1				
	Zonas Agrícolas	Evalúa la posible intervención de zona agrícolas ubicadas en el torno de los trazos alternativos	Sin intervención de zonas agrícolas	10	0.2	2.00	2.00	2.00
			Intervención de zonas agrícolas	1				
	Poblaciones cercanas	Evalúa la proximidad de las poblaciones ubicadas en el entorno de los trazos, en relación con su población.	Menos de 25 personas	10	0.2			
			Más de 25 personas	5				
			Más de 100 personas	1				
	<b>Patrimonio Cultural</b>	Zonas Paleontológicas	Evalúa la posible intervención de zonas paleontológicas en el entorno de los trazos propuestos	Sin intervención de zonas paleontológicas	10	0.1	1.00	1.00
Intervención de zonas paleontológicas				1				

Línea de transmisión								
Aspectos		Descripción	Indicadores	Valor	Evaluación (el mayor puntaje es la mejor alternativa)			
					Ponderación	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Aspectos técnicos y económicos	Acceso al proyecto	Evalúa el requerimiento de construcción de accesos nuevos, para acceder a la zona donde se emplazarán los vértices de los trazos alternativos de la línea de transmisión	Acceso existente	10	0.05			
			Acceso para mejorar menor a 3 km	5				
			Acceso para mejorar mayor a 3 km	1		0.05	0.05	0.50
	Distancias de Seguridad	Evalúa las distancias de seguridad con instalaciones aledañas	Si cumple con distancias	10	0.05		0.50	0.50
			No cumple con distancias	0		0.00		
<b>Puntaje Total</b>						<b>5.45</b>	<b>5.95</b>	<b>8.2</b>

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### 3.4.5. Selección de las alternativas para el área del proyecto

#### 3.4.5.1. Alternativa D

El área del proyecto de la alternativa D se encuentra en el distrito de La Joya, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa. Las principales características que se analizaron son las siguientes:

- **Fauna:** En el entorno no se apreció especies de fauna de interés salvo pequeños reptiles de manera ocasional, el funcionamiento de los componentes del área del proyecto no afectaría la biodiversidad por ello.
- **Áreas Naturales Protegidas:** Se ubica fuera de áreas naturales protegidas y zonas de amortiguamiento.
- **Procesos geodinámicos:** En gran parte del área se aprecia procesos de erosión eólica moderada.
- **Uso de terrenos:** El uso de terrenos donde se extiende el área del proyecto es de propiedad del Ejército Peruano en el cual se tiene acuerdo con Energía Renovable La Joya S.A. Sin embargo, la línea de transmisión del Proyecto Central Solar Continua Chachani pasa por en medio del área del proyecto. Son terrenos eriazos con bajo potencial agrícola.
- **Paisaje:** Existirá una percepción de gran cantidad de personas, debido a que la Carretera Panamericana Sur se encuentra cercana al área del proyecto (aproximadamente 6 km).
- **Poblaciones cercanas:** No se identifican poblaciones cercanas al área de la Alternativa D. La más próxima es el centro habitacional fuerza aérea N° 4 a 6.52 km de distancia.
- **Zonas Arqueológicas:** No se identificó evidencias arqueológicas en el entorno del trazo de la alternativa D como se puede sustentar en el **Anexo N° 04 Mapas, en el M-20 – Mapa de Ciras**.
- **Acceso al proyecto:** El camino de acceso al área del proyecto se conectará con la Carretera Panamericana Sur. A través de ese camino de acceso se llegará al área del proyecto.
- **Recurso Solar:** En base a la información de monitoreo global del recurso, la Alternativa D se ubica en una zona de alto potencial solar.

#### 3.4.5.2. Alternativa E

El área del proyecto de la alternativa E se encuentra en el distrito de La Joya, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa. Las principales características que se analizaron son las siguientes:

- **Áreas Naturales Protegidas:** Se ubica fuera de áreas naturales protegidas y zonas de amortiguamiento
- **Procesos geodinámicos:** En gran parte del área se aprecia procesos de erosión eólica moderada
- **Fauna:** En el entorno no se apreció especies de fauna de interés salvo pequeños reptiles de manera ocasional, el funcionamiento de los componentes del área del proyecto no afectaría la biodiversidad por ello.
- **Uso de terrenos:** El uso de terrenos donde se extiende el área del proyecto es de propiedad del Ejército Peruano en el cual se tiene un acuerdo con Energía Renovable La Joya S.A. Son terrenos eriazos con bajo potencial agrícola.
- **Paisaje:** Existirá una percepción de gran cantidad de personas, debido a que la Carretera Panamericana Sur se encuentra cercana al área del proyecto (aproximadamente 6 km).
- **Poblaciones cercanas:** No se identifican poblaciones cercanas al trazo de la Alternativa E. La más próxima es el centro habitacional fuerza aérea N° 4 a 6.52 km de distancia.
- **Zonas Arqueológicas:** No se identificó evidencias arqueológicas en el entorno del trazo de la alternativa E como se puede sustentar en el **Anexo N° 04 Mapas, en el M-18 – Mapa de Ciras**.
- **Acceso al proyecto:** El camino de acceso al área del proyecto se conectará con la Carretera Panamericana Sur. A través de ese camino de acceso se llegará al área del proyecto.
- **Recurso Solar:** En base a la información de monitoreo global del recurso, la Alternativa E se ubica en una zona de alto potencial solar.

#### 3.4.5.3. Resultados de la evaluación de alternativas para el área del proyecto:

En la siguiente tabla, se presenta los resultados de alternativas del área del proyecto.

**Tabla N° 3-28: Resultados de evaluación de alternativas del área del proyecto**

ÁREA DEL PROYECTO							
Aspectos		Descripción	Indicadores	Valor	Evaluación (el mayor puntaje es la mejor alternativa)		
					Ponderación	Alternativa D	Alternativa E
Aspectos ambientales	Fauna	Evalúa la presencia de especies de fauna	Menor presencia de fauna terrestre	10	0.05	0.50	0.50
			Mayor presencia de fauna terrestre	1			
	Áreas Naturales Protegidas	Evalúa si las alternativas para la línea de transmisión se ubicarán en Áreas naturales protegidas o Zonas de Amortiguamiento. La opción óptima es aquella que se encuentre fuera de un ANP o ZA.	Fuera de ANP y ZA	10	0.1	1.00	1.00
			Dentro de ZA	5			
	Procesos Geodinámicos	Evalúa los procesos geodinámicos que se evidencian en las formas de relieve costero desértico. El proceso de menor impacto corresponde a la erosión eólica, por lo que equivale a la opción óptima.	Dentro de ANP	1	0.05	0.50	0.50
			Erosión eólica	10			
Erosión torrencial o hídrica			5				
Aspectos sociales	Uso de Terreno	Evalúa la posible intervención por actividades previstas para el proyecto, sobre el entorno próximo de los trazos alternativos. La opción óptima es la del terreno eriazo, sin uso evidente.	Terreno Eriazo	10	0.25	0.25	2.50
			Propiedad Privada	5			
			Concesiones mineras y otros usos	1			
	Paisaje	Evalúa el paisaje de acuerdo con la existencia de posibles perceptores	Poco percibido (sin poblaciones próximas)	10	0.1	0.10	0.10
			Moderadamente percibido (menos de 25 personas)	5			
			Muy percibido (más de 100 personas)	1			
	Poblaciones cercanas	Evalúa la proximidad de las poblaciones ubicadas en el entorno de los trazos, en relación con su población.	Sin poblaciones próximas	10	0.15	0.15	0.15
			Menor a 25 personas	5			
			Más de 100 personas	1			
	Patrimonio Cultural	Zonas Paleontológicas	Evalúa la posible intervención de zonas paleontológicas en el entorno de los trazos propuestos	Sin intervención de zonas paleontológicas	10	0.1	1.00
Intervención de zonas paleontológicas				1			
Aspectos técnicos y económicos	Recurso Solar	Evalúa el potencial del recurso solar en el área	Máximo potencial	10	0.15	1.50	1.50
			Regular potencial	5			
			Bajo potencial	1			
	Acceso al proyecto	Evalúa el requerimiento de construcción de accesos nuevos, para acceder a la zona donde se emplazará los paneles fotovoltaicos y diversos componentes del área del proyecto	Acceso construido	10	0.05	0.05	0.05
			Acceso para construir menor a 3 km	5			
		Acceso para construir mayor a 3 km	1				
<b>Puntaje Total</b>						<b>5.05</b>	<b>7.30</b>

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

En el **Anexo Mapas, N° 04 – M-04**, se prestan los Mapas de Selección de alternativas se incluye tres mapas donde se muestra el trazado de la alternativa A, la Alternativa B y la Alternativa C del trazo de la línea de transmisión respectivamente, siendo seleccionada la Alternativa C como la más factible para el proyecto.

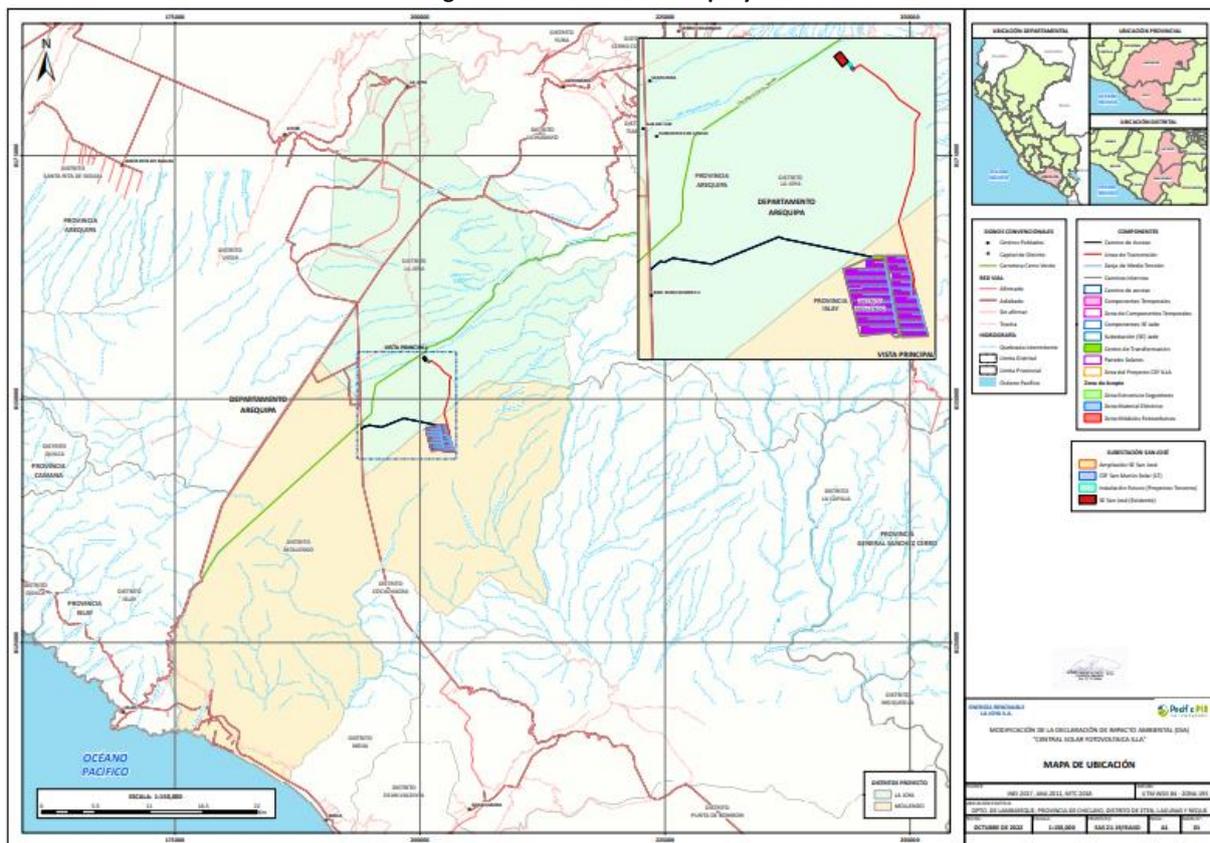
En el **Anexo Mapas, N° 04 – M-04**, se prestan los Mapas de Selección de alternativas se incluye dos mapas donde se muestra el trazado de la alternativa D y la Alternativa E de la ubicación de la central fotovoltaica respectivamente, siendo seleccionada la Alternativa E como la más factible para el proyecto.

**3.5. UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El terreno donde se prevé la construcción de la CSF Illa, se encuentra ubicado en una zona árida y desértica, sin ningún tipo de actividad económica ni población alrededor. Dicho terreno se encuentra entre la jurisdicción de los distritos de La Joya y Mollendo, provincias de Arequipa e Ilay, pertenecientes al departamento de Arequipa.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de ubicación del proyecto, el terreno se encuentra dividido en dos secciones, dado que por el medio del terreno es posible la implementación de la línea de transmisión de la CSF Continua Misti la cual cuenta con DIA aprobado y con concesión definitiva de transmisión según Resolución Ministerial N° 246-2020-MINEM/DM. El Polígono A tiene un área de 3.550.616,5 m<sup>2</sup> (355,0617 ha) y un perímetro de 8.056,4302 m, el Polígono B tiene un área de 2.240.509,5 m<sup>2</sup> (224,0510 ha) y un perímetro de 7.319,2677 m<sup>2</sup>. En total el área de los 2 polígonos es 5.791.126 m<sup>2</sup> (579,1126 ha) y su perímetro total es 15.375,6979 m. (Ver Anexo N° 04 Mapa N° 01 Ubicación del proyecto).

**Figura N° 3-2: Ubicación del proyecto**



Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Tabla N° 3-29: Coordenadas de ubicación del terreno Polígono A**

Punto	Coordenadas UTM Zona 19 S	
	Este	Norte
A1	200563	8146939
A2	201614	8147404
A3	201939	8147404
A4	202471	8144620

Punto	Coordenadas UTM Zona 19 S	
	Este	Norte
A5	202323	8144617
A6	202167	8144756
A7	201143	8144650

Fuente: Energía Renovable La Joya.

**Tabla N° 3-30: Coordenadas de ubicación del terreno Polígono B**

Punto	Coordenadas UTM Zona 19 S	
	Este	Norte
B1	202009	8147405
B2	202691	8147407
B3	203470	8144639
B4	202542	8144622

Fuente: Energía Renovable La Joya.

- **Dirección:** El terreno se encuentra a aproximadamente 6.52 kilómetros del centro habitacional fuerza aérea N° 4.
- **Zonificación:** El terreno donde se prevé la construcción de la CSF Illa, se encuentra en una zona desértica y árida.
- **Parque o área industrial:** En el área colindante a la ejecución de la CSF Illa, se tiene conocimiento de la ejecución de otros proyectos de centrales solares fotovoltaicos. Sin embargo, estos aún no han sido construidos.
- **Superficie total (ha):** El terreno posee un área total de los dos polígonos de 5.791.126 m<sup>2</sup> (579,1126 ha) y 15.375,6979 m de perímetro, es importante resaltar que, de acuerdo con el proyecto a construir, la mayoría del terreno será ocupado por los paneles encargados de captar la energía fotovoltaica, y solo habrá un espacio para la subestación (dentro de ella los componentes permanentes) y un espacio para los componentes temporales. Las oficinas administrativas funcionarán desde Lima.
- **Tiempo de vida útil:** 30 años
- **Situación legal del predio:** Antes de proponer la ejecución de la CSF Illa, se efectuó un diagnóstico físico y legal del terreno, determinando que este pertenece a terrenos rurales, eriazos de propiedad del Estado Peruano, al igual que el terreno donde se instalará la línea de transmisión y las vías de acceso.

Con respecto a la línea de transmisión y a las vías de acceso, de igual manera pertenecen a terrenos del Estado Peruano, por lo cual se tramitará los permisos necesarios para su construcción e instalación, tal como se realizará con el terreno en donde se construirá la CSF Illa.

### 3.6. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

#### 3.6.1. Central Solar Fotovoltaica Illa

Las plantas solares fotovoltaicas operan convirtiendo la energía procedente del sol en energía eléctrica de corriente continua a través de módulos fotovoltaicos. La energía eléctrica producida por los módulos fotovoltaicos es manipulada para adecuársela a los parámetros de calidad de la línea de energía a la cual la planta se conecta, respetando el código de red local. Primeramente, la energía en corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos es convertida a corriente alterna por medio de equipos de electrónica de potencia llamados inversores. La tensión de salida de estos inversores es elevada hasta la tensión del punto de conexión por medio de uno o más transformadores. Una serie de equipos eléctricos hacen cargo de la protección y medición.

Datos generales de la planta fotovoltaica CSF Illa:

- Potencia Instalada: 432,43 MWp
- Potencia nominal: 385,00 MW
- Área cercada: 579,1126 hectáreas

La potencia instalada es la sumatoria de todos los paneles multiplicados por la potencia de cada panel en condiciones estándar.

La potencia nominal es calculada a través de la potencia de los inversores que pueden generar de manera teórica multiplicado por el número total de inversores. Se tiene pensado implementar 240 inversores, distribuidos en 20 circuitos colectores de 33 kV, la máxima potencia que se prevé obtener de los módulos fotovoltaicos en cada inversor es 1.6042 MW, es por lo que la potencia nominal será de 385 MW (240 inversores x 1.6042 MW).

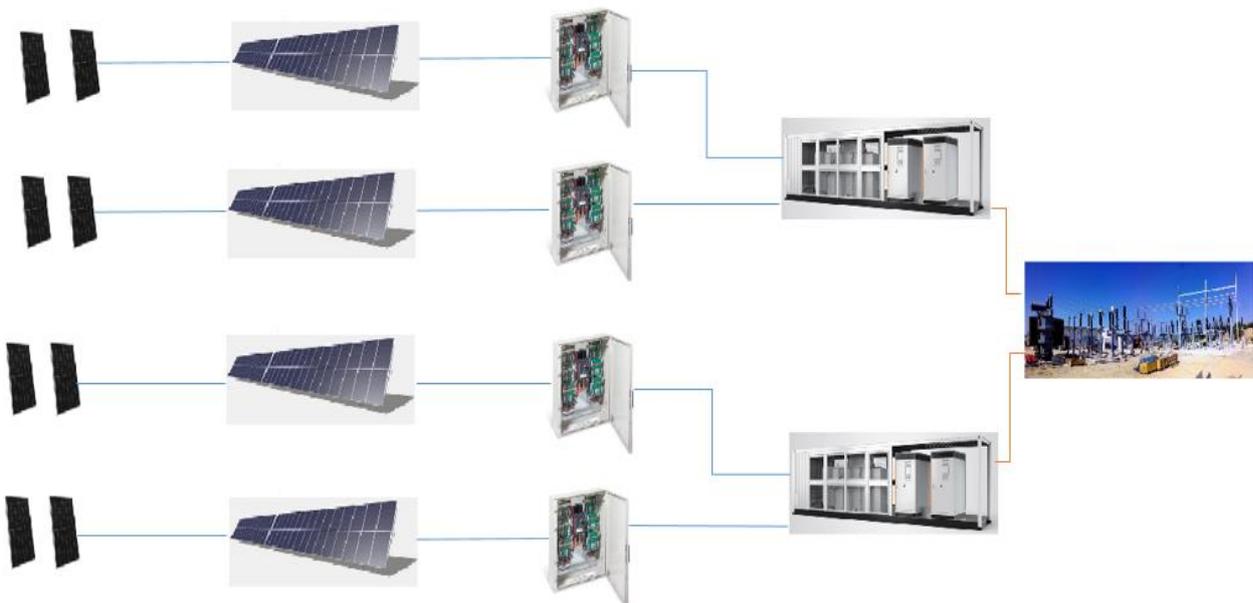
En la CSF Illa, se instalarán Centros de Transformación (CT) de 7,2 MVA de potencia. Cada Centro de Transformación es compuesto por cuatro (4) inversores de 1,8 MVA y un transformador trifásico de 7,2 MVA, con sus dispositivos de protecciones y mediciones. A cada Centro de Transformación se conectarán 48 Cajas de Junción CC (corriente continua), también llamadas de Cajas de Combinación CC o *String Box*. Estas cajas se ubicarán distribuidas por el patio de módulos fotovoltaicos y tienen la función de conectar en paralelo 12 cadenas de módulos fotovoltaicos (también llamadas de series o *strings*) conectados en serie.

Las salidas de los Centros de Transformación, en 33 kV, son conectadas en series de 3, por medio de células de media tensión. Cada una de estas cadenas forma un circuito, que es llevado directamente a la subestación de la central fotovoltaica. Todo el cableado desde los módulos fotovoltaicos hasta la subestación de la planta fotovoltaica será subterráneo.

Los módulos fotovoltaicos serán montados en estructuras metálicas que hacen seguimiento del Sol, también llamados de *trackers*. Tales estructuras tienen un eje horizontal en la dirección Norte-Sur y giran la cara de captación del módulo fotovoltaico desde el Este hacia Oeste.

Cada mesa de seguidor contendrá hasta dos carreras de 56 módulos, sumando un total de 112 módulos por mesa (tipo 2V x 56) y/o dos carreras de 28 módulos, sumando un total de 56 módulos por mesa (tipo 2V x 28).

**Figura N° 3-3: Proceso transformación de energía solar en energía eléctrica**



Fuente: Energía Renovable La Joya.

A la continuidad se muestra el cuantitativo total de los equipos principales de la central solar fotovoltaica.

**Tabla N° 3-31: Equipos principales de CSF Illa**

Equipo	Cantidad
Módulo Fotovoltaico	786 240
Cadena (string)	28 080
Estructura seguidora	3 540
Caja de Junción CC	2880
Centro de Transformación	60

Equipo	Cantidad
Inversores	240
Circuitos de 33 kV	20
Subestación de la planta fotovoltaica	1

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

La subestación de la planta fotovoltaica evacuará la energía producida por medio de una línea de transmisión, a ser construida, de longitud aproximada de 9,07 km hasta la Ampliación de la Subestación San José.

El terreno disponible tiene área de 5.791.126 m<sup>2</sup> (579,1126 ha) y 15.375,6979 m de perímetro. En la imagen y en la tabla abajo, se muestran las coordenadas de cada vértice del área disponible.

**Figura N° 3-4: Vértices de los polígonos del proyecto**



Fuente: Energía Renovable La Joya.

En las siguientes tablas, se presentan las distancias entre los vértices de los polígonos donde se ejecutará el proyecto.

**Tabla N° 3-32: Coordenadas y distancias entre vértices del área, polígono A**

Vértice	Coordenadas UTM Zona 19 S		Lado	Distancia (m)
	Este	Norte		
A1	200563	8146939	A1 - A2	1149,3
A2	201614	8147404	A2 - A3	325
A3	201939	8147404	A3 - A4	2834,4
A4	202471	8144620	A4 - A5	148
A5	202323	8144617	A5 - A6	208,9
A6	202167	8144756	A6 - A7	1029,5
A7	201143	8144650	A7 - A1	2361,3

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Tabla N° 3-33: Coordenadas y distancias entre vértices del área, polígono B**

Vértice	Coordenadas UTM zona 19 S		Lado	Distancia (m)
	Este	Norte		
B1	202009	8147405	B1 - B2	682
B2	202691	8147407	B2 - B3	2875,5
B3	203470	8144639	B3 - B4	928,2
B4	202542	8144622	B4 - B1	2833,6

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

En el **Anexo N° 05 Planos**, se presentan los planos del proyecto, específicamente el **5.3.** plano de implantación general

■ Paneles fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos seleccionados están constituidos por 144 (6 x 24) células de silicio cristalino de alta eficiencia. Los conductores eléctricos son de cobre plano bañado en una aleación de estaño – plata que mejora la soldabilidad. Las soldaduras de las células y los conductores están realizadas por tramos para liberación de tensiones.

El laminado del módulo está compuesto por vidrio de alta transmisividad templado de 3,2 mm en la parte frontal, dotado con tratamiento superficial antirreflexivo; encapsulante termoestable de Acetato de etilenvinilo (EVA) transparente embebiendo a las células y un aislante eléctrico en la parte trasera formado por un compuesto de tedlar y poliéster.

El conexionado eléctrico se realiza mediante una caja de conexiones con conectores rápidos anti-error Amphenol, UTX o similar, e incluye 3 diodos de by-pass. Todos los contactos eléctricos se realizan por presión, evitando la aparición de soldaduras frías.

Su construcción, con marcos laterales de aluminio anodizado, de conformidad con estrictas normas de calidad, permite a estos módulos soportar las inclemencias climáticas más duras.

El módulo propuesto cumple con la norma internacional IEC 61215:2016 y los requisitos de Seguridad Eléctrica Clase II de acuerdo con la IEC 61730.

En la siguiente tabla, se resumen las principales características del módulo seleccionado.

**Tabla N° 3-34: Características del módulo FV**

Módulo fotovoltaico		
Parámetro	Descripción	Unidad
Fabricante	Jinko Solar, o similar	
Modelo	Tiger Pro – 72HPH-550 M, o similar	
Potencia	550	W
Mono/Poli	Monocristalino	
<b>Datos mecánicos</b>		
Altura	2274	mm
Ancho	1134	mm
Profundidad	35	mm
Peso	28.9	Kg
Marco	Sí, de aluminio anodizado	
<b>Datos eléctricos</b>		
Cantidad de Células	144 medias células	
V <sub>MP</sub>	40.9	V
I <sub>MP</sub>	13.45	A
V <sub>OC</sub>	49.62	V
I <sub>sc</sub>	14.03	A
Eficiencia	21.33%	%
Tensión máxima	1500	V



**Figura N° 3-5: Ejemplo de módulo fotovoltaico de silicio monocristalino**

Fuente: Energía Renovable La Joya, S.A.

Estas características están referidas a condiciones estándar de operación (según norma EN 61215), esto es, 1.000 W/m<sup>2</sup> de irradiancia, temperatura de la célula de 25 °C y una masa de aire de 1,5.

A su vez se ha verificado la correcta interacción de los módulos seleccionados con el inversor, de manera que se mantenga en el rango de tensiones prescrito por el mismo.

■ Estructura de soporte de los paneles fotovoltaicos

Los módulos se instalarán sobre estructuras metálicas con seguimiento con eje Norte-Sur. Dichas estructuras están diseñadas para resistir el peso propio de los módulos, las sobrecargas de viento, acorde a las prescripciones de la normativa de estructuras metálicas vigente. El material utilizado para su construcción será acero galvanizado o aluminio, con lo que la estructura estará protegida contra la corrosión.

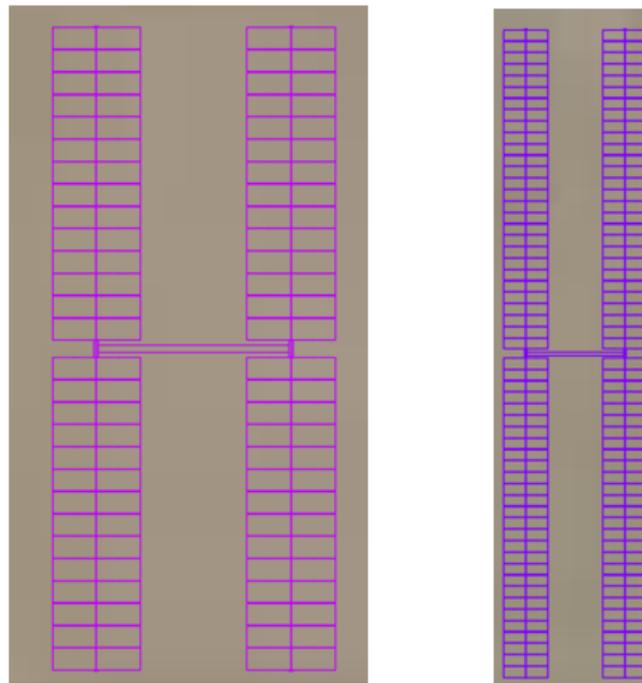
La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. El modelo de fijación de los módulos será de acero inoxidable y/o aluminio, que garantizará las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

De acuerdo con la orografía, se evaluará en la etapa de construcción del proyecto la adecuación de seguidores pudiendo ser:

- Un motor el cual mueve diversas filas
- Un motor el cual mueve cada fila.

Cada mesa de seguidor contendrá hasta dos carreras de 56 módulos, sumando un total de 112 módulos por mesa (tipo 2V x 56) y/o dos carreras de 28 módulos, sumando un total de 56 módulos por mesa (tipo 2V x 28) como se puede visualizar a continuación:

**Figura N° 3-6: Izquierda: Conjunto de 2 filas de seguidores 2Vx28 módulos; Derecha: Conjunto de 2 filas de seguidores 2Vx56 módulos**



Fuente: Energía Renovable La Joya.

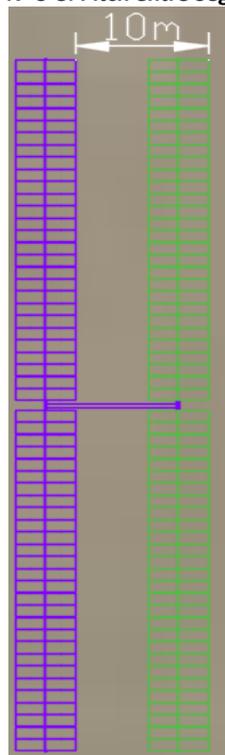
La separación entre puntos homólogos, o pitch, será de 10 metros, y la distancia mínima entre el módulo fotovoltaico y el suelo nunca será inferior a 50 cm. La siguiente imagen ilustra el seguidor.

**Figura N° 3-7: Seguidor Solar 2V**



Fuente: Energía Renovable La Joya.

**Figura N° 3-8: Pitch entre Seguidores**



Fuente: Energía Renovable La Joya.

El sistema de seguimiento o *tracker* se basa en pequeños motores, que mediante un sistema de engranajes posibilitan el giro de los soportes en función del ángulo de incidencia solar.

La energía para operar el sistema de seguimiento será provista directamente desde la *Caja de junción* y su control será automático a partir de sensores de luz y además desde el centro de comando, para permitir labores de mantenimiento ordinarias y extraordinarias. La estructura del motor del eje de seguimiento se compone de las siguientes partes:

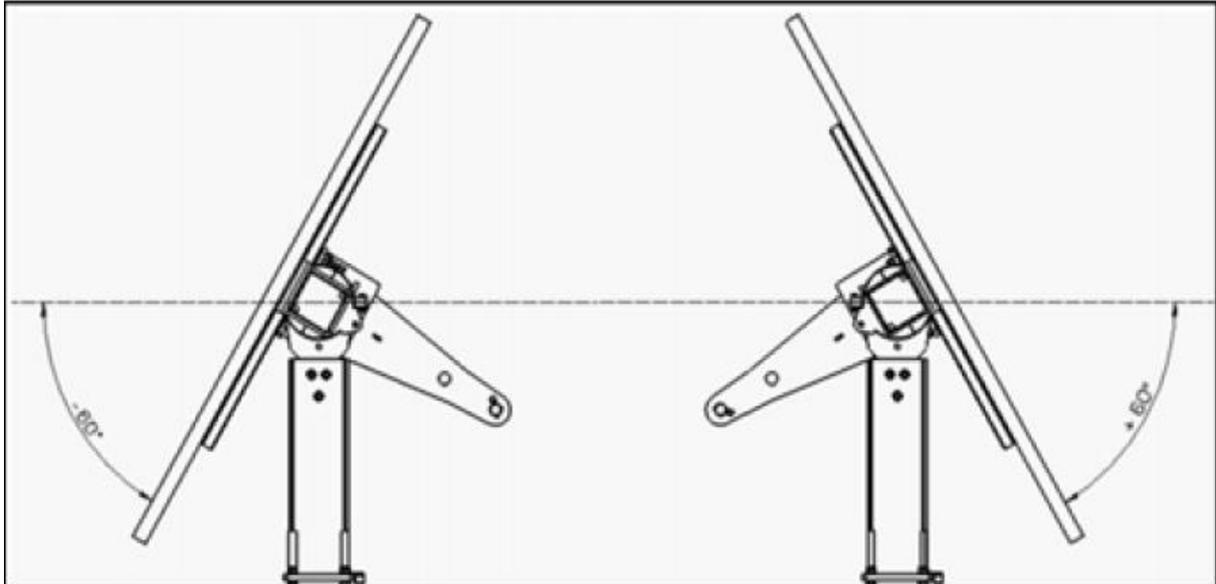
- Arco de motor
- Motor eléctrico y caja de cambios
- Estructura de soporte

El mecanismo de transmisión se compone de:

- Brazo de torsión
- Tubo de transmisión

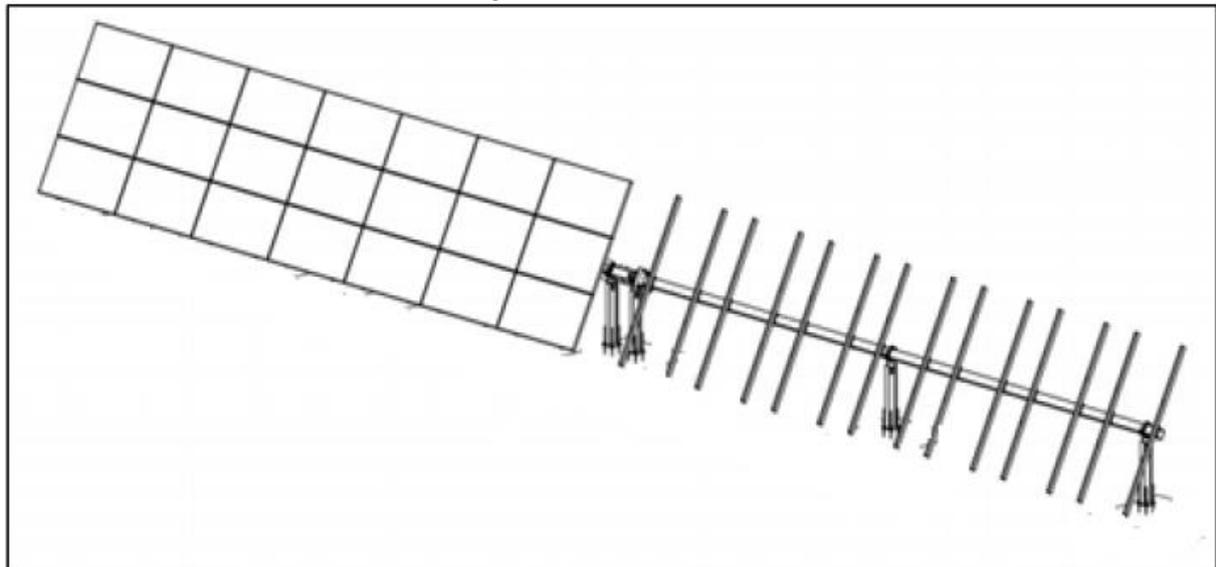
Las secciones de paneles, desde la posición horizontal, tienen la capacidad de rotar  $60^\circ$  hacia el este y  $60^\circ$  hacia el oeste, ofreciendo un rango de giro total de  $120^\circ$  de seguimiento al sol, de esta forma maximizando la captación de la irradiación

Figura N° 3-9: Vista lateral



Fuente: Energía Renovable La Joya.

Figura N° 3-10: Vista frontal



Fuente: Energía Renovable La Joya.

Las secciones de paneles, desde la posición horizontal, tienen la capacidad de rotar  $60^\circ$  hacia el este y  $60^\circ$  hacia el oeste, ofreciendo un rango de giro total de  $120^\circ$  de seguimiento al sol, de esta forma maximizando la captación de la irradiación.

Respecto al hincado de los postes de la estructura, es preferible hincado directo, por medio de una máquina específica para tal, pero si el suelo es muy duro, se puede hacer necesario un pre-taladro. Independiente del método empleado, la profundidad del hincado será entre 1,3 y 3,0 metros.

■ Caja de Junción CC

Las Cajas de Junción CC (cajas de string) son los equipos que permiten conectar las cadenas de módulos fotovoltaicos en paralelo y protegen los strings en el campo fotovoltaico. Para que coincida con el número de entradas de los inversores, varias strings en paralelo se concentrarán en un solo circuito de salida. Las cajas de string se instalarán con un fusible por string para proteger cada serie. Además, se instalarán descargadores de sobretensión de Corriente Continua y un interruptor de Corriente Continua estará situado en la línea de salida.

El detalle de la Caja de Junción CC se puede visualizar en el Plano N° 5.23 “Esquema Caja de Junción”.

**Figura N° 3-11: Ejemplo Caja de Junción CC**



Fuente: Energía Renovable La Joya.

Las cajas de string se montarán en un lugar accesible para facilitar los trabajos de mantenimiento. Se colocarán detrás de los módulos fotovoltaicos y si es posible, utilizando los postes de la estructura existente, para que permanezcan en la sombra y para prevenir el agua de lluvia directa.

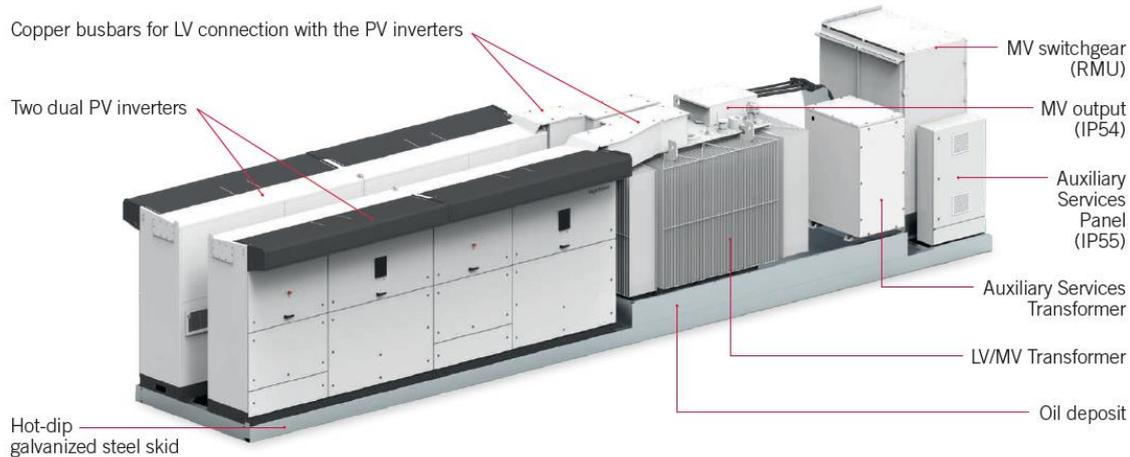
Las principales características de la caja string son las siguientes:

- Max. Voltaje CC admisible: 1.500 V.
- Número de strings de entrada: 12.
- Fusibles: Hasta 70 A.
- Interruptor-seccionador en carga.
- Descargador de sobretensiones
- Sección del conductor CC conectada: 150 y 300 mm<sup>2</sup>.

■ Centros de Transformación

Los Centros de Transformación son casetas que albergan los inversores, protecciones eléctricas, equipos de transformación y monitorización. Los cables provenientes de las cajas de junción CC son conectados a un cuadro de entrada en Corriente Continua. Este cuadro es conectado al inversor, que, a su vez, tiene su salida conectada directamente al transformador. Celdas compactas de protección de media tensión harán las conexiones entre cada Centro de Transformación.

**Figura N° 3-12: Ejemplo de Centro de Transformación (Sungrow)**



- Se instalarán Centros de Transformación (CT) de 7.2 MVA de potencia.
- Cada Centro de Transformación es compuesto por cuatro (4) inversores de 1.8 MVA y un (1) transformador trifásico de 7.2 MVA, con sus dispositivos de protecciones y mediciones.
- Modelo: INGECON SUN INVERTERSTATION 7200FSK, o similar.
- Fabricante: Ingecon, o similar.
- Dimensiones: 11390 x 2100 x 2460 mm
- Grado de protección: IP54
- Entrada (Corriente Continua)
  - Rango de voltaje: 994 a 1500 Vcc
  - Intensidad Max de cortocircuito: 1850 A
  - Número de inversores: 4
- Salida (Corriente Alterna)
  - Potencia: 7172 kVA a 30°C
  - Tensión del inversor: 690 V, 3φ
  - Tensión de salida del transformador: 33 kV, 3φ
  - Frecuencia: 60 Hz

La ubicación, así como el detalle de los Centros de Transformación se pueden visualizar en el **Anexo N° 05**, Planos: N° 5.24 "Ubicación de Centros de Transformación" y N° 5.25 "Detalle Centro de Transformación". Asimismo, la "Ficha Técnica Centro de Transformación" se encuentra en el **Anexo N° 06. Fichas Técnicas**.

■ Inversores

Los inversores son los equipos encargados de transformar la corriente continua generada por cada panel fotovoltaico en corriente alterna sincronizada con la de la red a la que se conecta el sistema.

El inversor está compuesto principalmente por los siguientes elementos:

- Una o varias etapas de conversión de corriente de Corriente Continua a Corriente Alterna con un sistema de seguimiento de punto de potencia máxima (MPPT) encargado de encontrar la máxima producción variando los voltajes y corrientes en el generador fotovoltaico.
- Protecciones: instaladas para protegerse de altas temperaturas de trabajo, sub/sobretensiones, sub/sobre frecuencias, mínima intensidad de funcionamiento, fallo de red del transformador, protección anti-isla, comportamiento contra huecos tensión, etc. Además de las protecciones para garantizar la seguridad del personal.
- Sistema de monitorización: cuya función es enviar datos propios del inversor como corrientes, tensiones y potencias al sistema de monitoreo de la planta.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir de un valor de potencia de entrada suficiente, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión y la frecuencia de red y a partir de ahí comienza el proceso de acondicionamiento de potencia.

Los inversores trabajan de forma que toman la máxima potencia posible (seguimiento del punto de máxima potencia) de los módulos solares. Cuando la radiación solar que incide sobre los paneles no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar. Puesto que la energía que consumen en operación los dispositivos electrónicos del equipo procede de la propia producción del generador fotovoltaico, por la noche el inversor sólo consumirá una pequeña cantidad de energía procedente de la red de distribución.

El fabricante de los inversores garantiza la fabricación de estos bajo todas las normativas de seguridad aplicables.

El inversor se desconectará en las siguientes circunstancias:

- Fallo de red eléctrica: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en vacío y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.
- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.
- Temperatura elevada: el inversor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación forzada. En el caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso, se desconectará automáticamente.

Los inversores seleccionados no están provistos de transformadores de aislamiento galvánico en su interior, ya que los transformadores estarán dispuestos inmediatamente después del inversor, garantizando de esta manera el aislamiento galvánico entre la red y el campo fotovoltaico.

En cualquier caso, hay unas temporizaciones en las desconexiones ya que deben cumplir por ejemplo con los huecos de tensión según el procedimiento operacional de Red Eléctrica o el cumplimiento del código de red exigido en el punto de conexión.

Por último, cabe destacar que el inversor cumple con las Directivas y Normas internacionales UL1741, CSA 22.2 No 107.1-01, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2 y IEEE 1547-2003.

■ Transformador elevador

Los inversores considerados para el proyecto CSF Illa, tienen una tensión de salida en AC de 690 V, por lo que, para poder conectarse a la red interna de la Central en el nivel de 33 kV, cada inversor deberá estar provistos de un transformador MT/BT con una relación de transformación de 33/0.69 kV, el cual adaptará la tensión de salida del inversor a la red interna de MT.

Las características específicas de este transformador se indican a continuación:

**Tabla N° 3-35: Características del Transformador BT/MT**

Parámetro	Descripción	Unidad
Ubicación	En cada Centro de Transformación	--
Relación de transformación	33/0.69	kV
Potencia	7.200	kVA
Grupo de conexión	DY11	--
Impedancia de cortocircuito	8	%
Taps	± 2x2.5	--

Fuente: Energía Renovable La Joya, S.A.

Las características genéricas de los transformadores son las siguientes:

- Grupo de conexión del transformador Dyn11.

- Transformador será hermético con aislamiento de aceite mineral con los devanados de media tensión (33 kV) y con el devanado de baja tensión (690 V, compatible con inversor).
  - El sistema de refrigeración será, por defecto, a través de circulación natural de aire.
  - El transformador dispondrá de conmutador de tomas sin carga en el devanado primario 0, +/- 2x2.5 %.
  - El transformador estará diseñado de forma que sea capaz de soportar sin daño, en cualquiera de las tomas, las solicitaciones mecánicas y térmicas producidas por un cortocircuito externo. Para la determinación de los esfuerzos mecánicos en condiciones de cortocircuito, el valor de cresta de la intensidad de cortocircuito inicial se calculará de acuerdo con lo indicado en la norma internacional IEC 60076-5.
  - En condiciones de cortocircuito, la temperatura media del cobre o aluminio, según corresponda, calculada de acuerdo con lo indicado en la norma IEC 60076-5, no deberá exceder de 300 °C, suponiendo una temperatura inicial de arrollamiento de 120 °C y una duración de cortocircuito de 2 s.
  - Las conexiones se realizarán mediante tornillos. Además, el transformador dispondrá de dos bornas de puesta a tierra adecuadas para conectar un cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección.
  - El transformador deberá tener clase medioambiental correspondiente a la triple certificación E2CF1 (clase medioambiental, climática y de comportamiento ante el fuego), según norma IEC 60076-11.
- Cableado

Los cables utilizados en el montaje y operación del Proyecto cumplirán con lo que indica el Código Nacional de Electricidad - CNE Suministro (MEM, 2011), en cuanto al aislamiento y grado de protección que éstos deben poseer. El cableado a utilizar se divide en 2 tipos distintos, que se describen a continuación:

- Cableado de Corriente Continua: Este cableado se desplazará de forma integrada a la estructura del soporte, desde los paneles hasta la caja de agrupación. Desde la caja de agrupación irán soterrados hasta el centro de transformación.
  - Cableado de Corriente Alterna: La transmisión de la energía eléctrica en baja tensión alterna, se realizará disponiendo tramos desde los inversores hacia los transformadores (en el centro de transformación). Desde los transformadores hacia la S/E de evacuación de la Planta, la transmisión será en alterna en media tensión por cable subterráneo. Las zanjas que van a contener el cableado serán lisas y estarán libres de cualquier elemento que pueda dañarlos, llámese aristas, cantos, piedras, etc. Además, la disposición de los cables se realizará aplicando distintas capas de arena.
- Celdas MT

En las mismas plataformas que alberguen los transformadores, se instalarán las correspondientes celdas MT, con envolvente metálica de acuerdo con la norma IEC 62271-200, conteniendo toda la aparatada de corte y protección en atmósfera de SF<sub>6</sub>. Estas celdas incluirán una posición de protección de transformador equipada con interruptor automático.

Debido a la distribución espacial de los Centros de Transformación, cada uno tiene distintos paneles de protección de entrada, salida y protección de línea.

Las celdas MT incluirán dos posiciones de línea con interruptor-seccionador de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra). Las celdas dispondrán de pasatapas para conectores enchufables y un captador capacitivo de tensión (con indicador luminoso) en todas las posiciones con el fin de verificar la presencia de tensión y la secuencia de fases. Además, existirá un manómetro indicador de la presión de SF<sub>6</sub> dentro de la cuba.

Las celdas dispondrán de enclavamientos para evitar maniobras incorrectas de acuerdo con la norma IEC 62271-200 siendo al menos los siguientes:

- Enclavamientos en la posición de línea:
  1. Tapa de acceso al compartimento de cables enclavada con el seccionador de puesta a tierra.
  2. Interruptor-seccionador enclavado con el seccionador de puesta a tierra.

- Enclavamientos para la posición de protección:
  1. Tapa de acceso al compartimento de cables enclavada con el seccionador de puesta a tierra.
  2. Interruptor enclavado con el seccionador de puesta a tierra.
  3. Tapa de acceso al compartimento del interruptor enclavado con el seccionador de puesta a tierra.

El interruptor será de actuación tripolar con mando manual, produciéndose la apertura a partir de la acción del operario. El interruptor de la posición de protección podrá abrirse, además, por actuación de una bobina de disparo (protección por sobre temperatura de transformador). La posición de protección dispondrá de alimentación auxiliar externa a 230 V AC para accionar la bobina de disparo.

Los cubículos de cables dispondrán de abrazaderas para la sujeción de estos, evitando que los conectores soporten ningún peso.

La celda tendrá una intensidad nominal de 630 A y soportará una intensidad eficaz de corta duración (1 s) de 25 kA. Estas características se modificarán en el futuro conforme al estudio de cortocircuito de la planta.

Las características genéricas de las celdas serán las siguientes (ver siguiente tabla):

**Tabla N° 3-36: Características de la celda de media tensión**

Celdas 36 kV	
Tipo	Aislamiento SF6
Tensión nominal asignada	36 kV
Tensión de ensayo de corta duración (1 min) a 60 Hz	70 kV eficaces
Tensión asignada soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs)	170 kV cresta
Intensidad nominal de embarrado	630 A
Intensidad nominal de salida de línea	630 A
Intensidad nominal de posición de protección	630 A
Intensidad admisible de corta duración (1 s valor eficaz)	25 kA eficaz
Poder de corte de los interruptores-seccionadores	630 A
Poder de cierre nominal de cortocircuito	40 kA cresta
Mando	Manual
Operación	Continua

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

- Instalación de corriente continua y red interna de colección de energía

El tramo de cableado de Corriente Continua (CC) conecta los strings de módulos fotovoltaicos a los inversores. Este cableado será de secciones de 6 mm<sup>2</sup>, de cobre, tipo Solar o similar. Lo mismo transcurrirá a través del perfil de la estructura con fijación por bridas o enterrado en el suelo.

Las características físicas del cableado de baja tensión serán las siguientes: una capa de aislamiento de XLPE, temperatura de operación 90°C, adecuado para instalación directamente enterrado, en conductos subterráneos, mediante tubo PE o en bandejas aislamiento 1,5 kV CC, 1 kV en Corriente Alterna (CA) y resistente a los rayos ultravioletas en los tramos en los que el cable sea instalado en exterior.

Asimismo, los cables están dimensionados para garantizar una caída de tensión máxima del 1,5% entre módulos fotovoltaicos e inversores, en condiciones de MPP.

### 3.6.2. Red de Media Tensión

La conexión entre los centros de transformación se realizará en cable de Aluminio, unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 33 kV y aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de secciones 50, 185 y 400 mm<sup>2</sup>.

Los conductores de la red de media tensión estarán dispuestos en zanjas, directamente enterrados, agrupados por ternas.

En cruces de caminos, carreteras y acceso de los conductores a los transformadores, el tendido de estos se realizará alojados en tubos para su protección.

En el **Anexo N° 05, Plano N° 5.10** se adjunta los planos de “Trazado Red MT”, “Esquema unifilar Circuitos 1 a 10” y “Esquema unifilar Circuitos 11 a 20” respectivamente, donde se puede observar el trazado de las líneas subterráneas y el tipo de conductor que se instalará en cada una de las conexiones.

Asimismo, de manera resumida se puede visualizar “Esquema Unifilar Simplificado Lado B.T.”

A modo de resumen se muestran en la siguiente tabla las longitudes estimadas de cables previstas para la CSF ILLA:

**Tabla N° 3-37: Longitudes de cables unipolares CSF ILLA**

Descripción Cable	Longitud terna (km)	Longitud total cable unipolar (km)
XLPEZ1 19/33kV 3 x 1 x 50 mm <sup>2</sup> Al	8.370	25.110
XLPEZ1 19/33kV 3 x 1 x 185 mm <sup>2</sup> Al	6.650	19.950
XLPEZ1 19/33kV 3 x 1 x 400 mm <sup>2</sup> Al	26.657	79.971

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### Características del cable

El cable empleado tiene las siguientes características:

**Tabla N° 3-38: Características Técnicas Cable M.T.**

Tensión nominal simple, U <sub>o</sub>	19 SV
Tensión nominal entre fases, U	33 kV
Tensión máxima entre fases, U <sub>m</sub>	36 kV
Tensión soportada a impulsos	170 kV
Secciones nominales	50-185-400 mm <sup>2</sup>
Material del conductor	Aluminio
Material del aislamiento	Poliétileno reticulado (XLPE)
Material de cubierta	Polioléfina termoplástica (Z1)
Sección nominal mínima de la pantalla	16 mm <sup>2</sup>
Constitución de la pantalla	Hilos de cobre
Temperatura máxima conductor en servicio permanente	90 °C
Temperatura máxima conductor en cortocircuito (5s máx.)	250 °C
Temperatura máxima pantalla en cortocircuito (5s máx)	180 °C

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### Tipo de Montaje

Las instalaciones de los cables tendrán las siguientes características:

**Tabla N° 3-39: Tipos de montaje**

Tensión de explotación	33 kV
Tensión más elevada de la red	34.65 kV
Frecuencia nominal	60 Hz
Clasificación general de la instalación	Enterrado
Tipo de instalación	Directamente enterrado/Bajo tubo
Temperatura máxima del terreno	20 °C
Resistividad térmica del terreno	2.0 K*m/W
Número de ternas por circuito	1
Tipo de agrupación de ternas	Tres bolillos
Separación mínima entre circuitos/tubos	25 cm
Profundidad de enterramiento	110 cm
Diámetro de los tubos	200 mm

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

#### 3.6.2.1. Corriente Máxima de Servicio Permanente

##### Corriente nominal por transportar

Se calcula para la potencia nominal de los módulos fotovoltaicos y variará en función del tramo considerado.

Los valores de corriente nominal para los siguientes parámetros de funcionamiento:

**Tabla N° 3-40: Corriente nominal por transportar**

<b>Tensión nominal devanado primario</b>	33 kV
<b>Potencia nominal de los módulos fotovoltaicos</b>	550 W

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

**Corriente máxima admisible en servicio permanente**

Se extraen de catálogos comerciales para los cables seleccionados, partiendo como base del dato de corriente para cables de aluminio con aislamiento XLPE, instalados en montaje directamente enterrado/enterrado bajo tubo, con una temperatura del terreno de 20 °C y una resistividad térmica de 2 Km/W, a una profundidad de 1.1 m.

Debido a que las condiciones de instalación difieren de la instalación tipo de la norma, se le aplican los factores de corrección siguientes:

$$F = FTT * FRT * FP * FA$$

Siendo:

F: Factor de corrección a aplicar al cable

FTT: Factor de corrección por temperatura del terreno

FRT: Factor de corrección por resistividad térmica del terreno FP: Factor de corrección por profundidad del cable

FA: Factor de corrección por agrupamiento con otros circuitos existentes

Para el caso en estudio se muestran los factores de corrección aplicables a los diferentes casos en las hojas de cálculos de cables.

**Corriente máxima admisible en cortocircuito**

Cuando circula por el cable una corriente muy elevada, la temperatura del conductor puede alcanzar una temperatura muy alta que puede degradar el aislamiento del cable si se prolonga durante el tiempo suficiente.

De la misma forma, cuando por la pantalla circula una corriente de valor elevado como consecuencia de un fallo en el aislamiento o por un cortocircuito externo al cable, la temperatura alcanzada por la misma puede ser lo suficientemente alta como para dañar el aislamiento y/o la cubierta del cable.

Para evitar esto, el cable se dimensiona de forma que en el caso de que se produzca un cortocircuito en un punto de la instalación, la temperatura que alcance el conductor y/o la pantalla no superen unos determinados valores que reducen la vida útil de los mismos.

**3.6.2.2. Caída de Tensión**

Se establece como límite una caída de tensión máxima del 2.5%.

La caída de tensión en un conjunto de cables trifásicos viene dada por la siguiente expresión:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot (R \cdot \cos\phi + X \cdot \sin\phi)$$

Siendo:

$\Delta U$ : Caída de tensión en el cable estudiado, en V

L: Longitud total del circuito, en km

I: Corriente que transporta el cable, en A

R: Resistencia del conductor a la temperatura de trabajo, en  $\Omega$ /km X: Reactancia del conductor, en  $\Omega$ /km

$\cos\phi$ : Factor de potencia de la carga

Aplicando las fórmulas anteriormente mencionadas, se obtienen los resultados particulares para cada uno de los tramos estudiados, los cuales se reflejan en las tablas de cálculo.

### 3.6.2.3. Radios mínimos de curvatura

Para evitar tensiones mecánicas excesivas en el material de aislamiento y en la cubierta que pudieran dañarlos y predisponerlos a averías durante el servicio del cable, los cables deben tenderse e instalarse de forma que las curvas no superen un radio mínimo. El valor del radio mínimo es un dato facilitado por el fabricante o tomado de las normas electrotécnicas.

Para el caso en estudio se toma el criterio recomendado en el Documento de Armonización HD 620 S1:1996/A3:2007. En este documento se recomienda que:

Durante la instalación, el radio de curvatura no sea inferior a veinte veces el diámetro exterior del cable (20•D) Permanentemente instalado, el radio de curvatura no sea inferior a quince veces el diámetro exterior del cable (15•D).

### 3.6.2.4. Circuitos colectores

La CSF Illa constará de 20 circuitos colectores, de los cuales 20 circuitos poseen 3 unidades de conversión (C.U.)

**Tabla N° 3-41: Circuitos colectores**

Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm<sup>2</sup></i>
CT 1	-	CT 2	310	0.31	0.325	7.2	7.2	33	133	50
CT 2	-	CT 6	330	0.33	0.345	7.2	14.4	33	265	185
CT 6	-	SET	1464	1.464	1.479	7.2	21.6	33	398	400
						<b>Suma:</b>	<b>21.6</b>			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm<sup>2</sup></i>
CT 3	-	CT 4	310	0.31	0.325	7.2	7.2	33	133	50
CT 4	-	CT 5	310	0.31	0.325	7.2	14.4	33	265	185
CT 5	-	SET	1774	1.774	1.789	7.2	21.6	33	398	400
						<b>Suma:</b>	<b>21.6</b>			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm<sup>2</sup></i>
CT 7	-	CT 8	450	0.45	0.465	7.2	7.2	33	133	50
CT 8	-	CT 9	310	0.31	0.325	7.2	14.4	33	265	185
CT 9	-	SET	1852	1.852	1.867	7.2	21.6	33	398	400
						<b>Suma:</b>	<b>21.6</b>			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm<sup>2</sup></i>
CT 10	-	CT 11	310	0.31	0.325	7.2	7.2	33	133	50
CT 11	-	CT 16	330	0.33	0.345	7.2	14.4	33	265	185
CT 16	-	SET	900	0.9	0.915	7.2	21.6	33	398	400
						<b>Suma:</b>	<b>21.6</b>			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm<sup>2</sup></i>
CT 12	-	CT 13	544	0.544	0.559	7.2	7.2	33	133	50
CT 13	-	CT 14	310	0.31	0.325	7.2	14.4	33	265	185
CT 14	-	SET	1210	1.21	1.225	7.2	21.6	33	398	400

Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
						Suma:	21.6			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm<sup>2</sup></i>
CT 17	-	CT 18	310	0.31	0.325	7.2	7.2	33	133	50
CT 18	-	CT 19	310	0.31	0.325	7.2	14.4	33	265	185
CT 19	-	SET	1383	1.383	1.398	7.2	21.6	33	398	400
						Suma:	21.6			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm<sup>2</sup></i>
CT 21	-	CT 22	310	0.31	0.325	7.2	7.2	33	133	50
CT 22	-	CT 23	310	0.31	0.325	7.2	14.4	33	265	185
CT 23	-	SET	1661	1.661	1.676	7.2	21.6	33	398	400
						Suma:	21.6			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm<sup>2</sup></i>
CT 25	-	CT 26	390	0.39	0.405	7.2	7.2	33	133	50
CT 26	-	CT 27	310	0.31	0.325	7.2	14.4	33	265	185
CT 27	-	SET	2249	2.249	2.264	7.2	21.6	33	398	400
						Suma:	21.6			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm<sup>2</sup></i>
CT 28	-	CT 24	640	0.64	0.655	7.2	7.2	33	133	50
CT 24	-	CT 20	330	0.33	0.345	7.2	14.4	33	265	185
CT 20	-	SET	1073	1.073	1.088	7.2	21.6	33	398	400
						Suma:	21.6			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm<sup>2</sup></i>
CT 30	-	CT 31	310	0.31	0.325	7.2	7.2	33	133	50
CT 31	-	CT 32	310	0.31	0.325	7.2	14.4	33	265	185
CT 32	-	SET	2217	2.217	2.232	7.2	21.6	33	398	400
						Suma:	21.6			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm<sup>2</sup></i>
CT 37	-	CT 33	330	0.33	0.345	7.2	7.2	33	133	50
CT 33	-	CT 29	330	0.33	0.345	7.2	14.4	33	265	185
CT 29	-	SET	1628	1.628	1.643	7.2	21.6	33	398	400
						Suma:	21.6			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm<sup>2</sup></i>
CT 34	-	CT 35	310	0.31	0.325	7.2	7.2	33	133	50

Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
CT 35	-	CT 36	310	0.31	0.325	7.2	14.4	33	265	185
CT 36	-	SET	2494	2.494	2.509	7.2	21.6	33	398	400
						<b>Suma:</b>	<b>21.6</b>			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm2</i>
CT 38	-	CT 39	310	0.31	0.325	7.2	7.2	33	133	50
CT 39	-	CT 41	330	0.33	0.345	7.2	14.4	33	265	185
CT 41	-	SET	872	0.872	0.887	7.2	21.6	33	398	400
						<b>Suma:</b>	<b>21.6</b>			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm2</i>
CT 40	-	CT 42	344	0.344	0.359	7.2	7.2	33	133	50
CT 42	-	CT 43	310	0.31	0.325	7.2	14.4	33	265	185
CT 43	-	SET	583	0.583	0.598	7.2	21.6	33	398	400
						<b>Suma:</b>	<b>21.6</b>			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm2</i>
CT 15	-	CT 44	968	0.968	0.983	7.2	7.2	33	133	50
CT 44	-	CT 45	310	0.31	0.325	7.2	14.4	33	265	185
CT 45	-	SET	331	0.331	0.346	7.2	21.6	33	398	400
						<b>Suma:</b>	<b>21.6</b>			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm2</i>
CT 48	-	CT 46	464	0.464	0.479	7.2	7.2	33	133	50
CT 46	-	CT 47	310	0.31	0.325	7.2	14.4	33	265	185
CT 47	-	SET	180	0.18	0.195	7.2	21.6	33	398	400
						<b>Suma:</b>	<b>21.6</b>			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm2</i>
CT 50	-	CT 51	450	0.45	0.465	7.2	7.2	33	133	50
CT 51	-	CT 49	640	0.64	0.655	7.2	14.4	33	265	185
CT 49	-	SET	579	0.579	0.594	7.2	21.6	33	398	400
						<b>Suma:</b>	<b>21.6</b>			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm2</i>
CT 53	-	CT 54	310	0.31	0.325	7.2	7.2	33	133	50
CT 54	-	CT 52	330	0.33	0.345	7.2	14.4	33	265	185
CT 52	-	SET	930	0.93	0.945	7.2	21.6	33	398	400
						<b>Suma:</b>	<b>21.6</b>			
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm2</i>

Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
CT 55	-	CT 56	490	0.49	0.505	7.2	7.2	33	133	50
CT 56	-	CT 57	310	0.31	0.325	7.2	14.4	33	265	185
CT 57	-	SET	1497	1.497	1.512	7.2	21.6	33	398	400
						Suma:	21.6			
Circuito			L	L	Ln	P	Pn	Un	Ib	Sección
			<i>m</i>	<i>km</i>	<i>km</i>	<i>MW</i>	<i>MW</i>	<i>kV</i>	<i>A</i>	<i>mm2</i>
CT 58	-	CT 59	510	0.51	0.525	7.2	7.2	33	133	50
CT 59	-	CT 60	310	0.31	0.325	7.2	14.4	33	265	185
CT 60	-	SET	1780	1.78	1.795	7.2	21.6	33	398	400
						Suma:	21.6			

Fuente: Energía Renovable La Joya, S.A.

Asimismo, en el **Anexo N° 05**, se adjunta el **Plano N° 5.5 “Zanjas tipo RMT”**.

Los circuitos eléctricos de media tensión de la central solar se proyectan en 33 kV.

Dichos circuitos irán enterrados en zanjas dispuestas, en general, en paralelo a los caminos de la central para minimizar el impacto a la hora de realizar la instalación.

La conexión entre los centros de transformación se realizará en cable de Aluminio, unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 33 kV y aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de secciones 50, 185 y 400 mm<sup>2</sup>.

Los conductores de la red de media tensión estarán dispuestos en zanjas directamente enterrados, agrupados por ternas. El relleno de la zanja se realizará con el material propio de las excavaciones. En cualquier caso, en los recorridos distantes de la carretera la presencia del cable enterrado será señalada adecuadamente en la superficie, con el uso de postes de concreto o fierro fundido. En cruces de caminos, carreteras y acceso de los conductores a los centros de transformación, el tendido de estos se realizará alojados en tubos para su protección. El tendido de cables de comunicación también se realizará al interior de tuberías para protegerlos de los efectos mecánicos y electromagnéticos.

El dimensionamiento de los tramos se realizará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Máxima Corriente admisible en régimen permanente
- Máxima Corriente admisible de corta duración ante cortocircuitos
- Máxima caída de tensión admisible en una rama completa
- Máximas pérdidas de potencia activa admisibles

### 3.6.3. Instalaciones de Puesta a tierra

#### 3.6.3.1. Puesta a tierra de la central solar

La planta Central Solar Illa estará provista de una puesta a tierra con cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Esta puesta a tierra estará formada por los cables de puesta a tierra de acompañamiento a lo largo de las zanjas de Baja Tensión y Media Tensión, el anillo formado para la puesta a tierra del centro de transformación, así como las derivaciones para conectarse con el cerramiento perimetral y con las estructuras metálicas contenidas en el campo fotovoltaico formadas por los seguidores solares. Se completará con picas y soldaduras aluminotérmicas para conseguir una red equipotencial de la zona.

La red de puesta a tierra seguirá las normas y reglamentos aplicables y vigentes a esta materia.

#### 3.6.3.2. Puesta a tierra de la red de media tensión

Hay una única red de tierras, con cable de 50 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo, que une discurriendo por la misma zanja que el cableado de media tensión.

Las conexiones se realizarán con terminales de conexión a compresión y soldaduras exotérmicas tipo Cadweld en empalmes y derivaciones.

Como se ha indicado, el cable de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de la red general de tierras que une todos, se introducirá en la barra de tierras de los centros de transformación.

La Puesta a tierra de la Red de Media Tensión se puede visualizar en el **Anexo N° 05, Plano N° 5.22 "Red General Tierras"**.

#### 3.6.4. Subestación Jade

La energía producida por los paneles solares de la Central Solar Fotovoltaica Illa se evacuará a través de la subestación elevadora Jade 220/33 KV a construir, que se ubicará en el área de la central fotovoltaica, ocupando una superficie de al menos 0.78 ha, dentro de la cual se emplazará el Edificio eléctrico y de control.

En el **Anexo N° 07 Esquemas unifilares**, se presenta el esquema unifilar de la subestación Jade.

Asimismo, en el **Anexo N° 05**, se presentan en el N°5.1. los planos de **la Subestación Jade**.

##### 3.6.4.1. Descripción del equipamiento electromecánico

###### 3.6.4.1.1 Configuración de la Subestación

La subestación estará conformada de un patio de llaves en el nivel de 220 kV y un sistema de 33 kV para la conexión de los circuitos de media tensión de la Central Solar Fotovoltaica Illa.

###### ■ Nivel de 220 kV:

En total se ha previsto la instalación de dos celdas de transformador y dos celdas de línea, para el diseño se ha considerado que las celdas se encuentren constituidas básicamente con los siguientes equipos:

- Dos (2) Celdas de línea, formada por los siguientes equipos:
  - Un juego de tres (3) pararrayos con contador de descarga.
  - Un juego de tres (3) transformadores de tensión capacitivos para medida y protección.
  - Un seccionador tripolar de línea con cuchillas de puesta a tierra.
  - Un juego de tres (3) transformadores de corriente para medida y protección
  - Un juego de tres (3) interruptores monopolares de operación uni-tripolar
  - Un seccionador tripolar de barra sin cuchillas de puesta a tierra.
- Dos (2) Celdas de transformador, formada cada una de ellas por los siguientes equipos:
  - Un seccionador tripolar de barra sin cuchillas de puesta a tierra.
  - Un juego de tres (3) interruptores monopolares de operación uni-tripolar con mando sincronizado.
  - Un juego de tres (3) transformadores de corriente para medida y protección.
  - Un juego de tres (3) pararrayos con contador de descarga.
  - Un transformador de potencia trifásico de 220±10x1.25%/33 kV, 180-90-90 / 225-112.5-112.5 MVA (ONAN / ONAF).
  - Una resistencia asociada al neutro del transformador con las siguientes características:
    - Rn=25 Ohm,
    - Icc=1800A
    - t=10s

Configuración de barra simple seccionada, la cual contará con los siguientes equipos:

- Dos juegos de tres (3) transformadores de tensión capacitivos para medida y protección.
- Un seccionador tripolar para dividir la barra (normalmente abierto).
- Para complementar el equipamiento de las bahías se requiere de lo siguiente:
  - Pórticos de línea, pórticos de barras y soporte de equipos.
  - Equipos varios (aisladores, cajas de agrupamiento, cables de control, etc).

■ **Nivel de 33 kV:**

En la SE. Jade se deberá implementar un sistema en 33 kV, con configuración de simple barra partida alimentado desde el secundario de cada transformador de potencia (TR-1 y TR-2) conformando cuatro módulos de MT, dos para cada transformador. Cada módulo estará formado por celdas normalizadas de ejecución metálica aisladas en gas SF6 para interior, constituidos en total por las siguientes posiciones:

- Cuatro (4) celdas para los transformadores de potencia.
- Veinte (20) celdas de línea de la red de MT de la central solar.
- Dos (2) celdas de alimentación a los transformadores de SS. AA (una en cada módulo).
- Dos (2) celdas de acoplamiento y dos (2) celdas de remonte.
- Cuatro (4) posiciones de medida de tensión en barras sin interruptor, instalada en la celda física correspondiente a otra de las posiciones del módulo (una en cada módulo).

Las posiciones de acoplamiento y remonte de barras mencionadas conforman en conjunto una única posición de partición de barras como función eléctrica.

Cada una de las posiciones de medida mencionadas, está incluida físicamente en otra celda del conjunto, normalmente en la posición de servicios auxiliares.

Además de las celdas será necesario instalar en el patio de llaves los siguientes equipos asociados al sistema de 33 kV:

- Cuatro juegos de tres (3) pararrayos con contador de descarga, para protección de los transformadores de potencia del lado de 33 kV.
- Cuatro juegos de 3 seccionadores unipolares de mando por pértiga.
- Cuatro reactancias de puesta a tierra.

3.6.4.1.2 **Equipamiento del patio de llaves del sistema de 220 kV**

El equipamiento en el patio de llaves en el nivel de 220 kV será del tipo convencional.

Los equipos principales para instalar son: seccionador tripolar de barra, interruptores automáticos de potencia con mandos uni-tripolares y tripolares, transformadores de corriente, seccionadores tripolares de línea con cuchilla de PAT, transformadores de tensión, pararrayos y transformadores de potencia.

La selección de estos elementos se realiza conforme a las características propias de la instalación, para la correcta operación tanto en condiciones normales como en situaciones de funcionamiento anormalmente extremas.

La disposición espacial de los equipos se realizará de acuerdo con la reglamentación vigente y a otras consideraciones prácticas con objeto de facilitar las operaciones requeridas durante el montaje y mantenimiento.

Adicionalmente, para complementar el equipamiento de la bahía se requiere de lo siguiente:

- Sistema de barras
- Pórticos de línea y soporte de equipos
- Equipos varios

**Transformador de potencia**

A continuación, se describen las principales características de los transformadores de potencia a instalar.

**Tabla N° 3-42: Transformador de potencia**

<b>Potencia nominal:</b>	180-90-90/225-112.5-112.5 ONAN/ONAF
<b>N° de unidades:</b>	2
<b>Tipo:</b>	Trifásico en baño de aceite mineral
<b>Tensión primaria en vacío:</b>	220 000 V
<b>Regulación lado AT:</b>	En carga, automático motorizado 21 tomas±10x1.25%
<b>Tensión secundaria en vacío:</b>	33 000 V
<b>Servicio:</b>	Continuo
<b>Instalación:</b>	Intemperie

<b>Grupo de conexión:</b>	YNd11
<b>Frecuencia:</b>	60 Hz
<b>Temperatura ambiente (máx/mín):</b>	50 °C/-15°C
<b>Altitud:</b>	< 1500 m.s.n.m.
<b>Niveles de aislamiento de arrollamientos con onda de choque 1,2/50µs:</b>	
<b>Primario (fases):</b>	1 050 kV
<b>Primario (neutro):</b>	1 050 kV
<b>Secundario:</b>	170 kV
<b>Distancia nominal de fuga específica:</b>	31 mm/kV
<b>Niveles de aislamiento de los arrollamientos con 60 Hz 1min:</b>	
<b>Primario (fases):</b>	460 kV
<b>Primario (neutro):</b>	460 kV
<b>Secundario:</b>	70 kV
<b>Construido según normas:</b>	CEI-76 / UNE 20101

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

El transformador de potencia incorporará al menos los siguientes accesorios:

- Depósito de expansión de transformador
- Depósito de expansión de cambiador de tomas
- Desecadores de aire
- Válvula de sobrepresión
- Relé Buchholz
- Dispositivo de recogida de gases
- Analizador de gases
- Termómetro
- Termostato
- Placas de toma de tierra bimetálicas
- Elementos de elevación, arrastre, desentubado y fijación para el transporte
- Sonda de medida de temperatura tipo PT-100
- Caja de conexiones
- Placa características de acero inoxidable, grabada en bajo relieve con los datos principales del transformador, así como un esquema de conexiones.
- Transformadores de corriente tipo “bushing” para el regulador de tensión.
- Protección de imagen térmica con transformador de corriente tipo “bushing”.

### **Pararrayos**

Se instalará un juego de 3 pararrayos en cada celda de línea de 220 kV y un juego de 3 pararrayos en cada celda de transformador de potencia tanto en el lado de AT como en el de MT.

Los pararrayos deben cumplir con los requerimientos estipulados en la última edición de la Publicación IEC 60099-4 e IEC 60099-5.

Los pararrayos deben ser de óxido de zinc (ZnO) sin explosores, equipados con dispositivo de alivio de presión. Se conectarán entre fase y tierra. Deben ser para operación frecuente debido a sobretensiones tipo rayo, sobretensiones por maniobra de líneas y transformadores de potencia, asimismo los pararrayos seleccionados tendrán las siguientes características:

**Tabla N° 3-43: Características de los pararrayos.**

<b>Tipo:</b>	Óxido de Zinc
<b>N° de unidades:</b>	12
<b>Tensión nominal</b>	198 kV
<b>Clase</b>	3
<b>Distancia de fuga mínima</b>	31 mm/kV
<b>Corriente nominal de descarga (8/20µs)</b>	10 kA
<b>Servicio</b>	Intemperie

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Los pararrayos deben suministrarse con contador de descargas e indicador de corriente de fuga. El contador de descargas debe ser instalado sobre la estructura soporte a una altura apropiada para su fácil lectura por el operador parado en el piso.

Los pararrayos deben ser suministrados con los siguientes accesorios:

- Base aislante
- Contador de descargas e indicador de corriente de fuga con conector para puesta a tierra.
- Cable aislado o barra para conexión entre el pararrayos y el contador de descargas con sus respectivos conectores. En caso de utilizarse barra, deben suministrarse los aisladores para la fijación a la estructura de soporte.
- Placa de características de acuerdo con la Publicación IEC 60099-4 Cláusula 3.1. En la placa de características se debe indicar también la capacidad de disipación de energía.

### **Transformador de corriente**

La función de un transformador de corriente es la de adaptar los valores de intensidad que circula por la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser captados por los equipos de protección y medida. Se instalarán cuatro juegos de transformadores de corriente, con un transformador por fase.

Los transformadores de corriente serán monofásicos del tipo inductivo, de doble relación, sumergidos en aceite, de sellado hermético, para instalación exterior, con clase de precisión para medición del tipo extendida, con las siguientes características:

**Tabla N° 3-44: Transformador de corriente**

<b>Servicio:</b>	Intemperie
<b>Tensión de servicio:</b>	220 kV
<b>Tensión más elevada para el material:</b>	245 kV
<b>Sobrecorriente en permanencia</b>	1.2 In
<b>Corriente límite térmica (1 segundo)</b>	40 kA
<b>Corriente límite dinámica</b>	104 kA cresta
<b>N° de unidades</b>	12
<b>Relación de transformación</b>	600-1200/1-1-1-1 A
<b>Bobinados de Medición:</b>	
<b>Potencia nominal devanado</b>	20 VA
<b>Clase de precisión devanado</b>	Cl 0.2s
<b>Bobinados de Protección:</b>	
<b>Potencia nominal devanado</b>	20 VA
<b>Clase de precisión devanado</b>	Cl 5P20
<b>Niveles de aislamiento:</b>	
<b>Tensión a frecuencia industrial (60 Hz, 1 min):</b>	460 kV
<b>Tensión soportada a impulso tipo rayo (1,2/50µs):</b>	1 050 kV
<b>Distancia nominal de fuga específica:</b>	31 mm/kV

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

- **Interruptor de potencia**

Los interruptores de potencia en el patio de llaves serán de acuerdo con su accionamiento del tipo uni-tripolar, estos serán de tanque vivo, para servicio exterior, con cámara de extinción del arco en Hexafluoruro de Azufre (SF6), con mando por resortes y con mecanismo apropiado para accionamiento local y remoto.

Las características generales de estos interruptores son las siguientes:

**Tabla N° 3-45: Interruptor de potencia**

<b>Tipo:</b>	Tanque vivo - Monopolar
<b>N° de unidades para celdas de línea:</b>	6 (1/fase)
<b>N° de unidades para celdas de trafos:</b>	6 (1/fase)
<b>Instalación:</b>	Intemperie
<b>Servicio:</b>	Continuo
<b>Aislamiento interno y fluido extintor:</b>	SF6
<b>Altitud:</b>	< 1 500 m
<b>Temperatura ambiente (Max / min):</b>	40°C / -25°C
<b>Tensión de servicio:</b>	220 kV
<b>Tensión más elevada para el material:</b>	245 kV

<b>Frecuencia:</b>	60 Hz
<b>Niveles de aislamiento:</b>	
<b>Tensión a frecuencia industrial (60 Hz, 1 min):</b>	460 kV
<b>Tensión soportada a impulso tipo rayo (1,2/50µs):</b>	1 050 kV
<b>Corriente Nominal:</b>	2 000 A
<b>Corriente asignada de corta duración (3 s):</b>	31.5 kA
<b>Poder de corte asignado en cortocircuito:</b>	31.5 kA
<b>Poder de cierre asignado en cortocircuito:</b>	82 kA cresta
<b>Secuencia de maniobras transformadores:</b>	O-15s-CO
<b>Secuencia de maniobras línea:</b>	O-0.3s-CO-3min-CO
<b>Características del accionamiento:</b>	
<b>Celda de trafo:</b>	Tripolar
<b>Celda de línea:</b>	Uni-tripolar
<b>Tipo:</b>	Electromecánico, tensado de resortes
<b>Tensión del motor:</b>	110/125 Vcc
<b>Tensión mando:</b>	110/125 Vcc
<b>Aislamiento externo:</b>	Porcelana marrón
<b>Distancia nominal de fuga específica:</b>	31 mm/kV

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Equipado con:

- Motor, bobinas de cierre y apertura
- Relés antibombeo y resistencia anticondensación
- Manómetros y densímetros para vigilancia de presión (uno por polo con tres niveles de detección ajustables)
- Contactos auxiliares de posición de interruptor
- Manivela para tensado manual del resorte de cierre de mando

El interruptor estará equipado con mecanismo de disparo libre y deberán estar provistos de un dispositivo "antibombeo" para evitar la apertura y cierre repetitivos, además de control de recierre monopolar para el caso del interruptor homopolar.

En los interruptores homopolares, cada polo debe tener su propio mecanismo de operación, aunque los mecanismos de los tres polos pueden compartir la misma fuente de aire comprimido o aceite, no se aceptarán fuentes centralizadas para varios interruptores.

### **Seccionador de línea**

El seccionador de línea 220 kV, será tripolar para instalación exterior, con cuchillas principales de doble apertura, las cuchillas de tierra son enclavadas electromecánicamente con las cuchillas principales del seccionador.

Los seccionadores deben ser suministrados con mecanismos de operación con mando a motor y/o manuales preparados de tal manera que permitan sus accionamientos locales y remotos, dispuestos en gabinetes de acero galvanizado o aluminio.

Cumplirá la misión de aislar la instalación de la red efectuando un corte visible además de proporcionar una puesta a tierra para operaciones de mantenimiento sin tensión sobre la subestación transformadora.

También deberá tener un dispositivo de bloqueo de cierre o apertura, según la posición del interruptor asociado al seccionador.

Características generales de los seccionadores de línea son las siguientes:

**Tabla N° 3-46: Seccionadores de línea.**

<b>Construcción:</b>	Triple columna (doble apertura)
<b>Nº de unidades:</b>	2
<b>Tensión de servicio:</b>	220 kV
<b>Tensión más elevada para el material:</b>	245 kV
<b>Corriente nominal:</b>	2 000 A
<b>Corriente máxima de corta duración (valor eficaz):</b>	31.5 kA
<b>Tensión de ensayo a Tierra y Polos:</b>	
<b>A frecuencia industrial bajo lluvia:</b>	460 kV

A impulso tipo rayo:	1 050 kV
Accionamiento:	Mando motorizado 110/125 Vcc
Cuchillas de tierra:	Si
Accionamiento cuchillas de tierra:	Mando manual/motorizado
Altitud:	< 1 500 m.s.n.m
Distancia nominal de fuga específica:	31 mm/kV

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### **Seccionador de barra**

El seccionador de barra 220 kV será de accionamiento tripolar para instalación exterior, con cuchillas principales de doble apertura y sin cuchillas de puesta tierra.

Los seccionadores deben ser suministrados con mecanismos de operación con mando a motor y/o manuales preparados de tal manera que permitan sus accionamientos locales y remotos, dispuestos en gabinetes de acero galvanizado o aluminio.

Cumplirá la misión de aislar la instalación de la red efectuando un corte visible además deberá tener un dispositivo de bloqueo de cierre o apertura, según la posición del interruptor asociado al seccionador.

Características generales de los seccionadores de línea son las siguientes:

**Tabla N° 3-47: Seccionador de barra**

<b>Construcción:</b>	Triple columna (doble apertura)
<b>N° de unidades:</b>	5
<b>Tensión de servicio:</b>	220 kV
<b>Tensión más elevada para el material:</b>	245 kV
<b>Corriente nominal:</b>	2 000 A
<b>Corriente máxima de corta duración (valor eficaz):</b>	31.5 kA
<b>Tensión de ensayo a Tierra y Polos:</b>	
<b>A frecuencia industrial bajo lluvia:</b>	460 kV
<b>A impulso tipo rayo:</b>	1 050 kV
<b>Accionamiento:</b>	Mando motorizado 110/125 Vcc
<b>Cuchillas de tierra:</b>	No
<b>Altitud:</b>	< 1 500 m.s.n.m.
<b>Distancia nominal de fuga específica</b>	31 mm/kV

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### **Transformador de tensión**

Se instalará un transformador de tensión por cada fase, cuya función es la de adaptar los valores de la tensión de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser utilizados por los relés de protección y los aparatos de medida.

Los transformadores de tensión serán del tipo capacitivo, monofásicos, inmersos en aceite, de sellado hermético, auto enfriados, para servicio exterior, adecuados para propósitos de protección y/o medición.

El transformador de tensión debe tener tres devanados secundarios eléctricamente separados.

Características generales del transformador de tensión son las siguientes:

**Tabla N° 3-48: Transformador de sección**

<b>Servicio</b>	Intemperie
<b>N° de unidades</b>	12
<b>Tensión de servicio</b>	220 kV
<b>Tensión más elevada para el material</b>	245 kV
<b>Relación de transformación</b>	220.000/ $\sqrt{3}$ :110/ $\sqrt{3}$ –110/ $\sqrt{3}$ –110/ $\sqrt{3}$ V
<b>Secundario 1:</b>	
<b>Potencia nominal</b>	15 VA
<b>Clase de precisión</b>	Cl 0,2
<b>Secundario 2:</b>	
<b>Potencia nominal</b>	30 VA
<b>Clase de precisión</b>	Cl 0,5-3P
<b>Secundario 3:</b>	

<b>Potencia nominal</b>	30 VA
<b>Clase de precisión</b>	Cl 0,5-3P
<b>Factor de tensión 8 horas</b>	1,5·Un
<b>Sobretensión en permanencia</b>	1,2·Un
<b>Niveles de aislamiento:</b>	
<b>Tensión a frecuencia industrial (60 Hz, 1 min)</b>	460 kV
<b>Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs)</b>	1 050 kV
<b>Distancia nominal de fuga específica</b>	31 mm/kV

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### **Aislante soporte**

Se instalarán aisladores soporte para asegurar la conexión entre los seccionadores de barra de las bahías de los transformadores de la fase más distante al embarrado de 220 kV; así como también la conexión entre el seccionador de barra de la bahía de línea y la fase más distante al embarrado de 220 kV.

Características generales de los aisladores soporte son las siguientes:

**Tabla N° 3-49: Aislante de soporte**

<b>Servicio</b>	Intemperie
<b>Nº de unidades</b>	4
<b>Niveles de aislamiento:</b>	
<b>Tensión a frecuencia industrial (60 Hz, 1 min)</b>	460 kV
<b>Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs)</b>	1 050 kV
<b>Distancia nominal de fuga específica</b>	31 mm/kV

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### **Sistema de pórticos y barras**

Los pórticos de línea serán de acero estructural galvanizado; estas estructuras deberán cumplir con las normas internacionales como RNE, AISC, ASTM entre otras.

Los pernos, tuercas y arandelas que se utilizarán también deberán ser de acero. Toda la estructura metálica dispondrá de un tratamiento de protección frente a la corrosión por galvanizado en caliente.

Las barras serán de conductores desnudos ACAR 507 mm<sup>2</sup> de dos conductores por fase.

### **Equipos varios**

Para complementar el equipamiento de la bahía, se preverá la instalación de:

Conductores desnudos para la conexión entre los diferentes equipos a instalar con cable de 700 MCM ACAR de dos conductores por fase.

Ferretería: Para efectuar las conexiones necesarias en el sistema de barras y entre los equipos a instalar. Serán de características similares a la ferretería a utilizar en la línea de transmisión.

Sistema de Puesta a tierra: Se efectuará el conexionado de los equipos a la malla de tierra principal previamente instalada. Los materiales por utilizar serán de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 °C en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión.

Cables de control: Será utilizado para el conexionado entre los equipos del patio de llaves y la sala de control. Sus características deberán ser definidas en la Ingeniería de Detalle.

#### **3.6.4.1.3 Equipamiento del sistema de 33 kV**

Los elementos principales que constituyen este sistema son las celdas de media tensión, los transformadores de SS.AA. y las reactancias de puesta a tierra.

La selección de estos elementos se realiza conforme a las características propias de la instalación, para la correcta operación tanto en condiciones normales como en situaciones de funcionamiento anormalmente extremas.

■ **Celdas de 33 kV**

Estos equipos incorporan el equipamiento de maniobra para el nivel de tensión de 33 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas SF6. El sistema de celdas se compone de una configuración de simple barra partida alimentado desde el secundario de cada transformador de potencia (TR-1 y TR-2) conformando cuatro módulos, uno para cada salida de MT de transformador, constituyendo en total las siguientes posiciones.

- Cuatro (4) celdas para los transformadores de potencia.
- Veinte (20) celdas de línea de la red de MT de la central solar.
- Dos (2) celdas de alimentación a los transformadores de SS.AA.
- Dos (2) celdas de acoplamiento y dos (2) celdas de remonte.
- Cuatro (4) posiciones de medida de tensión en barras sin interruptor, instalada en la celda física correspondiente a otra de las posiciones del módulo (una en cada módulo).

Las características principales de estos equipos son:

**Tabla N° 3-50: Características principales de las celdas de 33 kV.**

<b>Tensión de servicio:</b>	33 kV
<b>Tensión máxima de servicio:</b>	36 kV
<b>Nivel de aislamiento:</b>	
<b>A frecuencia industrial (60 Hz):</b>	70 kV (eficaz)
<b>A onda de choque tipo rayo:</b>	170 kV (cresta)
<b>Tensión de los circuitos de control:</b>	125/48 Vcc
<b>Grado de protección circuitos principales de corriente:</b>	IP 65
<b>Grado de protección frontal de operación:</b>	IP 3x
<b>Intensidad nominal del embarrado:</b>	2 500 A
<b>Corriente de cortocircuito trifásico simétrica:</b>	25 kA

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones, se realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.

Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general, van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado el interruptor y este pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.

**Celda de transformador principal lado de 33 kV**

La conexión de los transformadores de potencia a su embarrado de 33 kV, se realiza mediante una celda constituida por los siguientes elementos:

- Un (1) Interruptor tripolar automático de corte en SF6.
- Un (1) Seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- Tres (3) Transformadores de intensidad de fase con tres devanados en el secundario.
- Tres (3) Detectores monofásicos de presencia de tensión.
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina.
- Un compartimiento para elementos de control y mando, y para equipos electrónicos de contaje.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

**Tabla N° 3-51: Características nominales de la aparamenta**

<b>Intensidad nominal de barras:</b>	2 500 A
<b>Intensidad nominal en derivaciones:</b>	2 500 A
<b>Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.):</b>	25 kA
<b>Intensidad de cortocircuito, valor cresta:</b>	80 kA

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Las características de los transformadores de intensidad de fases para medida y protección son:

**Tabla N° 3-52: Transformador de intensidad**

<b>Frecuencia</b>	60 Hz
<b>Intensidad térmica de corta duración</b>	25 kA
<b>Intensidad nominal dinámica</b>	2,5 Ith
<b>Intensidad nominal térmica permanente</b>	1,2 In
<b>Relación de transformación</b>	2 500/1-1-1 A
<b>Secundario 1:</b>	
<b>Potencia nominal</b>	10 VA
<b>Clase de precisión</b>	Cl 0,2
<b>Secundario 2:</b>	
<b>Potencia nominal</b>	15 VA
<b>Clase de precisión</b>	Cl 5P20
<b>Secundario 3:</b>	
<b>Potencia nominal</b>	15 VA
<b>Clase de precisión</b>	Cl 5P20

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### **Celda de línea 33 kV y celda de transformador de servicios auxiliares**

Cada celda alimenta un circuito de media tensión en 33 kV procedente de la central solar y también conectan el embarrado de 33 kV con los transformadores de servicios auxiliares instalados en el interior del edificio. Cada una de ellas está integrada por los siguientes elementos:

- Un (1) tramo tripolar de barras
- Un (1) Interruptor tripolar automático de corte en SF6
- Un (1) Seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra
- Tres (3) Transformadores de intensidad de fase con dos devanados en el secundario
- Tres (3) Detectores monofásicos de presencia de tensión
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina
- Un compartimiento para elementos de control y mando, y para equipos electrónicos de contaje

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

**Tabla N° 3-53: Características nominales de la aparamenta.**

<b>Intensidad nominal de barras:</b>	2 500 A
<b>Intensidad nominal en derivaciones:</b>	630 A
<b>Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.):</b>	25 kA
<b>Intensidad de cortocircuito, valor cresta:</b>	80 kA

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Las características de los transformadores de intensidad de fases para medida y protección son:

**Tabla N° 3-54: Transformadores de intensidad**

<b>Frecuencia</b>	60 Hz
<b>Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)</b>	25 kA
<b>Intensidad de cortocircuito, valor cresta</b>	80 kA
<b>Intensidad nominal térmica permanente</b>	1,2 In
<b>Relación de transformación posición línea</b>	300-600/1-1 A
<b>Relación de transformación posición SS. AA</b>	100/1-1 A
<b>Secundario 1:</b>	
<b>Potencia nominal</b>	10 VA
<b>Clase de precisión</b>	Cl 0,2
<b>Secundario 2:</b>	
<b>Potencia nominal</b>	10 VA
<b>Clase de precisión</b>	Cl 5P20

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### **Posición de acople y remonte 33 kV**

La posición de acople y remonte físicamente consta de dos celdas las cuales servirán para realizar el enlace entre las celdas de 33 kV de los módulos que conforman la barra partida. Cada una de ellas está integrada por los siguientes elementos:

Acople:

- Un (1) tramo tripolar de barras
- Un (1) Interruptor tripolar automático de corte en SF6
- Un (1) Seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra
- Tres (3) Transformadores de intensidad de fase con dos devanados en el secundario
- Tres (3) Detectores monofásicos de presencia de tensión
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina
- Un compartimiento para elementos de control y mando, y para equipos electrónicos de contaje

Las características nominales de la aparata de maniobra y poder de corte del interruptor son:

**Tabla N° 3-55: Características nominales de la aparata.**

<b>Intensidad nominal de barras:</b>	2 500 A
<b>Intensidad nominal en derivaciones:</b>	2 500 A
<b>Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.):</b>	25 kA
<b>Intensidad de cortocircuito, valor cresta:</b>	80 kA

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Las características de los transformadores de intensidad de fases para medida y protección son:

**Tabla N° 3-56: Transformadores de intensidad**

<b>Frecuencia:</b>	60 Hz
<b>Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.):</b>	25 kA
<b>Intensidad de cortocircuito, valor cresta:</b>	80 kA
<b>Intensidad nominal térmica permanente:</b>	1,2 In
<b>Relación de transformación:</b>	2 500/1-1 A
<b>Secundario 1:</b>	
<b>Potencia nominal:</b>	10 VA
<b>Clase de precisión:</b>	Cl 0,2
<b>Secundario 2:</b>	
<b>Potencia nominal:</b>	10 VA
<b>Clase de precisión:</b>	Cl 5P20

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Remonte:

- Un (1) tramo tripolar de barras.
- Un (1) Seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra
- Tres (3) Detectores monofásicos de presencia de tensión

#### **Posición de medida de tensión de barras de 33 kV**

Cada una de las posiciones de medida estará incluida físicamente en otra celda del conjunto, normalmente en la posición de servicios auxiliares. La posición de medida de tensión en barras está integrada por cuatro juegos de 3 transformadores de tensión aislados en resina, conectados directamente a las barras de 33 kV, con las siguientes características:

**Tabla N° 3-57: Seccionador de barra**

<b>Tensión nominal</b>	33 kV
<b>Relación de transformación</b>	33 000/√3: 110/√3-110/√3-110/3 V
<b>Secundario 1:</b>	
<b>Potencia nominal:</b>	10 VA
<b>Clase de precisión:</b>	Cl 0.2
<b>Secundario 2:</b>	
<b>Potencia nominal:</b>	25 VA
<b>Clase de precisión:</b>	Cl 0.5-3P
<b>Secundario 3:</b>	
<b>Potencia nominal:</b>	25 VA
<b>Clase de precisión:</b>	Cl 3P
<b>Frecuencia:</b>	60 Hz

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### Transformador de servicios auxiliares

Para reforzar y dotar de seguridad al suministro de electricidad en baja tensión a los diferentes consumos de la subestación se requiere la instalación de dos transformadores de servicios auxiliares en la barra de 33 kV, instalado en el interior del edificio. Este tendrá las siguientes características:

**Tabla N° 3-58: Transformador de servicios auxiliares.**

<b>Nº de unidades:</b>	<b>2</b>
<b>Potencia:</b>	250 kVA
<b>Tensión de devanado primario:</b>	33 000 V
<b>Regulación lado MT:</b>	
<b>Tipo:</b>	En vacío
<b>Posiciones de regulación:</b>	$\pm 2 \times 2,5 \%$
<b>Número de posiciones:</b>	5
<b>Tensión secundaria:</b>	220-380 V
<b>Servicio</b>	Continuo
<b>Instalación</b>	Interior
<b>Grupo de conexión</b>	Dyn11
<b>Frecuencia</b>	60 Hz
<b>Temperatura ambiente (máx. / mín.)</b>	40 °C/ -25 °C
<b>Altitud</b>	< 1 500 m.s.n.m.
<b>Niveles de aislamiento en lado 33 kV</b>	
<b>Con onda de choque 1,2/50 <math>\mu</math>s</b>	170 kV
<b>Con 60 Hz - 1 min</b>	70 kV
<b>Niveles de aislamiento en lado 400 V</b>	
<b>Con 60 Hz - 1 min</b>	3 kV
<b>Construido según normas</b>	IEC 60076

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### Reactancia de puesta a tierra

Se contará con cuatro reactancias trifásicas de puesta a tierra para el sistema de 33 kV cada una conectada a cada devanado secundario de los transformadores de potencia, que servirá para la creación de un neutro artificial que permita obtener una corriente de falla a tierra de valor limitado, de características indicadas a continuación:

**Tabla N° 3-59: Reactancia de puesta a tierra.**

<b>Nº de unidades:</b>	4
<b>Tipo:</b>	en baño de aceite mineral
<b>Servicio:</b>	Continuo, exterior
<b>Tensión nominal:</b>	33.000 V
<b>Intensidad de defecto:</b>	200 A
<b>Grupo de conexión:</b>	Zn0
<b>Frecuencia Nominal:</b>	60 Hz
<b>Temperatura ambiente (máx. / mín.):</b>	40°C / -25°C
<b>Transformadores de intensidad tipo BUSHING</b>	
<b>Cantidad</b>	4 (3 fases + 1 neutro)
<b>Relación</b>	200/5 A
<b>Potencia y clase de precisión (fases)</b>	15 VA - cl. 5P20
<b>Potencia y clase de precisión (neutro)</b>	15 VA - cl. 5P20
<b>Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 <math>\mu</math>s</b>	
<b>Primario (fases)</b>	170 kV
<b>Niveles de aislamiento arrollamientos con 60 Hz 1 min</b>	
<b>Primario (fases)</b>	70 kV

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

#### ■ Elementos varios

Adicionalmente al equipamiento en tensión se preverá la instalación de:

- Un juego de pararrayos 30 kV, 10 kA, Clase 2 en el secundario de cada transformador de potencia, para atenuar las sobretensiones de origen atmosférico.
- Aisladores soporte C4-170.

- Conductores aislados, con sus terminales.
- Racores y piezas de conexión.

#### 3.6.4.1.4 Servicios Auxiliares

La alimentación de los equipos y los diferentes servicios auxiliares se realizará desde el transformador de servicios auxiliares 33/0.38-0.22 kV, instalado en la barra de 33 kV. Los circuitos de alimentación serán en baja tensión en corriente alterna y continua, distribuidas en los siguientes tableros independientes:

- Un (1) tablero de corriente alterna 380/220 Vca, 60Hz, para alimentar las instalaciones de alumbrado interior y exterior, tomas de corriente, climatización de envolventes del patio de llaves, ventilación de transformadores y cargadores de baterías.
- Un (1) tablero de corriente continua 125 Vcc, para alimentar los equipos de protección y mando, alarmas, motores de tensado de muelles de interruptores.
- Un (1) tablero de corriente Continua 48 Vcc, para alimentar los equipos de comunicaciones y módems de los tableros del control de la central solar.
- Dos (2) cargadores/rectificadores independientes y redundantes para el banco de baterías de 125 Vcc.
- Dos (2) cargadores/rectificadores independientes y redundantes para el banco de baterías de 48 Vcc.

#### 3.6.4.1.5 Equipamiento del edificio de control

En el interior de la subestación Jade se construirá un edificio en el que se albergarán las distintas salas que son necesarias para la explotación de la central.

El edificio permitirá efectuar el control, medición y protección de las celdas a implementar. Estará conformado por las siguientes salas:

- Sala de celdas de Media Tensión.
  - Celdas de llegada de la planta solar
  - Celdas de salida a transformador
  - Celdas de SSAA
- Sala de Control
- Sala de tableros.
  - Tablero SCADA local
  - Tablero SCADA central
  - Tablero SCADA de trackers
  - Tablero de líneas
  - Tablero de transformador
  - Tablero de regulación de tensión
- Sala del grupo electrógeno
- Sala de transformador de SSAA
- Sala de baterías
- Vestuario, oficina, almacén de repuestos y aseo

En resumen, dentro del área de la subestación, se dispondrá de los siguientes componentes permanentes:

**Tabla N° 3-60: Componentes permanentes**

Nº	Componentes permanentes	Área aproximada
1	Edificio de control (Dentro se ubicará el patio de salvataje y la zona de almacenamiento de residuos peligrosos)	0.0414 ha
2	Depósito de resinas para agua potable	0.0019 ha
3	Caseta de bombeo	0.0002 ha
4	Biodigestor	0.0004 ha

Nº	Componentes permanentes	Área aproximada
5	Aparcamiento	0.0045 ha
6	Tanque de almacenamiento de aguas residuales	0.0007 ha

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Se tendrá en cuenta las provisiones de espacio y facilidades para la implementación de ampliaciones futuras.

La distribución de los componentes (Dentro del edificio de control y fuera del mismo) se puede visualizar en el **Anexo N° 05, Plano N° 5.1. Planta General – SE Jade.**

#### 3.6.4.1.6 Sistema de protección

El sistema de protección a ser implementado deberá cumplir con los requisitos mínimos para los sistemas de protección del SEIN, establecidos por el Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES).

El sistema de protección propuesto para las instalaciones correspondientes al proyecto considera el uso de un esquema de protección principal y de respaldo que permitan una correcta operación ante la ocurrencia de fallas en el sistema de potencia.

Los equipos de protección considerados serán de tipo digital, de última generación, de múltiples funciones, que permitan funciones de protección, medición, señalización y registro. Contarán con puertos de comunicación para permitir el acceso local o remoto con la finalidad de verificar el estado de los equipos, extraer información almacenada, realizar cambios de ajuste, etc. Las funciones de cada equipo como mínimo estarán de acuerdo con las especificaciones y diagramas unifilares de protección a ser definidos en la ingeniería de detalle.

En el edificio de control, en la sala de tableros, se deberá considerar los siguientes tableros para el sistema de protección:

- Dos (2) tableros para el sistema de protección de cada línea 220 kV SE. Jade – SE. San José.
- Dos (2) tableros para el sistema de protección de cada transformador de potencia.
- Un (1) tablero para el sistema de protección diferencial de barra.

El sistema de protección de los transformadores de potencia contará con una protección principal del tipo diferencial de transformador (87T), como protección de respaldo se contará con unidades de protección de sobrecorriente de fases y de tierra (50/51, 50/51N).

Además de las protecciones anteriores los transformadores de potencia de la subestación deberán contar con protecciones propias del equipo tales como temperatura de aceite, temperatura de arrollamientos, Buchholz del transformador, niveles de aceite, sobrepresiones internas en tanque y conmutador, etc.

Para la protección de la reactancia de p.a.t. se deberá contar con una protección de respaldo con unidades de protección de sobrecorriente de fases y de tierra (50/51, 50N/51N).

En cuanto a la línea de transmisión hacia la SE. San José 220 kV se contará con una protección principal del tipo diferencial de línea (87L) y como respaldo una protección de distancia entre fases y a tierra (21/21N).

Para el nivel de 33 kV se instalarán en las propias celdas equipos de protección de sobrecorriente de fases y tierra (50/51, 50/51N) para las celdas de transformador, líneas, acoplamiento y servicios auxiliares.

#### 3.6.4.1.7 Sistema de medición y control

Se implementará un sistema de medición principal, el cual estará equipado de la siguiente manera:

- Contador de energía electrónico, multifunción, con clase de precisión 0.2s, para medición de energía activa (kWh), energía reactiva (kVArh), máxima demanda, doble tarifa como mínimo, bidireccionales, con memoria de masa para registro y con accesorios para acceso remoto (módem).
- La conexión entre los equipos de control y protección será mediante fibra óptica desde sus PATCH PANEL, estos equipos poseerán información necesaria para su conexión al SCADA de la subestación Jade.

- El sistema de automatización de la subestación, SAS, estará basado en la norma IEC 61850. Estará constituido por un controlador de campo constituyendo el Nivel 1 de control ubicado en la sala de control, los cuales se integrarán a la red LAN de la subestación Jade, un sistema central de supervisión general de la subestación, que constituye el Nivel 2 de control ubicado en la sala de SCADA en el edificio de control, y un sistema de supervisión y control remoto en tiempo real, que constituye el Nivel 3 de control ubicado en el centro de control de Energía Renovable La Joya S.A.

La medición y control se realizará desde los tableros de protección de la siguiente forma:

- Dos (2) tableros para el sistema de protección de la línea 220 kV SE. Jade – SE. San José, implementado con un sistema de medición y la unidad de control de posición.
- Dos (2) tableros para el sistema de protección de cada transformador de potencia, implementados con un sistema de medición y la unidad de control de posición para cada bahía de transformador.

#### 3.6.4.1.8 Sistema de comunicación

Para la comunicación de las teleprotecciones asociadas al sistema de control y protecciones de la subestación de la Central Solar, se prevé un sistema en fibra óptica. Para ello, en las salas de comunicaciones de cada extremo, se deberá instalar al menos lo siguiente:

- Dos (1) armarios de comunicaciones, para el montaje de:
  - Equipo multiplexor.
  - ODF: Cabecera de fibra óptica
  - IDF: Distribuidor de tramas intermedias
  - Equipo de protección de 4 órdenes TX/RX para enlace vía fibra óptica
- Para la teleprotección se suministrarán equipos capaces de procesar 4 órdenes o telecomandos independientes y simultáneos para cada una de las líneas del proyecto, soportando mediante fibra óptica la teleprotección principal y respaldo.
- El sistema de teleprotecciones contempla señales de teleprotección convencionales simultáneas e independientes. Además, estos equipos deberán cumplir con las siguientes características:
- Los equipos de Teleprotección deben ser independientes por cada medio de transmisión. Dos equipos de teleprotección no podrán compartir el mismo chasis.
- Los equipos deberán operar, sin degradación de sus características garantizadas, en las condiciones geográficas-climáticas de la zona.
- El equipo de Teleprotección debe estar habilitado para supervisión remota SNMP desde el sistema de supervisión de Energía Renovable La Joya S.A.
- **Los equipos deben tener filtros internos programables que permitan evitar disparos falsos.**
  - Cada teleprotección tendrá asociado un contador digital y un Switch de mantenimiento. El contador debe ser externo del tipo display, para mostrar la cuenta de las emisiones y recepciones de cada comando. La función del switch externo será la de interrumpir todos los hilos hacia y desde las protecciones.
  - El alambrado entre las protecciones y teleprotecciones, se debe realizar mediante pares independientes por cada comando (cable de instrumentación apantallado y apantallado por pares), sin efectuarse puentes o uniones de hilos o pares en la regleta de interconexión del armario de las Teleprotecciones.

El estándar de comunicaciones preferido entre las diferentes UCB y protecciones, con la RTU es el IEC 61850, a través de ethernet, garantizando la compatibilidad con todos los equipos instalados, incluso de diferentes fabricantes. La arquitectura de comunicaciones será la siguiente:

- Jerarquía

La RTU actuará como unidad maestra de comunicaciones con las diferentes UCB, relés de protección que serán unidades esclavo.

- Soporte

Las comunicaciones entre UCB, relés de protección y la RTU se podrán realizar mediante fibra óptica y conectores normalizados o bien mediante cable Ethernet.

La estructura será multiestrella, existiendo uno o varios equipos difusores de comunicaciones que concentrarán las señales provenientes de los diferentes elementos captadores a la RTU.

- Enlace

La RTU dispondrá de 3 o más salidas físicas para la interconexión con uno o varios centros de control, de manera simultánea. Estas conexiones serán programables generando una base de datos de intercambio. Los protocolos soportados, serán configurables individualmente para cada una de las salidas.

Se contará con un panel de servidores ICCP para el envío de señales desde la subestación Jade hacia el operador del sistema (COES) para fines de coordinación de la operación en tiempo real, este se puede apreciar en el plano "21-8038-01\_SE-24-00\_SCADA".

#### 3.6.4.1.9 Sistema de puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra de la subestación contará con una red de tierra profunda y una red de tierra superficial.

El cálculo de la corriente de diseño se efectuará empleando el método recomendado por la norma IEEE Std 80 realizando estudios de distribución de corriente y determinando la condición de falla que produzca la mayor circulación de corriente por la malla y realizando mediciones de la resistividad eléctrica en los lotes de las subestaciones.

La red de tierra será diseñada de acuerdo con las características de resistividad del terreno y de acuerdo con los niveles de cortocircuito previstos para la subestación. La configuración propuesta deberá asegurar niveles aceptables de resistencia de puesta a tierra y deberá asegurar también que las tensiones de toque y de paso no sean perjudiciales para el personal y las instalaciones proyectadas.

El diseño de la malla considerará un valor de resistencia objetivo, menor o igual a 1 ohmio, incluirá la retícula principal enterrada a una profundidad de 0,7 m y conexiones a equipos y estructuras, en el cual se construirá la red enterrada en el patio de equipos y las colas de conexión a equipos, el mínimo calibre recomendado para el conductor de la malla de puesta a tierra es de 120 mm<sup>2</sup>. Se incluirán también las varillas de cobre de 2,4 m y diámetro de 16 mm necesarias para puesta a tierra de los cables de guarda y pararrayos.

Los cruces de los conductores de tierra y las derivaciones de las tomas de tierra con la malla de tierras, se realizarán mediante soldaduras exotérmica.

Los cables de guarda de las líneas de transmisión se conectarán a la malla de tierra de la subestación, de igual forma que en el patio con todas las estructuras metálicas de equipos, las estructuras de soporte de barras y demás elementos metálicos.

#### 3.6.4.1.10 Sistema de alumbrado

Se deberá instalar un sistema de alumbrado normal y otro de emergencia, mediante proyectores ubicados y distribuidos de manera de obtener un nivel de iluminación de acuerdo con las normas aplicables.

Los circuitos de alumbrado normal y de emergencia serán alimentados de los servicios auxiliares en corriente alterna y continua correspondientes.

La subestación deberá contar con iluminación perimetral general. Para la iluminación localizada en el patio de llaves se deberá prever que esta sea realizada por medio de proyectores con lámpara LED

La subestación deberá contar con un sistema de alumbrado de emergencia por medio de luminarias LED alimentadas desde el sistema de 125 Vcc.

#### 3.6.4.1.11 Sistema de ventilación y climatización

Se implementará un sistema HVAC para la ventilación y climatización de las salas del edificio de control.

En todas las salas se implementará un sistema de ventilación, y adicionalmente en las salas de control y oficinas se dispondrán de equipos de climatización mediante aire acondicionado con bomba de calor.

Se adjunta en el **Anexo N° 06 la Ficha Técnica de los Transformadores Auxiliares.**

#### 3.6.4.2. Ubicación de la subestación

En la siguiente tabla, se presentan las coordenadas de ubicación de la subestación Jade.

**Tabla N° 3-61: Ubicación de la subestación Jade**

Vértice	Subestación de transformación elevadora Coordenadas UTM – WGS 84 – ZONA 19 S	
	Este	Norte
A	202898.59	8146234.34
B	202898.59	8146335.84
C	202975.59	8146335.84
D	202975.59	8146234.34

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

#### 3.6.5. Línea de Transmisión

El Proyecto contempla la construcción de la LT. 220 kV S.E. Jade – S.E. San José de doble terna de 9,07 km de longitud, que se conectará desde la Subestación Jade 220/33 kV con la subestación San José 500/220 kV para luego conectarse al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

##### a) Criterios de Selección

Con la finalidad de determinar el trazado de la línea de transmisión, se tuvo en consideración, los siguientes criterios:

- Elegir un trazado con el menor número posibles de vértices y que no presentara fuertes grados de desviación.
- Proximidad a caminos y/o trochas con la finalidad de facilitar el factible transporte y montaje en la ejecución de la obra.
- Evitar el paso por áreas naturales protegidas.
- Evitar el paso por zonas pobladas o de futura expansión urbana.
- Evitar el recorrido por suelos geológicamente inestables.
- Conservar el medio ambiente.

##### b) Descripción de la ruta seleccionada

El trazo se inicia en el pórtico de la subestación elevadora SE. Jade en el nivel de tensión de 220 kV. A partir de este punto a una distancia de 70 m en dirección Norte hasta el vértice "V-1", desde el cual en dirección Noreste recorre un tramo de 188 m hasta llegar al vértice "V-2", haciendo un cambio de dirección hacia el Noroeste recorriendo 2 km se llega al vértice "V-3", desde el cual haciendo un cambio de dirección hacia el Noreste recorre un tramo de 1.8 km hasta llegar al vértice "V-4", desde donde haciendo un ligero cambio de dirección recorre 1.6 km hasta llegar al vértice "V-5" representado por la estructura de transición "T-19", es en esta estructura donde se realiza el paso aéreo/subterráneo, recorriendo 0.31 km en dirección Noreste mediante cable aislado y cruzando las líneas en 500 kV existentes (L-5037 y L-5038) hasta llegar a la siguiente estructura de transición "T-20" (vértice "V-6") para volver a desarrollar el trazado restante de la línea en conductor aéreo, mediante un tramo de 0.8 km hasta llegar al vértice "V-7", desde el cual en dirección Noroeste recorre un tramo de 0.7 km hasta llegar al vértice "V-8" y haciendo un ligero cambio de dirección recorriendo 1.0 km hasta el vértice "V-9" el cual se encuentra a 267 m en dirección Noreste y frente a la ampliación de la subestación SE. San José, próximo al pórtico previsto para su ingreso.

El paso área – subterráneo se detalle en el plano **N° 5.11. Paso Aéreo-Subterráneo**. Asimismo, la ubicación de las torres de la línea de transmisión se visualiza en el plano **N° 5.32. Trazado de la línea**.

##### c) Descripción de los cruces con las líneas de transmisión existentes

Para el diseño de la línea de transmisión también se ha tenido en cuenta los cruces de la línea del proyecto con las líneas de transmisión existentes en la zona. En el siguiente cuadro se indica la descripción de las líneas existentes con los que hay cruzamiento, así como las coordenadas UTM aproximadas en el punto de cruce.

**Tabla N° 3-62: Cruces con las líneas de transmisión existentes**

LT 220 kV SE Jade-Ampliación SE San José				
Cruce N°	Tramos de estructuras del Proyecto	Descripción de las líneas existentes con los que hay cruces	Coordenadas UTM WGS 84 -19 S	
			Este	Norte
01	Entre T-19 y T-20	LT 500 kV SE San Jose-SE Montalvo (L-5037)	203122.39	8152155.90
02	Entre T-19 y T-20	LT 500 kV SE San José-SE Puerto Bravo (L-5038)	203067.01	8152067.84

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Los detalles de los cruces se pueden apreciar en los planos **N° 5.6. Cruce de LTs y N° 5.33. Perfil y Planimetría** en los que se observa que se cumple con las distancias mínimas de seguridad establecido en el Código Nacional de Electricidad (CNE) – Suministro 2011.

### 3.6.5.1. Características principales

En la siguiente tabla se presentan las características principales de la línea de transmisión.

**Tabla N° 3-63: Características principales de la Línea de Transmisión - aérea**

Características principales de la línea de transmisión aérea	
Tensión Nominal (kV)	220
Tensión Máxima de servicio (kV)	245
N° de circuitos	2
Longitud (km)	9,07*
Conductor	ACAR 700 MCM
N° conductores por fase	2
Configuración	Vertical
Estructuras	Torres de celosía de acero galvanizado
Aislamiento	Aisladores de vidrio
Puesta a tierra	Conductor de acero recubierto con cobre

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

\* La longitud incluye el tramo de línea subterránea

**Tabla N° 3-64: Características principales de la Línea de Transmisión - subterránea**

Características principales de la línea de transmisión subterránea	
Tensión Nominal (kV)	220
Tensión Máxima de servicio (kV)	245
N° de circuitos	2
Longitud (km)	0,31
Conductor	XLPE Al 1x2500 mm <sup>2</sup>
N° conductores por fase	1
Configuración	Triángulo, bajo tubo
Puesta a tierra	Conductor de acero recubierto con cobre

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Vértices de la línea de transmisión

En la siguiente línea de transmisión se presenta la ubicación de la línea de transmisión.

**Tabla N° 3-65: Ubicación de la LT 220 kv S.E. Jade – S.E. San José**

LT 220 kV SE Jade - SE. San José						
COORDENADAS UTM DE LOS VÉRTICES						
Descripción	WGS84 - 19 S		PSAD56 - 19 S		Distancia Parcial (m)	Distancia Acumulada (m)
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		
P-1 (Pórtico SE. Jade)	202935.59	8146,318.69	203137.17	8146683.19		
V-1	202935.60	8146388.95	203137.18	8146753.45	70.26	70.26
V-2	202994.49	8146567.68	203196.07	8146932.19	188.18	258.44
V-3	202457.08	8148592.34	202658.66	8148956.88	2,094.77	2,353.21

LT 220 kV SE Jade - SE. San José						
COORDENADAS UTM DE LOS VÉRTICES						
Descripción	WGS84 - 19 S		PSAD56 - 19 S		Distancia Parcial (m)	Distancia Acumulada (m)
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		
V-4	202971.96	8150336.28	203173.55	8150700.84	1,818.36	4,171.57
V-5	203021.30	8151995.14	203222.90	8152359.73	1,659.59	5,831.16
V-6	203186.79	8152258.32	203388.39	8152622.91	310.89	6,142.05
V-7	202459.69	8152754.56	202661.28	8153119.16	880.30	7,022.35
V-8	202024.06	8153305.30	202225.64	8153669.91	702.20	7,724.55
V-9	201150.16	8153938.38	201351.73	8154303.00	1,079.12	8,803.67
P-2 (Pórtico Amp. SE. San José)	200929.51	8153787.34	201131.08	8154151.96	267.39	9,071.06

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### 3.6.5.2. Elementos principales

- **Estructuras:** Se considera la elaboración de diseños de estructuras de suspensión, anclaje y terminal, que permitan ajustarse a las diferentes condiciones del trazado y de la geografía del lugar, de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Norma peruana. Las torres deberán cumplir con las condiciones de distancias descritas en el Código Nacional de Suministro CNE-2011.
- **Cimentaciones:** Las cimentaciones que se usarán serán de concreto armado tipo zapata de sección cuadrada, de dimensiones adecuadas para asegurar la estabilidad de la estructura y soportar las máximas sollicitaciones de arranque, comprensión y fuerzas horizontales asociadas.

El hormigonado se ejecutará inmediatamente después del término de la excavación y se evitará la segregación de este manteniendo la homogeneidad del hormigón.

Las dimensiones dependerán de las características del terreno y de los tipos de torres.

Para determinar la validez de la fundación se realizarán una serie de comprobaciones entre las que se destacan la comprobación a compresión y arrancamiento.

### 3.6.5.3. Descripción de los conductores

#### 3.6.5.3.1 Conductor de fase

Se utilizará conductor de aluminio reforzado con aleación de aluminio (ACAR) por su buen comportamiento ante las condiciones ambientales de la zona.

Las características principales del conductor son las siguientes:

**Tabla N° 3-66: Características del conductor**

Tramo aéreo	
Denominación:	ACAR-700 MCM
Sección Nominal:	350 mm <sup>2</sup>
Tipo:	Aluminio-Aleación de Aluminio
Sección transversal total:	353.95 mm <sup>2</sup>
Sección transversal del Aluminio:	286.99 mm <sup>2</sup>
Sección transversal del Acero:	66.96 mm <sup>2</sup>
Configuración:	
Aluminio:	30 x 3.49 mm
Acero:	7x 3.49 mm
Diámetro exterior:	24.46 mm
Masa unitaria:	978 kg/m
Carga de rotura:	6 680 kg
Coficiente térmico de dilatación:	0,000023 1/°C
Módulo de elasticidad final:	6 338 kg/mm <sup>2</sup>
Resistencia eléctrica a 20°C:	0.0833 Ohm/km

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Para el conductor del tramo subterráneo se empleará conductor aislado de aluminio XLPE 1x2500+1x265mm<sup>2</sup> 220/127 kV o similar.

Las características principales del cable son las siguientes:

**Tabla N° 3-67: Características del cable (tramo subterráneo).**

Tramo subterráneo	
Denominación:	XLPE Al 1x2500 mm <sup>2</sup> 220/127 kV
Sección Nominal:	2500 mm <sup>2</sup>
Tipo:	Aluminio
Sección equivalente de la pantalla:	265 mm <sup>2</sup>
Espesor capa aislante:	22 mm
Espesor protección mecánica:	4 mm
Diámetro exterior:	126.2 mm
Peso aproximado:	33.0 kg/m
Radio de curvatura:	190 cm
Resistencia:	0.0119 Ohm/km
Inductancia:	0.126 mH/km
Capacitancia:	0.270 uF/km

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### 3.6.5.3.2 Cable de guarda

En la siguiente tabla, se presentan las características principales del cable de guarda para el tramo aéreo.

**Tabla N° 3-68: Características del cable de guarda (tramo aéreo).**

Características Principales del Cable de Guarda (Tramo aéreo)	
Tipo	OPGW
Sección nominal (mm <sup>2</sup> )	106
Número de hilos	24
Diámetro exterior (mm)	12
Peso unitario (kg/km)	520
Carga de rotura (kg)	8 000
Módulo de elasticidad (kg/mm <sup>2</sup> )	14 200
Coefficiente de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	1,34 x 10 <sup>-5</sup>
Capacidad de corriente de cortocircuito	≥ 60 kA <sup>2</sup> s (*)

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

En la siguiente tabla, se presentan las características principales del cable de guarda para el tramo subterráneo.

**Tabla N° 3-69: Características del cable de guarda (tramo subterráneo).**

Características Principales del Cable de Guarda (Tramo subterráneo)	
Tipo	SP-24
Número de hilos	24
Diámetro exterior (mm)	14.3
Peso unitario (kg/km)	155
Carga de rotura (kN)	4.2
Resistencia al aplastamiento (kN)	3
Resistencia al impacto (J)	5
Radio de curvatura (mm)	15 x cable
Ciclo térmico operación (°C)	-25/75

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### 3.6.5.3.3 Descripción de apoyos

Para la construcción de la línea de transmisión, se emplearán torres de celosía metálica autoportadas con perfiles angulares de acero galvanizado y unidos por medio de pernos, tuercas, arandelas y planchas metálicas. No se aceptarán soldaduras entre perfiles.

Las torres serán diseñadas para doble terna con disposición de ménsulas en vertical para dos cables de guarda (OPGW), diseñadas para los requerimientos de utilización del proyecto (estructura terminal). La geometría de las estructuras se muestra en el **Anexo N° 05, plano N° 5.4. Plano de silueta de estructuras.**

**Tabla N° 3-70: Características de los apoyos**

Características	Tipo de Estructura						
	S	A1	A2	A3	TR	T1	T2
Ángulo máximo	0° - 2°	0° - 20°	0° - 35°	0° - 90°	0° - 90°	0° - 90°	0° - 90°
Vano Viento (m)	450	420	350	350	230	230	230
Vano Peso (m)	650	500 (-100)	500 (-100)	500 (-100)	900 (-100)	900 (-100)	900 (-100)

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Las estructuras están preparadas para la altura normal del punto de amarre del conductor inferior (cuerpo básico), de 32 m.

#### 3.6.5.3.4 Descripción de herrajes

- Aisladores

Los aisladores serán de vidrio y presentarán las siguientes características técnicas:

**Tabla N° 3-71: Características del aislador**

Características del aislador	
Tensión Nominal:	220 kV
Uso:	Suspensión / Anclaje
Tipo:	Antineblina
Clase:	U160BLP
Material aislante:	Vidrio Templado
Diámetro del disco:	320 mm
Espaciamiento:	170 mm
Línea de fuga:	545 mm
Carga de rotura	160 kN
Sostenimiento a frecuencia industrial	
En seco	90 kV
En lluvia	55 kV
Sostenimiento a Impulso	
Positiva	140 kV
Negativa	140 kV
Peso neto aproximado	8.3 kg

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Las cadenas de aisladores estarán compuestas por 17 unidades para cadena de suspensión y 18 unidades en cadenas de anclaje. Los ensambles de aisladores deberán soportar un esfuerzo mínimo electromecánico de 160 kN para cadenas de suspensión y anclaje.

El detalle de los aisladores se muestra en el **Anexo N° 05**, plano **N° 5.26 Cadena de aisladores**.

- Grapas

Las grapas serán de aleación de aluminio para un cable activo de sección de 350 mm<sup>2</sup> y estarán provistos de varilla de armar pre-moldeada.

Serán con acoplamiento de horquilla y tendrán una resistencia a la rotura de 160 kN.

- Amortiguadores

Los amortiguadores serán del tipo Stockbridge y se instalarán en los conductores de fase.

Los bordes cortantes serán eliminados con el objeto de evitar la formación del efecto corona y el incremento de la componente de la tensión de radio interferencia. Las tuercas no tendrán bordes cortantes.

La grapa de unión entre el amortiguador y el conductor no poseerá dimensiones menores que 3 veces el diámetro del conductor.

- Contrapesos

Como contrapesos para la puesta a tierra, se utilizará el cable de cobre 2 AWG a fin de evitar el robo del material.

La instalación será radial y ayudará a mejorar la resistencia de la puesta a tierra.

- Placa de señalización

Cada estructura contará con su placa de señalización que tendrá el siguiente contenido:

- Nombre de la línea de transmisión
- Numero de estructura
- Nombre de Propietario

Adicionalmente tendrá una placa de peligro que advertirá a los transeúntes.

El detalle se muestra en el **Anexo N° 05**, plano **N° 5.27. Antiescalamiento y señalización**.

#### 3.6.5.3.5 Descripción del Sistema de Puesta a Tierra

El sistema de puesta a tierra estará conformado básicamente por los siguientes elementos:

- Conector conductor – estructura.
- Varilla de cobre 5/8'' x 8'
- Conectores de cobre
- Cable de cobre 2 AWG
- Tubo de PVC de 3/4''
- Conector doble vía

#### 3.6.6. Ampliación de la subestación San José.

La conexión al SEIN de la central solar del proyecto se realizará en la ampliación de la barra de 220 kV de la subestación San José cuyo propietario es la Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.

La subestación es de tipo convencional de operación al exterior y estará conformada por un nivel de tensión de 220 kV. La configuración de la subestación para la conexión de las celdas proyectadas será de doble barra.

El proyecto contempla implementar la conexión a las celdas de línea proyectadas para la llegada de la línea de transmisión procedente de la subestación Jade, teniendo en cuenta las ampliaciones previstas ya planificadas hasta la fecha y siempre de forma coordinada con el propietario.

La conexión del proyecto en estudio se realizará en el nivel de 220 kV, para lo cual de acuerdo con la indisponibilidad de área dentro de los límites de la subestación San José se realizará la conexión fuera de la subestación de tal forma de realizar la conexión ampliando la barra del proyecto adyacente.

**Tabla N° 3-72: Coordenadas de la ampliación de la SE San José**

Vértice	Ampliación de la Subestación San José Coordenadas UTM – WGS 84 – ZONA 19 S	
	Este	Norte
A	200863.30	8153760.61
B	200937.39	8153821.34
C	200974.44	8153776.14
D	200900.35	8153715.41

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

En el **Anexo N° 07** se presenta el Esquema Unifilar de la Ampliación de la SE San José.

#### 3.6.6.1. Equipamiento del patio de llaves del sistema de 220 kV

La selección de los equipos se realizará conforme a las características de los equipos existentes, para no modificar la filosofía de la subestación. El equipamiento en el patio de llaves será del tipo convencional, similar al de las celdas existentes.

La disposición espacial de los equipos se realizará de acuerdo con la reglamentación vigente y a otras consideraciones prácticas con objeto de facilitar las operaciones requeridas durante el montaje y mantenimiento.

Se ha previsto la utilización del espacio disponible contiguo a las celdas del proyecto CSF San Martín, la cual consta del siguiente equipamiento:

- (2) Celdas de línea, cada una formada por los siguientes elementos:
  - Dos (2) seccionadores tripolares de barra.
  - Un (1) interruptor de potencia tipo tanque muerto.
  - Un (1) seccionador tripolar de línea, con cuchillas de puesta a tierra.
  - Un juego de tres (3) transformadores de tensión capacitivos para medida y protección.
  - Un juego de tres (3) pararrayos con contador de descarga.
  - Dos (2) aisladores soporte.

Adicionalmente para complementar el equipamiento de la celda se requiere de lo siguiente:

- Pórticos de línea y soporte de equipos.
- Un (1) interruptor de potencia tipo tanque muerto para la celda de acoplamiento en la subestación San José.
- Dos (2) seccionadores tripolares de acoplamiento.
- Equipos varios.

#### 3.6.6.2. Equipos varios

Para complementar el equipamiento de la bahía, se requiere utilizar equipos menores tales como:

- Cable desnudo: Permitirá efectuar las conexiones entre los diferentes equipos a instalar, debe tener la capacidad de soportar la energía evacuada de la Central Solar.
- Aisladores: Sus características serán similares a los aisladores a ser utilizados en la línea.
- Ferretería: Para efectuar las conexiones necesarias en el sistema de barras y entre los equipos a instalar. Serán de características similares a la ferretería a utilizar en la línea de transmisión.
- Sistema de Puesta a tierra: Se efectuará el conexionado de los equipos a la malla.
- Cables de control: Será utilizado para el conexionado entre los equipos del patio de llaves y la sala de control. Sus características deberán ser definidas en la Ingeniería de Detalle.

#### 3.6.6.3. Equipamiento de la caseta de control

Con la finalidad de efectuar el control, medición y protección de las celdas a implementar, se deberá construir una caseta de control ubicada en el patio de llaves a una distancia cercana a los equipos proyectados, la cual estará conformada por los siguientes equipos:

- Dos (2) tableros de protección, control y medición de la línea LT 220 kV SE. Jade – SE. San José.
- Un (1) tablero de comunicaciones.
- Banco de baterías.

La caseta estará conformada por los siguientes sistemas:

#### 3.6.6.4. Sistema de protección, medición y control

##### 3.6.6.4.1 Sistema de Protección

El sistema de protección a ser implementado deberá cumplir con los requisitos mínimos para los sistemas de protección del SEIN, establecidos por el COES.

El sistema de protección propuesto para las instalaciones correspondientes al proyecto considera el uso de un esquema de protección principal y respaldo que permitan una correcta operación del sistema de protección ante la ocurrencia de fallas en el sistema de potencia.

El sistema de protección se encontrará alojado en los siguientes tableros proyectados:

- Dos (2) tableros de protección, control y medición de la línea LT 220 kV SE. Jade – SE. San José.

Los equipos de protección considerados serán de tipo digital, de última generación, de múltiples funciones, que permitan funciones de protección, medición, señalización y registro. Contarán con puertos de comunicación para permitir el acceso local o remoto con la finalidad de verificar el estado de los equipos, extraer información

almacenada, realizar cambios de ajuste, etc. Las funciones de cada equipo como mínimo estarán de acuerdo con las especificaciones y diagramas unifilares de protección a ser definidos en la ingeniería de detalle.

El sistema de protección de la línea de transmisión hacia la SE. Jade 220 kV tendrá implementado el siguiente equipamiento:

- Protección principal de línea
  - Protección diferencial de línea (87L)
- Protección de respaldo de línea
  - Protección de distancia entre fases y a tierra(21/21N)
  - Protección de sobrecorriente direccional a tierra (67N).
  - Protección de máxima tensión (59).
  - Relé de recierre (79).
  - Un (1) medidor multifunción de facturación.
  - Una (1) unidad de control de bahía.
  - Un (1) registrador de fallas o oscilopertubografo.

#### 3.6.6.4.2 Sistema de Medición y control

Se implementará un sistema de control y medida en la ampliación de la SE. San José, el cual estará equipado de la siguiente manera:

- Una (1) unidad de control remota, para el control y mando de cada celda con tecnología de microprocesadores con las siguientes características:
  - Pantalla digital para representación gráfica de la celda.
  - Monitoreo y visualización gráfica del estado de posición (abierto/cerrado) de los equipos de maniobra de la celda.
  - Señales, mandos y mediciones.
  - Teclado para efectuar controles, mandos y visualizar información de la celda.
  - Mando (abrir/cerrar) de los equipos de maniobra de la celda.
  - Visualización de alarmas con un mínimo de dos (alarma leve y alarma grave).
  - Facilidad para programar la lógica de enclavamiento y opciones de bloqueo de la celda.
  - Display gráfico; debe mostrar Monitoreo y visualización gráfica del estado de posición (abierto/cerrado) de los equipos.
- Un (1) medidor electrónico y multifunción de facturación con clase de precisión 0.2, para la medida de los siguientes parámetros:
  - Tensión de fases y fase tierra
  - Corriente por fase
  - Frecuencia, factor de potencia
  - Potencia activa y reactiva
  - Medición de energía activa doble tarifa y reactiva tarifa simple
  - Deberá tener capacidad de memoria masiva, inclusiva para almacenar el perfil de carga diario con un intervalo de tiempo y con accesorios para acceso remoto (módem).
- Un (01) HMI.
- Un (01) equipo GPS

#### 3.6.6.4.3 Servicios Auxiliares (SS.AA.)

Para alimentar los SS.AA. de la nueva caseta de control se tiene previsto utilizar el transformador de SSAA existente de la SE. San José. De no ser posible la conexión a los servicios auxiliares existentes se preverá la instalación de un transformador propio para el proyecto, en ambos casos se deberá coordinar con el dueño de las instalaciones en etapas posteriores. Los circuitos de alimentación serán en baja tensión en corriente alterna y continua de los siguientes tableros:

- Tablero de corriente alterna 380/220Vca, 60Hz, para alimentar a los cargadores de baterías.
- Dos (2) tablero de corriente continua de 110 Vcc, para alimentar los equipos de protección y mando, alarmas, motores de tensado de muelles de interruptores.
- Dos (2) tablero de corriente continua de 48 Vcc para alimentar los equipos de comunicaciones y módems.
- Dos (2) conjuntos rectificador - banco de baterías de 125 Vcc.
- Dos (2) conjuntos rectificador - banco de baterías de 48 Vcc.

#### 3.6.6.4.4 Sistema de Telecomunicaciones

Para la línea de transmisión se tiene previsto como sistema de comunicaciones principal y de respaldo enlaces digitales de fibra óptica, para ello en el edificio del control se deberá instalar:

- Dos (2) tableros de comunicaciones.
  - Equipo multiplexor
  - ODF: Cabecera de fibra óptica.
  - IDF: Distribuidor de tramas intermedias
  - Equipo de protección de 4 órdenes TX/RX para enlace vía fibra óptica

Para la teleprotección se suministrarán equipos capaces de procesar 4 órdenes o telecomandos independientes y simultáneos para cada una de las líneas del proyecto, soportando mediante fibra óptica la teleprotección principal, brindando así la confiabilidad que el sistema de transmisión requiere.

El sistema de teleprotecciones contempla señales de teleprotección convencionales simultaneas e independientes. Además, estos equipos deberán cumplir con las siguientes características:

- Los equipos de Teleprotección deben ser independientes por cada medio de transmisión. Dos equipos de teleprotección no podrán compartir el mismo chasis
- Los equipos deberán operar, sin degradación de sus características garantizadas, en las condiciones geográficas-climáticas de la zona.
- Equipos deben tener filtros internos programables que permitan evitar disparos falsos
- Cada teleprotección tendrá asociado un contador digital y un Switch de mantenimiento. El contador debe ser externo del tipo display, para mostrar la cuenta de las emisiones y recepciones de cada comando. La función del switch externo será la de interrumpir todos los hilos hacia y desde las protecciones.
- El alambrado entre las protecciones y teleprotecciones, se debe realizar mediante pares independientes por cada comando (cable de instrumentación apantallado y apantallado por pares), sin efectuarse puentes o uniones de hilos o pares en la regleta de interconexión del armario de las Teleprotecciones.

#### 3.6.6.4.5 Red de tierras

Se respetará la filosofía de la red de tierras existente en la subestación (proyecto adyacente) en cuanto a la sección y tipo del conductor y a su profundidad de enterramiento, reponiendo o añadiendo la cantidad de conductor desnudo para completar la malla y las conexiones a los diferentes soportes metálicos proyectados, con material similar a los utilizados en los equipos actualmente instalados.

En el **Anexo N° 5.2. Planos**, se presentan los planos de ampliación de la SE San José.

#### 3.6.7. Resumen de componentes del proyecto

A manera de resumen, se adjunta la siguiente tabla clasificando los componentes en permanentes o temporales, principales o secundarios, y la etapa del proyecto donde se implementan.

**Tabla N° 3-73: Componentes del proyecto**

Componentes	Temporalidad	Importancia	Etapas del proyecto
Subestación Jade y edificio de control	Permanente	Principal	Operación y mantenimiento
Ampliación de la Subestación San José	Permanente	Principal	Operación y mantenimiento
Red de Media Tensión	Permanente	Principal	Operación y mantenimiento
Línea de Transmisión eléctrica	Permanente	Principal	Operación y mantenimiento
Paneles fotovoltaicos	Permanente	Principal	Operación y mantenimiento
Centros de Transformación y componentes internos	Permanente	Principal	Operación y mantenimiento
Cajas de junción	Permanente	Secundario	Operación y mantenimiento
Estructura seguidora	Permanente	Secundario	Operación y mantenimiento
Cerco perimétrico	Permanente	Secundario	Construcción
Accesos y viales	Permanente	Secundario	Construcción
Instalación de faenas	Temporal	Secundario	Construcción
Zona de acopio	Temporal	Secundario	Construcción
Frentes de trabajo	Temporal	Secundario	Construcción y abandono

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### 3.7. ETAPAS DEL PROYECTO

Debido a que es un proyecto nuevo, y con la finalidad de realizar su descripción, este se dividirá en las siguientes etapas:

#### 3.7.1. Etapa de planificación

Esta etapa del proyecto involucra todas las actividades previas a la construcción de este, lo que va desde el estudio de factibilidad del proyecto, del terreno, así como la tramitación de las autorizaciones y permisos correspondientes para el funcionamiento de la CSF Illa en el área planteada.

- Concesión Definitiva
- Servidumbre Definitiva
- Estudio de Factibilidad
- Estudios complementarios

##### 3.7.1.1. Concesión Definitiva

Con fecha 09 de septiembre del 2022 la CSF Illa obtuvo Concesión Definitiva de generación mediante Resolución Ministerial N°339-2022 MINEM/DM otorgada por el Ministerio de Energía y Minas y publicada en el diario Oficial El Peruano el 15 de septiembre del 2022. Respecto a la Concesión Definitiva de transmisión ya fue presentada y se encuentra en trámite ante el Ministerio de Energía y Minas. Con lo cual Energía Renovable La Joya S.A. se ha comprometido a desarrollar el proyecto en una fecha determinada, dentro de un plazo previsto.

##### 3.7.1.2. Servidumbre Definitiva

Se presentará la solicitud de Servidumbre definitiva de ocupación y electroducto ante el Ministerio de Energía y Minas la cual considerará el pago por la servidumbre de los terrenos correspondientes de las propiedades pertenecientes a terceros sobre los cuales se desarrollará alguna actividad como parte del proyecto. Las negociaciones se realizarán directamente entre Energía Renovable La Joya S.A. y los propietarios.

##### 3.7.1.3. Acuerdos con los actores sociales

Como parte de esta actividad se dialogará con los diferentes actores sociales pertenecientes al área de influencia directa del proyecto. Los temas por tratar estarán relacionados con la contratación de personal para la etapa de construcción de la obra, apoyo al desarrollo local, además de información sobre el proyecto, etc.

##### 3.7.1.4. Estudio de factibilidad

Esta actividad considera la elaboración de la ingeniería de detalle para la construcción de la central solar fotovoltaica. La CSF Illa cuenta con el estudio a nivel de factibilidad del proyecto y ha determinado las cantidades, maquinarias e insumos necesarios para el proyecto, así como los planos de detalle de cada componente principal y auxiliar.

### 3.7.1.5. Estudios complementarios

Se realizará estudios complementarios del terreno de ser requeridos como el estudio geotécnico del terreno con las características de este como resistividad eléctrica, compresión, composición, etc.

### 3.7.2. Etapa de construcción

En la etapa de construcción se realizarán las siguientes actividades:

- Contratación de mano de obra.
- Transporte de materiales, equipos e insumos y personal.
- Movimiento de tierras y nivelación de terreno
- Habilitación y operación de los componentes temporales
- Instalación del vallado perimetral.
- Habilitación y operación de accesos nuevos.
- Instalación de las series de módulos.
- Excavación de zanjas de media tensión y tendido de cables.
- Montaje e instalación de otros equipos.
- Construcción de Subestación Eléctrica (SET) elevadora y edificio de control.
- Construcción e instalación de Línea de Alta Tensión (LAT).
- Construcción de la ampliación de la SE San José.
- Conexión y pruebas de energización.
- Desarme y retiro de instalaciones temporales
- Limpieza y restauración general del terreno

#### 3.7.2.1. Contratación de mano de obra

Como parte de la etapa de construcción se procederá a contratar mano de obra calificada y no calificada para esta etapa es por lo que se contratará un promedio de 140 personas para la etapa de construcción, de los cuales el 80% (112 personas aproximadamente) serán mano de obra no calificada de la zona y el 20 % (28 personas aproximadamente) serán mano de obra calificada pudiendo ser de la zona como fuera de ella. Esto se dará en los 2 primeros trimestres. El personal contratado será capacitado en el desarrollo de sus actividades y recibirá capacitaciones respecto a la seguridad y salud en el trabajo.

#### 3.7.2.2. Transporte de Materiales, equipos e insumos y personal

Esta actividad corresponde al suministro, descarga, almacenaje de los diversos materiales, insumos y equipos a utilizar para el proyecto en la etapa de construcción. Gran parte de estos serán trasladados desde Lima a través de la red vial hasta conectar con la Carretera Panamericana Sur y luego a través del acceso externo hacia el área del proyecto.

Respecto a otros componentes de grandes dimensiones, estos llegarán vía marítima a través del Puerto Matarani ubicado en el departamento del Arequipa. El transporte hasta el área del proyecto será a través de la Carretera Panamericana Sur hasta el acceso externo y luego hasta el área del proyecto.

El proyecto cumplirá con el Reglamento de transporte de carga terrestre y directivas del Ministerio de Transporte, coordinando los permisos correspondientes con las autoridades competentes.

El traslado de los equipos tendrá en consideración las recomendaciones del fabricante y la utilización de transporte especial adecuado al tamaño y peso de la carga.

La velocidad de los camiones de carga será regulada de acuerdo con el tipo de carretera existente, tipo de vehículos, volumen de tráfico y diversas condiciones específicas del lugar con la finalidad de garantizar la seguridad y eficiente flujo vehicular.

Los materiales, equipos e insumos serán depositados en la zona de almacenamiento de materiales de la instalación de faenas o directamente en los frentes de trabajo si la secuencia logística lo permite.

La distribución de los equipos desde la zona de almacenamiento de materiales hasta los frentes de trabajo será a través de los camiones volquete o camiones pluma.

El personal se trasladará a través de camionetas y buses.

### 3.7.2.3. Movimiento de Tierras y Nivelación de Terreno

La construcción de los caminos internos, zanjas, cimentaciones, subestación, edificio de control, apoyos de la línea de transmisión y en general las obras del proyecto, requieren de la nivelación del terreno de manera tal que se facilite el desarrollo del trabajo.

Todo el material que se extraiga de las excavaciones y que sea adecuado, se va a usar para rellenar las zonas donde sea necesario rellenar, de tal forma que se compensen las excavaciones con el relleno. La superficie afectada estimada por movimiento de tierras será de 770 ha.

Se estima que parte de ésta (70%) será utilizada en la construcción de caminos y nivelación del terreno, y otra parte (30%) será depositada dentro del mismo predio del Proyecto para la nivelación, por lo cual no serán necesarios camiones para su transporte fuera de éste.

Se precisa que no existirán pilas de acopio de materiales de excavación. La mayor parte de este material provendrá de las zanjas para el cableado. Este material será dispuesto a un costado de estas y luego de instalado los cables, se utilizará para cubrirlos. El material residual será dispersado y compactado en zonas donde se necesite nivelar el terreno.

### 3.7.2.4. Habilitación y operación de los componentes temporales

#### 3.7.2.4.1 Habilitación de los componentes temporales

Se implementará temporalmente una instalación de faena, desde donde se centralizarán y coordinarán los trabajos de la obra.

La instalación de faenas se implementará en una zona delimitada por un cerco perimetral sobre cimientos de nivelación y tacos de apoyo de madera, donde se montará la infraestructura consistente principalmente en contenedores metálicos adaptados. Los materiales, equipos y estructuras se transportarán mediante camiones.

La Instalación de Faenas tendrá las siguientes áreas:

- **Portería:** la portería será una oficina modular de tipo metálico. Sera el control de acceso para la instalación de faena durante la fase de construcción;
- **Oficinas:** estarán habilitadas para personal contratista, será un contenedor modular donde albergará 12 escritorios. Al interior de este módulo, existirá una zona de servicios de primeros auxilios, incluyendo todos los equipos necesarios para servicios de primeros auxilios;
- **Comedor:** se habilitará un comedor, del tipo contenedor metálico, para la alimentación de los trabajadores. La comida será preparada por una empresa tercerizada, así como su recojo de los restos de comida previamente segregada por los mismos trabajadores.
- **Vestidores y duchas:** consistirá en contenedores metálicos que permitan una correcta ventilación y luminosidad. Los vestidores contarán con casilleros para que los trabajadores dejen sus ropas de trabajo. Allí se instalará duchas para el uso de los trabajadores y un tanque de acumulación de agua potable de 25 m<sup>3</sup> para el uso de las duchas de los trabajadores.
- **Baños químicos:** Se proyecta la instalación de estos en la instalación de faenas, de manera periódica sus aguas servidas serán gestionadas por una empresa EO-RS registrada de acuerdo con la normativa aplicable. Se estima una cantidad de 14 baños químicos tomando en consideración que se utilizará 1 baño químico por cada 10 trabajadores. También se dispondrán algunos en los frentes de trabajo.
- **Contenedor de acumulación de aguas grises:** Se instalará un contenedor de acumulación de aguas grises de 25 m<sup>3</sup> para las aguas provenientes de las duchas de la zona de "Vestidores y duchas".
- **Sector de disposición de agua potable:** el agua para consumo humano será provista mediante bidones de 20 litros de agua purificada, sellados. Mientras que el agua para uso humano será

provista por un tanque de acumulación de agua potable de 25 m<sup>3</sup>. El abastecimiento del tanque de acumulación de agua potable se realizará a través de camiones cisterna en forma periódica, cumpliendo con los estándares de agua para consumo humano de acuerdo con la normativa vigente. Esta cantidad de agua potable mediante el tanque servirá para abastecer duchas. Respecto a los bidones para abastecer a los trabajadores de agua para su ingesta, se repondrán de manera periódica por una empresa autorizada.

- **Abastecimiento de energía:** la energía eléctrica para la instalación de faenas será abastecida por dos (2) equipos electrógenos de 30 kVA, correspondientes a uno de trabajo y otros para reserva en caso de emergencias. Además, en los frentes de trabajo se utilizarán generadores móviles de pequeña escala.
- **Estacionamientos:** Los estacionamientos serán para vehículos menores, camionetas, minibuses y en menor medida para maquinaria y estarán demarcados.
- **Zona de abastecimiento de combustible:** zona dedicada exclusivamente a la carga de combustible de los vehículos y maquinaria empleada en la faena de construcción. Será delimitada y señalizada adecuadamente. Esta zona contará con un sistema de contención de derrames, señalización de zona de peligro dirigida al personal, medidas de extinción de incendios en casos de emergencia y protocolos de descarga.
- **Almacenamiento de materiales:** se habilitará un sector destinado al almacenamiento de materiales de construcción y mantenimiento de la planta y sus obras, está será una edificación de una sola planta.
- **Cabina para repuestos y taller:** se habilitará un área de almacenamiento de repuestos y un taller mecánico para ejecutar aquellas labores de reparación y preparación de partes de la planta fotovoltaica.
- **Zona de almacenamiento de residuos peligrosos:** Se contempla para los residuos peligrosos, la que cumplirá con las exigencias establecidas en la normativa vigente.
- **Patio de salvataje:** Existirá una zona delimitada para el almacenamiento de residuos no peligrosos y residuos domésticos y asimilables los cuales serán trasladados de manera periódica a través de una EO-RS para su disposición final. El patio de salvataje contará con contenedores para cada tipo de residuo, según se describe a continuación:
  - **Almacenamiento residuos no peligrosos:** se habilitará un sector para el almacenamiento temporal de residuos industriales no peligrosos, correspondientes a madera, plástico, desechos de metales, restos de hormigón, restos de maderas y material reutilizable, etc.
  - **Almacenamiento de residuos domésticos y asimilables:** se utilizarán contenedores de basura con tapa, individualizados por tipo de residuo (orgánica, vidrio, metal, papel, plástico y generales), dispuestos al interior de la instalación de faena, los que serán vaciados en contenedores de mayor capacidad en el sector indicado en el Patio de Salvataje.
  - **Tanque de Acumulación de Agua industrial:** Se instalará un (1) tanque de almacenamiento de agua industrial de 25 m<sup>3</sup> para evitar el transporte diario desde fuera del área del proyecto.

**Tabla N° 3-74: Componentes temporales de la instalación de faenas**

Nº	Componentes temporales	Área aproximada
A	Comedor	0.06 ha
B	Oficinas	0.08 ha
C	Zona de Abastecimiento de energía	0.06 ha
D	Vestidores y duchas	0.05 ha
E	Contenedor de Aguas grises	0.02 ha
F	Baños químicos	0.06 ha
G	Sector de disposición de agua potable	0.01 ha
H	Estacionamientos	0.20 ha
I	Cabina para repuestos y taller	0.04 ha
J	Zona de almacenamiento de materiales	0.10 ha
K	Zona de abastecimiento de combustible	0.01 ha

Nº	Componentes temporales	Área aproximada
L	Patio de Salvataje	0.12 ha
M	Zona de almacenamiento de residuos peligrosos	0.12 ha
N	Tanque de acumulación de agua industrial	0.02 ha
O	Portería	0.01 ha

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., 2022

Se presenta en el **Anexo N° 05** se presenta el plano **5.7**. Plano de reparto de la Instalación de faenas donde se visualiza la distribución de la instalación de Faena con la distribución de los componentes que lo conforman.

Asimismo, en el **Anexo N° 05**, plano **5.12**. se presenta el **Plano As Built de Instalación de Faenas**, donde se puede apreciar la vista de planta con las dimensiones, distribución y elementos que conforman la instalación de Faenas.

También se proceden a adjuntar los siguientes planos:

- **Anexo 5.14. Vista de planta y perfil – oficinas**
- **Anexo 5.15. Vista de planta y perfil – Zona de Abastecimiento de energía**
- **Anexo 5.16. Vista de planta y perfil – Vestuario y duchas**
- **Anexo 5.17. Vista de planta y perfil – Comedor**
- **Anexo 5.18. Vista de planta – Baños químicos**

Se implementará temporalmente una zona de acopio, donde se almacenarán las estructuras de seguidores, material eléctrico y zona de módulos fotovoltaicos. Esta zona es básicamente para ubicarlos antes de su desplazamiento hacia las zonas del proyecto donde se emplazarán.

La zona de acopio tendrá las siguientes zonas:

- Zona de material eléctrico
- Zona de estructura de seguidores
- Zona de módulos fotovoltaicos

**Tabla N° 3-75: Reparto de la zona de acopio**

Reparto	Área aproximada
Zona de material eléctrico	1.15 ha
Zona de estructura de seguidores	2.12 ha
Zona de Módulos fotovoltaicos	2.26 ha

Se presenta en el **Anexo 5.34. Reparto Zona de Acopio**, donde se visualiza la distribución de este.

#### 3.7.2.4.2 Operación de los componentes temporales

Se realizará la operación de los componentes temporales para el desarrollo del proceso de construcción de la central solar fotovoltaica.

- Insumos durante la fase de construcción:
  - Hormigón: Para Cimentaciones, zanjas, plataformas, SET, edificaciones.
  - Arena: Para Cimentaciones, caminos, zanjas.
  - Agregados finos y gruesos, sub-base, estabilizado, zahorra: Para caminos, plataformas, zonas de acopio.
  - Acero: Para cimentaciones.
  - Suelo vegetal: Para cimentaciones, zanjas.
  - Cables conductores y fibra óptica, PVC: Para zanjas.
- OTROS:
  - AGUA: Agua para consumo y uso humano e industrial. El Personal consumirá agua de bidones de 20 litros, el agua para uso humano será suministrado en cisternas al tanque respectivo, mientras que el agua para uso industrial provendrá por camiones cisterna al tanque respectivo en el área del proyecto.

- ELECTRICIDAD: Mediante grupos electrógenos. Para Equipos, instalaciones, entre otros.
- COMBUSTIBLE DIESEL: Para grupos electrógenos, vehículos de transporte, maquinaria pesada.
- ACEITES Y LUBRICANTES: Vehículos de transporte.
- GRASAS: Para Transformadores

#### 3.7.2.5. Instalación del Vallado perimetral

El vallado perimetral para el área del proyecto tiene una longitud total aproximada de 8043 metros lineales para el polígono A y 7307 metros lineales para el polígono B y una altura de 2.5 metros.

El vallado será de malla tipo cinérgica instalado con postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

El vallado se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, este deberá carecer de elementos cortantes o punzantes y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.

Dispondrá en todo su trazado de señales reflectantes intercaladas en la malla cada 10 metros para así disminuir la posibilidad de impactos de la avifauna. El cerramiento carecerá de dispositivos de anclaje de la malla al suelo diferentes de los postes en toda su longitud, así como de dispositivos o trampas que permitan la entrada de piezas de caza e impidan o dificulten su salida y en ninguna circunstancia serán eléctricas o con dispositivos incorporados para conectar corriente de esa naturaleza.

Además, se dispondrá de un sistema de puesta a tierra de los cercos, al menos cada 20 metros, con conductor de cobre de al menos 35 mm<sup>2</sup> de sección.

El recorrido y detalle del vallado perimetral se puede visualizar en el **Anexo N° 05, Planos N° 5.28 y 5.29 "Trazado Vallado Perimetral" y plano "Detalle Vallado Perimetral" respectivamente.**

Se preverán de 4 puertas para el acceso a la CSF Illa (2 en cada área). Las puertas de acceso a la planta fotovoltaica serán de doble hoja abatible, con marco metálico, disponiendo de cerradura con resbalón, manilla, condena y bombín. La anchura de dicho portón será de 6 metros.

#### 3.7.2.6. Habilitación y operación de accesos nuevos

##### 3.7.2.6.1 Habilitación de accesos nuevos

Habrán dos tipos principales de caminos: los caminos internos de la planta, es decir, situados en el interior del vallado perimetral de la planta fotovoltaica, y los caminos externos, los cuales conectan el portal principal de la planta fotovoltaica a la carretera Panamericana Sur, cabe resaltar que solo existen huellas de diversos vehículos que han pasado hacia el área del proyecto desde la Panamericana Sur, pero ningún camino afirmado.

En la medida de lo posible se han evitado tramos de fuertes pendientes naturales, con el objetivo de minimizar el movimiento de tierra y favorecer al tránsito de los transportes.

Tanto en la etapa de construcción como, en las etapas de operación y abandono, no se requerirán vehículos especiales, siendo empleados coches, furgonetas, camiones de dimensiones estándar. Los camiones serán utilizados para transporte de material eléctrico o metálico a ser instalado, acondicionados en contenedores. También transportarán arena, tierra, grava, concreto y otros materiales para construcción civil, además de transporte de tractores. Los caminos internos al igual que los externos no serán pavimentados. Su sección estará compuesta por una capa de zahorra artificial de 0,20 m de espesor, debidamente compactada al 98% Proctor Modificado para permitir el acceso de los transportes y las grúas de montaje, y una capa de 30 cm de suelos seleccionado al 100 % Proctor Modificado.

- Pendiente longitudinal máxima del 9 % para viales con zahorra.
- Radio mínimo de curvatura en el eje de 10 m; en casos excepcionales se estudiará la posibilidad de realizar sobreelevaciones.
- Los accesos presentarán un espesor de excavación de tierra de 30 cm.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/2 como mínimo
- Radio mínimo de las curvas a 45 m en el eje.

Como características más importantes de los viales del parque hay que señalar el hecho de que se cumple con las especificaciones mínimas necesarias con un aprovechamiento máximo de las huellas dejadas por diversos vehículos, por lo que la afección resultante es la menor posible.

Conceptualmente los caminos seguirán el siguiente proceso constructivo, teniendo en cuenta que están situados en terrenos con pendientes muy suaves.

- Una primera fase de regularización del terreno con un buldócer.
- Regado y compactación de la superficie a transitar.
- Protección de tuberías de petróleo y agua en cruces de estas con el camino de ser requerido.

Como es una zona de muy escasas precipitaciones, se contempla el hacer los caminos sin cunetas.

La longitud, superficie afectada y movimientos de tierras de los caminos internos y externos se presenta a continuación en la siguiente tabla:

**Tabla N° 3-76: Longitud, superficie y movimiento de tierras**

Caminos	Longitud (m)	Anchura (m)	Superficie afectada (m <sup>2</sup> )	Movimientos de tierras (m <sup>3</sup> )
Caminos externos desde la Carretera Panamericana Sur hasta el área del proyecto	7903	6	47418	14225.4
Caminos internos del área del proyecto	34700	4	138800	41640.0

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

En el **Anexo N° 05, Planos N° 5.30 y 5.8 "Trazado Viales Internos" y "Secciones Viales Internos"** respectivamente, se puede visualizar los viales y sus detalles.

Se procede a adjuntar el **Mapa M-2 Mapa de caminos en el Anexo N° 04 Mapas**.

Se procede a colocar en el **Anexo 5.9. Secciones camino de acceso**, como se implementarán los accesos.

#### 3.7.2.6.2 Operación de accesos nuevos

Se utilizarán los accesos nuevos tanto para la entrada de las maquinarias y equipos para el área del proyecto como los caminos internos para el traslado de las maquinarias y equipos dentro de él.

#### 3.7.2.7. Instalación de las series de módulos

Hincado de estructuras: Habilitado el terreno, se procederá al hincado de los perfiles de las estructuras de soporte de los paneles fotovoltaicos. Estos irán fijos directamente en tierra por un poste o un tornillo metálicos, estimándose una profundidad entre 1,3 y 3 m dependiendo el tipo de suelo. La definición final del proyecto de las estructuras metálicas y también de la profundidad necesaria de los hincados, se definirá en etapa de ingeniería de detalle, antes de empezar la ejecución de las obras. Los perfiles que se utilizarán serán metálicos, del tipo galvanizado en caliente.

Este sistema tiene la ventaja de minimizar las excavaciones requeridas y por ende el impacto sobre el área de emplazamiento, ya que permite un desmantelamiento simple una vez finalizado el periodo de vida útil del Proyecto, si eso fuera contemplado. Dependiendo de las condiciones de terreno puede ser necesario el uso de lastre de concreto prefabricado, esto se evaluará con estudios técnicos de geotecnia por la empresa constructora, antes de empezar la construcción.

Realizado el hincado, se procede al ensamblaje de los soportes para los módulos solares, sobre los cuales se fijarán los paneles fotovoltaicos y cuyo procedimiento de montaje consiste en la puesta del panel sobre la estructura a través de un camión con brazo hidráulico o una mini grúa hidráulica, para proceder a la fijación mediante el uso de herramientas manuales.

#### 3.7.2.8. Excavaciones de zanjas de media tensión y tendido de cables

Montados los paneles solares se comienza con la conexión de todo el sistema de cableado eléctrico. El cableado eléctrico empieza desde la conexión en cadena de los módulos fotovoltaicos (cableado en corriente continua de bajo voltaje). Las diferentes cadenas son conectadas en diferentes Cajas de Junción (string boxes) y a partir de estas, se van a conectar por medio nuevamente de cableado en corriente continua de bajo voltaje al interior de los inversores (colocados en las estaciones convertoras). El cableado en salida de los inversores

(cableado en corriente alternada de bajo voltaje) se conectará a los transformadores (que transforman en corriente alternada de media tensión) y después a las celdas de media tensión hasta la cabina de distribución. Una vez terminada la colocación de los cables se cubrirá con el mismo material extraído durante la excavación.

Las canalizaciones atravesarán todo el predio del Proyecto y también llevarán el tendido de fibra óptica para comunicaciones y control.

Todas las excavaciones se harán con una pala retroexcavadora. El material excavado será acopiado a un costado de cada zanja, para posteriormente ser utilizado como material de relleno de estas y, en su defecto, distribuido dentro del predio del Proyecto, de modo que no sea necesario el uso de camiones para su retiro.

Una vez finalizada la canalización y dispuestos los cables, el terreno quedará plano, en condiciones similares a las originales.

A manera de resumen, las subactividades a realizar son las siguientes:

- Excavación de zanjas
- Tendido de cables
- Relleno de zanjas

**Tabla N° 3-77: Excavaciones de zanjas de media tensión y tendido de cables.**

Zanjas	Longitud (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Superficie afectada (m <sup>2</sup> )
Zanjas de MT	19507	1	1.2	23408.4

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### 3.7.2.9. Montaje e instalación de otros equipos

#### 3.7.2.9.1 Instalación de casetas para equipos

Una vez instalados los paneles fotovoltaicos y realizadas las canalizaciones subterráneas, se procederá a ubicar las casetas eléctricas para albergar los equipos indicados en los puntos anteriores, las que incluyen las cabinas eléctricas con convertidores, transformadores, interruptores, control, vigilancia, contenedor para piezas de repuesto y taller.

La instalación de dichas casetas se realizará sobre cimientos de nivelación y rellenas por hormigón para asegurar su estabilidad.

El transporte de las cabinas eléctricas con las estaciones de inversores y centro de transformación, que se emplazarán al interior de éstas, se realizará en camiones desde el puerto más cercano y su almacenamiento se implementará al interior de la instalación de faenas, en el sector destinado para ello, para ser dispuestos en el parque fotovoltaico.

Las casetas eléctricas consistirán en contenedores metálicos prefabricados, cuya instalación se realizará mediante camiones grúa.

Luego se realizará la instalación del cable de potencia y transmisión eléctrica, ubicadas en las orillas de los caminos internos y el camino de acceso, en el interior de tubos corrugados con el fin de facilitar el proceso de instalación, mantenimiento y reemplazo en caso de ser necesario. La instalación del cable irá separada según: i) cable de video y señal; ii) cables de energía, separados según tensión.

Finalmente, se procede a montar la caseta que incluye la estación meteorológica y el sistema de monitoreo, control y vigilancia, SCADA.

#### 3.7.2.10. Construcción de la Subestación Eléctrica (SET) elevadora y el edificio de control

El acondicionamiento del terreno y demás actuaciones necesarias para el patio de llaves de la SE. Jade, se describirán a continuación:

### 3.7.2.10.1 Explanación y nivelación del terreno

Se procederá a la explanación, relleno y nivelación del terreno, aproximadamente 10 cm por debajo de la cota definitiva de la instalación. El material sobrante se reservará para su uso posterior en relleno de zonas o se esparcirá en la misma zona.

### 3.7.2.10.2 Instalación de Malla de Tierras

- Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y toque, la subestación irá dotada de una malla de tierras.
- Se excavará y tenderá una red de cables de al menos 120 mm<sup>2</sup> a una profundidad de 0,6 m por debajo de la cota de explanación, formando una cuadrícula y uniéndose cada cruce mediante soldaduras exotérmicas. Con el fin de obtener tensiones de paso y toque admisibles, la superficie a cubrir por esta malla será tal que sobrepase en 1,5 m el vallado de la subestación a lo largo de todo el perímetro.
- Se realizarán conexiones en todos los apoyos, mediante derivaciones independientes desde la red enterrada. Todas estas conexiones se realizarán de igual modo, mediante un cable de cobre de sección 120 mm<sup>2</sup>. Una vez realizadas las derivaciones, se tapan las zanjas excavadas para la instalación de la Malla, dejando al descubierto las derivaciones de cobre.

### 3.7.2.10.3 Bases de aparatos (cimentaciones)

Las cimentaciones, de concreto en masa, serán del tipo zapata.

Su realización se llevará a cabo en dos fases. En la primera de ellas, se encofrará y verterá el concreto hasta la cota de explanación, dejándose embebidos los pernos de anclaje a los que se atornillarán los soportes metálicos de los diferentes aparatos. También en esta primera fase, y en aquellas cimentaciones que así lo requieran, se dejarán embebidos los tubos de Ø90 mm, que se han previsto para el paso de los cables eléctricos que, procedentes de la red de canales de cables, llegarán hasta la base de la peana de la fundación correspondiente, en la cota de arranque de la estructura.

En la segunda fase de vertido del concreto, en la que se alcanzará la cota de coronación, se realizará el acabado de las cimentaciones en semipunta de diamante para evitar la acumulación de agua sobre las mismas. Esta segunda fase se realizará después de montar el soporte correspondiente con todos sus accesorios.

Además, se construirán seis bancadas tipo losa, dos para los transformadores de potencia y cuatro para las reactancias con canal perimetral para recogida de aceite.

Las bases de concreto en masa armado de los soportes que se construirán son los siguientes:

- Dos (2) celdas de línea, tenemos:
  - Tres (3) pararrayos (1/fase).
  - Tres (3) transformadores de tensión capacitivo (1/fase).
  - Un (1) seccionador tripolar de línea (2/fase).
  - Tres (3) transformadores de corriente (1/fase).
  - Tres (3) interruptores de potencia unipolares (1/fase).
  - Un (1) aislador soporte (1/fase).
  - Dos (2) columnas de pórticos metálicos de celosía.
- Dos (2) celdas de transformador, para cada una tenemos:
  - Un (1) aislador soporte (1/fase).
  - Un (1) seccionador tripolar de barra (2/fase).
  - Tres (3) interruptores de potencia unipolares (1/fase).
  - Tres (3) transformadores de corriente (1/fase).
  - Tres (3) pararrayos (1/fase).
- El equipamiento en las barras también se deberá construir las bases de concreto en masa de los soportes del siguiente equipamiento:

- Seis (6) transformadores de tensión capacitivo (1/fase).
- Seis (6) columnas de pórticos metálicos de celosía.
- Un (1) seccionador tripolar de barra (2/fase).
- Bancada de transformador
  - Para cada transformador de potencia se realizará una cimentación tipo bancada con fosos comunicados. Estos fosos, debidamente impermeabilizados, se utilizarán para recoger el aceite de un posible derrame y conducirlo hasta el depósito de recogida.
  - La bancada dispondrá de un sistema apagafuegos.
  - El transformador de potencia apoyará en vigas armadas, contenidas en el propio foso del transformador, de modo que el foso quedará dividido en tres cuerpos.
  - Su construcción se realizará en hormigón armado, y tubos de acero inoxidable para el paso de líquidos entre cada uno de los cuerpos y salida hacia el depósito.
- Depósito de recogida de aceite
  - Se contempla un depósito de recogida de aceite conectado al foso de cada transformador mediante tuberías de acero inoxidable.
  - En el depósito se recoge el aceite en caso de derrame de un transformador, evitando así el vertido por el terreno, la capacidad mínima del depósito deberá ser superior al volumen de aceite de uno de los transformadores.
  - La construcción de cada depósito se realizará mediante en hormigón armado, y dispondrán de una boca de acceso y una escalera para permitir el acceso. Deberá ser estanco, y se realizará un sellado interior y exterior. La unión de hormigones entre la base y las paredes deberá ser estanca.
  - La evacuación del agua de lluvia se realizará mediante tubos de acero inoxidable a modo de sifón; de tal manera que el agua sobrante salga por presión del volumen total o por presión a la llegada de aceite en caso de accidente.

#### 3.7.2.10.4 Canalizaciones de patio

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y fuerza que llegan a los mandos de cada equipo y a los edificios de control, se construirá una red de canales para cables. Asimismo, los cables de salida de potencia de los transformadores a las salas de celdas de los edificios también se conducirán por una red de canales independiente a esta primera, pero del mismo tipo, realizada en concreto armado en forma de “U”, cubierta con tapas de concreto armado de dimensiones y peso suficientemente bajos para facilitar el manejo a una sola persona. Estas tapas deberán disponer de un dispositivo para poder levantarlas sin necesidad de romper ninguna. En los cruces de viales, se proveerán canalizaciones reforzadas mediante ductos embebidos en concreto.

Se construirán cinco tipos de canales de diferentes dimensiones y cualidades: tres de tipo normal para el paso peatonal y dos de tipo reforzado en el cruce de viales.

Estos canales de cables serán preferentemente prefabricados, pudiendo ser en tramos especiales realizados “in situ” (cruces, codos, etc.). Se instalarán sobre lecho y laterales de grava lavada. Se practicará en su fondo cada 2,00 m, unos huecos con objeto de drenar el agua que pudiera contenerse en los mismos. También se preverá en el fondo de los canales un apoyo de concreto cada 0,25 m para los cables que se tiendan en su interior.

En todos los tipos se colocarán juntas de dilatación cada 20 m.

Las tapas con las que se dotará a estos canales serán de las dimensiones adecuadas a cada uno de ellos; las correspondientes a los tipos normales de concreto y metálicas.

#### 3.7.2.10.5 Acceso y viales interiores

Se construirán los viales interiores de firme rígido necesarios para permitir el paso de los equipos de transporte y mantenimiento requeridos para el montaje y conservación de los elementos de la subestación.

Los viales interiores estarán formados por una capa de material granular de 30 cm de espesor, tendida sobre explanada mejorada.

Se instalarán bordillos prefabricados sobre una cama de asiento de concreto.

#### 3.7.2.10.6 Terminal superficial

El acabado superficial de la plataforma constituyente del parque de intemperie se realizará con una capa de grava de caliza machacada, con una granulometría de 20/40, de 10 cm de espesor que tendrá una doble función: conseguir una resistencia superficial de 3.000  $\Omega$  que facilite el control de las tensiones de paso y de toque y favorecer el drenaje superficial.

Esta capa de grava se extenderá por la plataforma del patio y también por el lado exterior del cerramiento, hasta 1 metro de este.

#### 3.7.2.10.7 Cerramiento perimetral

Se ha previsto un cierre perimetral de la subestación constituido por postes metálicos de tubería de acero reforzado y galvanizado de 48 mm de diámetro cada 3 metros, embebidos en murete de concreto, sobre los que se fijará, mediante tensores irreversibles galvanizados y pasadores de aletas del mismo material, la tela metálica que será de simple torsión de 50x50x3, de acero dulce galvanizado, rematado en su parte superior por tres filas de alambres de espino, de 3 mm de diámetro separados 15 cm aproximadamente.

Se montarán tornapuntas de fijación constituidas por tubo de acero reforzado y galvanizado de 42 mm de diámetro, cada 27 metros, así como en las esquinas y en los cambios de dirección del cerramiento, las cuales quedarán fijadas a postes con patillas de fijación galvanizadas.

La altura total del cerramiento será de 2.50 m.

El acceso de vehículos se realizará mediante una puerta corredora de al menos 6 metros. Tendrá 2.3 m de altura, de dos hojas, con cerradura y elementos de seguridad, apertura y cierre manual, todo ello en acero galvanizado.

El cerramiento estará compuesto de un muro corrido de hormigón armado que sobresaldrá 30 cm por encima de la plataforma acabada.

Encima del muro de cimentación se instalará un vallado de 2.2 metros de altura formado por postes de chapa de acero lacado, colocados cada 3 metros (aproximadamente), provistos de cremallera longitudinal donde se fijarán las abrazaderas necesarias para sustentar un bastidor una malla electrosoldada, de dimensiones de luz de malla de 200 mm de altura por 50 mm de diámetro del alambre 5 mm.

Para el acceso principal a la subestación se prevé la fabricación y colocación de una puerta corredera de una longitud de al menos 6 metros, formada por tubulares de acero mecanizado y galvanizados montada sobre una guía metálica embebida en una cimentación corrida de hormigón armado. La puerta peatonal quedará integrada dentro de la misma corredera.

Para la correcta instalación de la puerta corredera, será necesario la construcción de dos columnas laterales que servirán para fijar las guías superiores de ambos lados.

#### 3.7.2.10.8 Edificio de Control

Se construirá un edificio de control en la subestación. La distribución interior queda reflejada en los planos.

Será de una sola planta, prefabricado o con pilares y vigas de concreto armado, que transmiten las cargas al terreno mediante cimentaciones superficiales de zapatas unidas mediante zunchos. Las paredes serán de fábrica de ladrillos con capa aislante interior.

Dispondrá de una solera de concreto armado al interior, sobre la que se asientan las baldosas del pavimento.

Tendrá canales de sección rectangular para el paso y distribución de cables eléctricos que irán posteriormente tapados con paneles registrables en las salas de las celdas de MT y en el resto de las salas con equipos eléctricos.

Perimetralmente al edificio se construirá una acera de 1 metro de ancho, de baldosa sobre solera de concreto, con bordillo prefabricado.

- **Excavación y movimiento de tierras**

Comenzarán las obras por la apertura de las zanjas de cimentación hasta alcanzar el sustrato sano, relleno con concreto. Sobre esta zanja de cimentación, se realizarán las zapatas y zunchos.

Como medida de seguridad, se entibarán los taludes de la caja de cimentación para evitar el derrumbamiento de tierra.

Las cimentaciones serán de concreto en masa. Estarán unidas por vigas de atado.

Una vez efectuadas las partidas de estructura y concreto de la cimentación se realizará el relleno de la sobre excavación mediante tierras clasificadas (zahorras naturales), extendidas y compactadas adecuadamente.

Las tierras restantes procedentes de la excavación se reservarán para su uso posterior en relleno de zonas o se esparcirá en la misma zona.

Los encofrados de las zapatas y demás elementos que queden ocultos se realizarán a cara oculta mediante elementos metálicos o de madera. Cuando sean a cara vista se emplearán elementos de madera en buen estado.

Una vez dispuestas las armaduras se colocarán separadores de plástico para garantizar los recubrimientos superficiales del concreto. Se pondrá especial cuidado en la ejecución de esta partida.

La solera del edificio estará formada por una losa de concreto armado de unos 15 cm de espesor, sobre una lámina plástica aislante.

En las salas con celdas y equipos eléctricos se ejecutarán los correspondientes canales para el montaje de los cables de fuerza y control, con unas dimensiones de 1,5 m de ancho y 1 m de profundidad aproximadamente para las celdas y de 60 x 50 cm para el resto de los equipos. Los canales de las diferentes salas estarán comunicados mediante tubos de PVC.

- **Estructura**

En el caso de ejecución del edificio no prefabricado, sobre las cimentaciones se construirán "in situ" los pilares de concreto armado y entre estos las vigas que constituirán la estructura del edificio.

- **Cerramientos**

En el caso de ejecución del edificio no prefabricado, los cerramientos exteriores del edificio se ejecutarán con fábrica de bloque de ladrillo de medidas modulares 40x20x20 o similar, piezas especiales (medios, terminales, plaquetas y zunchos), color beige o arena, cara vista exterior, con aislamiento térmico interior.

Los muros exteriores estarán formados por bloque de ladrillo, aislamiento térmico, ladrillo hueco doble y capa de guarnecido y enlucido interior. Los tabiques interiores serán de ladrillo hueco doble guarnecido y enlucido.

Los bloques serán recibidos con mortero de cemento blanco y arena M-40 aditivado con hidrófugo, de manera que el conjunto de la fábrica de bloques y mortero de agarre no exceda de una absorción de agua superior al 8% en peso.

En el murete perimetral de concreto visto sobre el terreno, se prevén los oportunos mechinales o huecos pasacables.

Los cerramientos dispondrán de los correspondientes huecos para los equipos de aire acondicionado y extractores.

- **Cubierta**

En el caso de ejecución del edificio no prefabricado la cubierta será de espesor aproximadamente 25 cm, más 5 cm de capa de compresión. Sobre el forjado y su capa de compresión se dispondrá una capa aislante de Poliestireno extrusionado de 40 mm de espesor, y sobre ella el resto de los elementos que conforman la cubierta, siendo ésta a dos aguas de inclinación 25%.

Se dispondrán tabiquillos palomeros siguiendo la dirección de la máxima pendiente de la vertiente procurando que los forjados de cada hilada queden cerrados superiormente por la hilada siguiente. Se acabará la parte superior con una capa de rasilla sobre mortero, sobre la que se dispondrán las tejas. Éstas serán de cerámica tipo árabe de color rojo.

- Interior

Las tapas de conducción de cables en las salas de celdas y de equipos eléctricos serán de 20 mm de espesor, y de dimensiones adecuadas para poder ser levantadas por una persona.

La solera de las diferentes salas se rematará con baldosa de terrazo pulido, excepto en el almacén que se utilizará baldosa antideslizante.

Todas las salas estarán pintadas con pintura plástica, excepto los aseos que estarán alicatados hasta el techo.

En todas las salas se colocará falso cielo, excepto en la sala de celdas, almacén y sala de residuos. En estas salas se pintarán directamente sobre el forjado.

- Carpintería

Las puertas exteriores y la interior de la sala de celdas serán de sándwich de chapa galvanizada con aislamiento de lana mineral, con esmalte sintético satinado sobre imprimación fosfante. Dispondrán de barras antipánico y cerraduras amaestradas. Tendrán una resistencia al fuego (RF-120).

Las puertas interiores serán de chapado de madera barnizadas, salvo en los aseos que estarán lacadas en blanco.

Las ventanas serán de marco de aluminio lacado y reja exterior metálica pintada. Llevarán protección solar interior consistente, mediante persiana textil enrollable o similar.

- Fontanería y saneamiento

El edificio dispondrá de un aseo con inodoro, plato de ducha y lavabo; para los que se realizarán las instalaciones de fontanería y saneamiento correspondientes.

En cuanto al suministro de agua, se instalará un depósito y un equipo de bombeo en la propia subestación para el edificio.

Se realizarán las instalaciones de abastecimiento de agua fría y caliente, incluyendo todo lo necesario: tuberías, grifería, válvulas, etc., así como el sistema saneamiento hasta el biodigestor y el tanque de almacenamiento.

- Mobiliario

En los aseos se incluye la instalación de los accesorios habituales: espejo, toallero, portarrollos, taquillas, etc.

En los despachos y salas de control se dispondrán mesas y sillas para ordenador, mesa de reuniones con sillas, armarios, etc.

- Suministro de agua

Para el suministro de agua potable se instalará un depósito de resinas de poliéster reforzadas. Se montará sobre losa de concreto. Irá todo ello recubierto con arena. Dispondrá de arqueta de registro para el propio depósito en la boca de entrada, así como otra para el llenado.

Asimismo, será necesaria la construcción de una pequeña caseta para albergar el grupo de presión, así como su conexión a los edificios y al depósito de agua potable.

Tanto el depósito de resinas como la caseta irán al costado del edificio de control.

- Aguas residuales

El tratamiento de las aguas residuales provenientes de los edificios de control se realizará mediante un biodigestor autolimpiable, mediante un proceso anaeróbico.

El biodigestor se ubicará al costado del edificio de control.

### 3.7.2.11. Construcción e Instalación de la línea de alta tensión (LAT)

Antes de iniciar la construcción se procederá a realizar el levantamiento topográfico en detalle, el replanteo y la limpieza de la faja de servidumbre de la LT (25 m).

Con ello se comenzarán las excavaciones para la colocación de la puesta a tierra y la cimentación de las torres.

#### 3.7.2.11.1 Cimentación

Se procederá a la realización de excavaciones con la finalidad de poder colocar las cimentaciones de las torres, luego de ello se hará el vaciado del concreto armado en los encofrados habilitados. Con ello se tendrán cimentaciones de concreto armado tipo zapata de sección cuadrada.

Se utilizarán encofrados prefabricados que permitirán obtener superficies expuestas de concreto totalmente lisas.

El concreto utilizado será transportado desde los camiones mixer. Durante el vaciado se expulsará el aire del concreto por medio de vibradores de inmersión portátiles impulsados por motor.

En el fondo de la excavación se colocará una soldadura, con el fin de trazar los ejes sobre una superficie lisa y horizontal y tener apoyo firme y uniforme para los efectos de la colocación del acero de refuerzo, así como para la instalación y nivelación de los ángulos de espera, incluyendo los ángulos de transferencia de esfuerzos.

En los sitios en los que por alguna razón se presenten dificultades para la colocación del acero de refuerzo y nivelación de los perfiles, se colocará una capa de concreto pobre, perfectamente nivelado de 50 mm de espesor como mínimo; en todos los casos se definirá el sistema a emplear en la colocación y nivelación de los perfiles.

#### 3.7.2.11.2 Montaje de estructuras

Las actividades de montaje de las estructuras se realizarán en forma manual por personal técnico especializado con el apoyo de maquinarias. El armado de la estructura será de forma manual y consistirá en la unión de piezas que forman la estructura de celosía mediante el ensamble con pernos y tuercas.

El montaje de las torres incluye el montaje de los ángulos de anclaje, los cuales estarán apoyados sobre bloques prefabricados y se fijarán con la mezcla de concreto.

Una vez concluido el montaje de las caras paralelas inferiores de la torre, se procederá con su izado y, cuando los montantes de estas caras paralelas se hayan empernado a los ángulos de espera los 4 stubs, se procederá con el montaje e izado de las otras dos caras de las torres, las cuales corresponderán con las caras paralelas ya izadas. Este procedimiento se repetirá hasta poder completar el cuerpo de la torre.

El ensamblaje de torres se realizará mediante el empleo de pernos y tuercas que las fijarán en su lugar. El personal a cargo de la labor de montaje estará capacitado con experiencia en trabajos en altura y sus respectivos implementos de seguridad.

El montaje de la torre incluye la colocación de accesorios como son:

- Escalines
- Dispositivos de antiescalamiento de personas ajenas por motivos de seguridad
- Señalética (placas de señalización):
- Señal de peligro
- Numeración de estructura
- Identificación de línea

#### 3.7.2.11.3 Montaje de aisladores

Previo al tendido de los conductores y cables guarda, se procederá con la instalación de los aisladores los cuales se efectuarán de forma manual por el personal técnico.

#### 3.7.2.11.4 Tendido de conductores y cables guarda

El tendido de la línea de transmisión comprenderá lo siguiente:

- Tendido del cable de guarda
- Tendido de los conductores

El tendido se iniciará cuando los apoyos estén adecuadamente colocados. Las plataformas para el tendido se ubicarán a una distancia de la torre tal que permita ubicar los equipos de tendido de manera que el conductor no ejerza esfuerzos peligrosos sobre la estructura.

El tendido del cableado se realizará por el método de tensión controlada, utilizando equipos de tensión con tambor revestido de neopreno. El freno será accionado por un sistema que minimizará el riesgo de daño de los conductores. Cada una de las poleas para el tendido será de giro libre, con un diseño que no permitirá daños en el conductor y deberá inspeccionarse y engrasarse antes y durante el tendido.

#### 3.7.2.11.5 Instalación de la puesta a tierra

Como parte de esta actividad se procederán a enterrar los cables de puesta a tierra de tal manera que se obtengan los valores de resistividad requeridos. También se realizará la medición de la resistencia para asegurar que se cumplan con las especificaciones técnicas.

La resistencia de las puestas a tierra individuales en las estructuras de la línea no deberá superar los 25 Ohms.

#### 3.7.2.12. Construcción de la ampliación de la subestación San José

El acondicionamiento de terreno y demás actuaciones necesarias para el patio de llaves de la ampliación de la SE. San José, se describen a continuación:

##### 3.7.2.12.1 Explanación y nivelación del terreno

Se procederá a la explanación, relleno y nivelación del terreno, aproximadamente 10 cm por debajo de la cota definitiva de la instalación. El material sobrante se reservará para su uso posterior en relleno de zonas o se esparcirá en la misma zona.

##### 3.7.2.12.2 Instalación de Malla de Tierras

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y toque, la ampliación de la subestación irá dotada de una malla de tierras que deberá unirse a la malla de la subestación existente.

Se excavará y tenderá una red de cables de al menos 120 mm<sup>2</sup> a una profundidad de 0,6 m por debajo de la cota de explanación, formando una cuadrícula y uniéndose cada cruce mediante soldaduras exotérmicas. Con el fin de obtener tensiones de paso y toque admisibles, la superficie a cubrir por esta malla será tal que sobrepase en 1,5 m el vallado de la subestación a lo largo de todo el perímetro.

Se realizarán conexiones en todos los apoyos, mediante derivaciones independientes desde la red enterrada. Todas estas conexiones se realizarán de igual modo, mediante un cable de cobre de sección 120 mm<sup>2</sup>. Una vez realizadas las derivaciones, se tapanán las zanjas excavadas para la instalación de la Malla, dejando al descubierto las derivaciones de cobre.

##### 3.7.2.12.3 Bases de aparatos (cimentaciones)

Las cimentaciones, de concreto en masa, serán del tipo zapata.

Su realización se llevará a cabo en dos fases. En la primera de ellas, se encofrará y verterá el concreto hasta la cota de explanación, dejándose embebidos los pernos de anclaje a los que se atornillarán los soportes metálicos de los diferentes aparatos. También en esta primera fase, y en aquellas cimentaciones que así lo requieran, se dejarán embebidos los tubos de Ø90 mm, que se han previsto para el paso de los cables eléctricos que, procedentes de la red de canales de cables, llegarán hasta la base de la peana de la fundación correspondiente, en la cota de arranque de la estructura.

En la segunda fase de vertido del concreto, en la que se alcanzará la cota de coronación, se realizará el acabado de las cimentaciones en semipunta de diamante para evitar la acumulación de agua sobre las mismas. Esta segunda fase se realizará después de montar el soporte correspondiente con todos sus accesorios.

Las bases de concreto en masa de los soportes que se construirán son los siguientes:

- Dos (2) celdas de línea, cada una con:
  - Tres (3) transformadores de tensión Capacitivo (1/fase).
  - Un (1) seccionador tripolar de línea (1/fase)
  - Dos (2) seccionadores tripolares de barra (1/fase)
  - Un (1) interruptor de potencia tipo tanque muerto (1 base).

- Tres (3) pararrayos (1/fase)
- Dos (2) aisladores soporte (2 bases)
- Adicionalmente se deberá construir las bases de concreto en masa de los soportes del siguiente equipamiento:
  - Diez (10) columnas de pórtico metálico de celosía.

#### 3.7.2.12.4 Canalizaciones del patio de llaves

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y fuerza que llegan a los mandos de cada equipo y a la caseta de control, se construirá una red de canales para cables, cubierta con tapas de concreto armado de dimensiones y peso suficientemente bajos para facilitar el manejo a una sola persona. Estas tapas deberán disponer de un dispositivo para poder levantarlas sin necesidad de romper ninguna. En los cruces de viales, se proveerán canalizaciones reforzadas mediante ductos.

Se construirán dos tipos de canales de diferentes dimensiones y cualidades, estos canales de cables serán preferentemente prefabricados, pudiendo ser en tramos especiales realizados "in situ" (cruces, codos, etc.). Se instalarán sobre lecho y laterales de grava lavada. Se practicará en su fondo cada 2,00 m, unos huecos con objeto de drenar el agua que pudiera contenerse en los mismos.

También se preverá en el fondo de los canales un apoyo de concreto cada 0,25 m para los cables que se tiendan en su interior.

En todos los tipos se colocarán juntas de dilatación cada 20 m.

Las tapas con las que se dotará a estos canales serán de las dimensiones adecuadas a cada uno de ellos; las correspondientes a los tipos normales de concreto y metálicas.

#### 3.7.2.12.5 Terminal Superficial

El acabado superficial de la plataforma constituyente a la ampliación se realizará con una capa de grava de las mismas características o similar a la instalada en la subestación, de 10 cm de espesor que tendrá una doble función: conseguir una resistencia superficial de 3.000  $\Omega$  que facilite el control de las tensiones de paso y de toque y favorecer el drenaje superficial.

Esta capa de grava se extenderá por la plataforma del patio y también por el lado exterior del cerramiento, hasta 1 metro de este.

#### 3.7.2.12.6 Caseta de Control

Se construirá una caseta de control en el patio de llaves de 220 kV correspondiente al proyecto. La distribución interior queda reflejada en los planos.

Será de una sola planta, y preferiblemente prefabricado, aunque podrá optarse por una ejecución con pilares y vigas de concreto armado, que transmiten las cargas al terreno mediante cimentaciones superficiales de zapatas unidas mediante zunchos. Las paredes serán de fábrica de ladrillos con capa aislante interior.

Dispondrá de una solera de concreto armado al interior, sobre la que se asientan las baldosas del pavimento.

#### 3.7.2.13. Conexión y pruebas de energización

Se procederá a realizar las pruebas eléctricas, cuyo número dependerá de los resultados que se vayan obteniendo. Las pruebas eléctricas consistirán básicamente en la generación y entrega de energía eléctrica en condiciones similares a como ocurrirá en la fase de operación.

Finalmente se proyecta la puesta en marcha del Proyecto, la que consiste en la revisión y comprobación del correcto funcionamiento de todos los dispositivos eléctricos con el fin de asegurar su comportamiento adecuado y el cumplimiento de la normativa asociada. Los equipos que deben ser revisados corresponden a:

- Estaciones de inversores, centros de transformación, interruptores y distribución;
- Sistema de conexiones eléctricas interno; y
- Control de supervisión y del sistema de adquisición de datos - SCADA.

Están previstas pruebas de funcionamiento en diferentes condiciones de operación realizada para cada equipo. Después de este paso, los dispositivos deben ser revisados todos juntos con el fin de comprobar el funcionamiento de toda la instalación fotovoltaica.

#### 3.7.2.14. Desarme y retiro de instalaciones temporales

Una vez terminado el proceso constructivo se procederá al desarme de los componentes temporales y las maquinarias y equipos.

Las actividades de abandono a nivel conceptual para los diversos componentes temporales será la siguiente:

##### 3.7.2.14.1 Desarme de la instalación de faena

Instalación de faenas: Se procederá a retirar todos los elementos como: oficinas, comedor, zona de abastecimiento energético, vestuarios, estacionamientos, etc. Terminado ello, se procederá a nivelar la zona y ser restaurada.

##### 3.7.2.14.2 Desarme de la zona de acopio

Zona de acopio: Se retirarán los materiales acopiados, luego se nivelará la zona y será restaurada.

Una vez que la construcción de la planta fotovoltaica haya finalizado, se retirarán los equipos y las maquinarias de las faenas, así como todos los excedentes de construcción, los que serán manejados de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente y dispuestos en sitios autorizados por una EO-RS (bajo lo premisa de que la disposición final de los residuos sólidos constituye la última alternativa de manejo).

Se separarán los residuos comunes de los peligrosos, para luego transportarlos de manera independiente y disponerlos a través de una EO-RS de acuerdo con el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Supremo N° 014-2017- MINAM.

#### 3.7.2.15. Limpieza y restauración general del terreno

Se realizarán las restauraciones de la superficie del terreno. Estas actividades implicarán la remoción o recubrimiento de estructuras visibles de concreto como cimientos de estructuras temporales.

Se aplicarán de manera resumida las siguientes medidas:

##### 3.7.2.15.1 Limpieza de las superficies y otros elementos que se pudieran encontrar en el área del terreno.

Se realizarán las actividades de limpieza de todas las zonas utilizadas en el área del proyecto.

##### 3.7.2.15.2 Remoción de las estructuras subsuperficiales

Se removerán las estructuras subsuperficiales que sean necesarias.

##### 3.7.2.15.3 Restauración del terreno

Mediante descompactación con la finalidad que recobre su textura y características anteriores a la construcción.

##### 3.7.2.15.4 Reconfirmación del terreno a condiciones similares al original

Se requerirá de ser posible que se restablezcan los perfiles topográficos iniciales. No siendo necesaria la revegetación, pues el área del proyecto carece en absoluto de cubierta vegetal.

Disposición adecuada de los residuos sólidos generados de acuerdo con la legislación vigente y dispuestos en sitios autorizados por una EO-RS de acuerdo con el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. Debiendo ser estos previamente separados adecuadamente.

### 3.7.3. Etapa de operación y mantenimiento

Durante la fase de operación del proyecto, que comprenderá la vida útil de la central solar, se realizarán las siguientes actividades:

- Control y operación de la central
- Mantenimiento de la Central
- Mantenimiento de la Línea de transmisión y la subestación Jade

La planta fotovoltaica funciona de forma automática. Las operaciones necesarias se limitan al monitoreo, supervisión y control de la planta fotovoltaica. También implica el enlace o la coordinación de las actividades de mantenimiento. Las siguientes secciones dan una descripción general de las tareas y requerimientos de las operaciones.

#### 3.7.3.1. Control y operación de la central

##### 3.7.3.1.1 Control y monitoreo del rendimiento de la planta

El equipo de operaciones es responsable de monitorear y supervisar continuamente las condiciones de la planta fotovoltaica y su rendimiento. Este servicio se realiza de forma remota a través del uso del sistema de software de monitoreo y/o centros de operaciones de la planta. El contratista de O&M debe tener acceso completo a todos los datos recopilados del sitio para poder realizar el análisis de datos y dar orientación al proveedor de servicios de mantenimiento o al equipo de mantenimiento.

Además de los datos del sitio, el sistema de CCTV y las informaciones meteorológicas locales estarán disponibles para una supervisión completa.

##### 3.7.3.1.2 Control de la planta eléctrica

El equipo de operaciones controlará la planta de forma remota e instruirá al personal de mantenimiento calificado para operar interruptores y otros controles en sitio.

Los inversores estarán dotados de dispositivos de adquisición de datos para registrar los valores de entrada y salida del inversor, que permitan evaluar el funcionamiento de cada equipo inversor.

Los datos registrados son enviados a través de una red de fibra óptica al centro de control.

El controlador de la planta eléctrica es en sí un sistema de control que puede administrar varios parámetros, como lo son la energía activa y reactiva. Los puntos de ajuste normalmente se pueden gestionar con comandos de forma remota o local desde el SCADA. Además, el sistema debe estar protegido con contraseña y llevar un registro de todos los comandos ejecutados. Todos los comandos ejecutados deben generar notificaciones en tiempo real para el equipo de operaciones.

El procesamiento de todos los datos recibidos se gestiona mediante una aplicación SCADA implementada en el centro de control, que permita supervisar en tiempo real la producción del parque, posibilitando una atención inmediata a cualquier incidencia que afecte o pudiera afectar a la producción y cualquier variación entre la producción prevista y la real, optimizando por tanto las capacidades productivas de la planta para el propietario.

El sistema SCADA evalúa continuamente los valores de productividad de cada inversor, de forma que se puedan identificar aquellos que están produciendo por debajo de la media o por debajo de sus valores teóricos y así poder actuar de manera inmediata permitiendo la detección a tiempo de pequeñas averías, comportamientos anómalos que reducen la producción, junto con la reducción de los tiempos de actuación en caso de incidencia, contribuyen a mejorar el rendimiento económico de su planta.

Todo el proceso mencionado se puede visualizar en el **Anexo N° 05, plano N° 5.31. "Esquema simplificado Comunicaciones"**.

La siguiente lista muestra los parámetros que típicamente se controlan en una planta fotovoltaica:

- Control de potencia activa global
- Control del factor de potencia
- Control de rampa (energía activa y reactiva)

- Control de frecuencia
- Control de potencia reactiva
- Control de tensión

#### 3.7.3.1.3 Cumplimiento con el código de red

El operador de la red a la que está conectada la planta fotovoltaica proporciona los requerimientos de calidad de energía, la regulación de voltaje y la gestión de energía activa y reactiva. Un equipo llamado Controlador de Planta (*Power Plant Controller*) se encargará de recibir las consignas del operador de red y enviar los comandos a los inversores y otros equipos con el objetivo de adecuar los parámetros de calidad de energía a los solicitados a cada momento.

#### 3.7.3.1.4 Seguridad de la planta fotovoltaica

El control de acceso de personas es una actividad inherente a la operación de la planta. El sistema de alarma será conectado a la central de control remota y a la empresa especializada por seguridad. Se suman a este apartado el control del tráfico de animales y protección contra incendios y condiciones ambientales extremas.

#### 3.7.3.2. Mantenimiento de la Central

##### 3.7.3.2.1 Módulos fotovoltaicos y estructura seguidora

En los paneles se deberá llevar a cabo las siguientes labores: limpieza de los paneles, verificación de los elementos de sujeción y conexión, el estado de degradación de los elementos constructivos de los paneles y comprobación del estado a red de tierras, para proteger de sobre tensiones.

De manera preventiva, los paneles fotovoltaicos requieren niveles de mantenimiento mínimos, principalmente, este debe mantenerse libre de agua y polvo. Para ello se realizará una limpieza periódica de los paneles empleando agua como base de dicha limpieza (limpieza similar a la de un vidrio convencional).

El sistema seguidor cuenta con un motor que le permite movilizar los paneles fotovoltaicos para un mayor aprovechamiento de la energía, por lo que este motor requerirá de mantenimiento periódico a nivel de engrasado para facilitar el movimiento del panel fotovoltaico. Las principales tareas por realizar en la estructura o seguidor será la revisión de daños en la estructura, como los causados por oxidación y su deterioro por agentes ambientales.

El sistema seguidor proporcionará a los módulos la inclinación óptima respecto a la horizontal para maximizar el aprovechamiento fotovoltaico con una vida de operación hasta el primer mantenimiento de 10 años.

La cantidad de grasas necesarias para su mantenimiento será de 600 kg cada 10 años que es la frecuencia en la que se realizará el mantenimiento.

A manera de mantenimiento correctivo, la inspección de termografía infrarroja acerca de los patrones térmicos detectados en los paneles y parte posterior de los mismos, como parte del mantenimiento correctivo, se realizará usando cámaras termográficas FLIR y Sistemas de vuelo no tripulado.

##### 3.7.3.2.2 Instalación eléctrica de C.C. Subsistema de generación

Se deberán revisar las conexiones, los cables, el perfecto estado de las cajas de los cuadros, su estanqueidad y además se deberán revisar los equipos de mando y protección para ver su estado.

##### 3.7.3.2.3 Instalación eléctrica de C.A. B.T. Subsistema de generación

Se deberán revisar al igual que en corriente continua las conexiones, los cables, el perfecto estado de las cajas de los cuadros, su estanqueidad y además se deberán revisar los equipos de mando y protección para ver su estado.

##### 3.7.3.2.4 Centros de Transformación

Se realizarán las siguientes actividades de mantenimiento preventivo:

- Revisión exhaustiva de todos y cada uno de los elementos que forman el Centro de Transformación
- Ensayo de disparo por temperatura del transformador
- Ensayo de disparo de relés de sobreintensidad
- Medición de resistencia de puesta a tierra de herrajes y neutro de la instalación
- Medición de aislamiento del transformador de potencia
- Comprobación de elementos de seguridad reglamentarios
- Limpieza del transformador, cabinas, etc.
- Engrase y puesta a punto de interruptores, mandos, seccionadores y demás elementos de corte
- Inspección por termografía infrarroja de posibles puntos calientes en la instalación
- Ensayo o verificación de otros elementos o protecciones que puedan existir; *Bucholz, sobrepresión, niveles de líquido refrigerante*, etc.
- Realización de informe técnico detallado con todos los resultados obtenidos de la revisión, datos técnicos, ensayos y posibles defectos o anomalías detectadas
- Se deberá revisar principalmente que estén bien ventilados, que las conexiones están bien hechas y que no haya ninguna alarma.

De manera correctiva, se realizará el cambio de componentes en caso se requiera.

De manera correctiva, se realizará de acuerdo con los defectos que puedan ocurrir en el transformador que pueden ser:

- Deterioro del aceite aislante

El aceite aislante se deteriora por la acción de **humedad** y del **oxígeno**, por la presencia de **catalizadores** (cobre) y por **temperatura**. La combinación de estos elementos produce una acción química en el aceite, la cual da como resultado la **generación de ácidos que atacan a los aislamientos y a las partes mecánicas del transformador**. De esta acción química resultan los lodos que se precipitan en el transformador y que impiden la correcta disipación de calor, acelerando, por lo tanto, el envejecimiento de los aislamientos y por consiguiente del transformador.

La humedad presente en el aceite puede originarse por el aire que entra en el transformador en operación a través de sus juntas y de grietas en la cuba. También se genera por descomposición propia del aceite y de los aislamientos. Al romperse la condición de equilibrio, es decir al aumentarse el valor del contenido de humedad en el aceite, se obtienen los siguientes resultados:

- El aceite cede su humedad a los aislamientos, lo cual da por resultado que se incremente su valor de factor de potencia y sus pérdidas, lo que se traduce en envejecimiento acelerado y una reducción de su vida útil.
- El incremento de humedad del aceite da por resultado una disminución del valor de tensión de ruptura o rigidez dieléctrica.

Bajo la condición, de contaminación, es recomendable sustituir el aceite, para lo cual se debe disponer de lo siguiente:

- Sacar los bobinados.
- Drenar el aceite.
- Limpiar la cuba en su interior.
- Limpiar los bobinados con aceite nuevo
- Llenar la cuba con aceite nuevo.
- Probar hermeticidad.

- Fallos en algún accesorio

El transformador está provisto de accesorios que están susceptibles a dañarse o fallar, como son los fusibles, pasatapas, regulador de tensión, aisladores en los cables, etc. El fallo de alguno de estos accesorios y la falta de revisión de estos puede originar que se tome una decisión equivocada en el diagnóstico del fallo y peor aún de la reparación.

Es importante siempre verificar si alguna de estas partes no está fallada antes de tomar la decisión de extraer los bobinados para su reparación.

- Defectos en los devanados

Estos se pueden presentar debido a rupturas dieléctricas por aislamientos deteriorados, por sobretensiones tipo rayo, cebados por defectos entre espiras.

Para la reparación de este tipo de defectos suele ser preciso reenviar la unidad al fabricante y/o estudiar la conveniencia de dicha reparación o sustituirlo por otro nuevo.

- Conexiones flojas

Un falso contacto por conexiones flojas puede provocar calentamientos. Cuando el calentamiento es excesivo, puede dañar el aislamiento adyacente y esto a su vez promueve la generación de carbones y gases dentro del transformador.

Para revisar que no existan conexiones flojas es indispensable que el transformador este desenergizado y verificar los pares de apriete conforme a lo establecido por el fabricante.

Los falsos contactos se pueden detectar mediante un micróhmetro para medir resistencias.

- Sobretensiones

En ocasiones son generadas por descargas atmosféricas, por mal diseño o cálculo de los circuitos de distribución de carga, por falta de equipo de protección (pararrayos). Las sobretensiones pueden provocar un exceso de tensión en cada una de las espiras del principio o final del devanado, produciendo cebados, sobrepresión interna y deformación de la cuba. Es importante revisar siempre los sistemas de protección de los equipos, su adecuado funcionamiento y verificar que las cargas sean correspondientes a la capacidad del transformador.

- Sobrecargas

La sobrecarga en un transformador provoca también elevación excesiva de temperatura en los devanados y por consecuencia un deterioro prematuro de los aislamientos y disminución en la resistencia de aislamiento. Las consecuencias pueden llegar desde un sobrecalentamiento constante hasta un cortocircuito en las bobinas. Hay que verificar que no se rebase el nivel máximo permitido de carga, según la capacidad del transformador.

- Sistema de ventilación y/o climatización

Se deberá revisar el sistema de ventilación para evitar que se alcancen altas temperaturas que pueden provocar disparos en los inversores y demás aparatos eléctricos, para ello se deberá comprobar que las rejillas están limpias y sin obstáculos, además de deberá comprobar que los intercambiadores están lo más limpios posibles.

- Monitorización

Se deberá revisar periódicamente la estación meteorológica para ver que funciona bien, calibrarla y limpiarla, además de realizar la descarga de los datos almacenados. De manera correctiva se harán cambios de componentes.

- Instalación eléctrica general y servicios auxiliares

Se deberán revisar todas las canalizaciones de cables, para ver su estado y evitar roturas imprevistas que pudiesen ocasionar serias averías, así como las arquetas para ver que se encuentran perfectamente y que los cables no están a la intemperie. También se deberá revisar la iluminación, enchufes y cuadros de control.

### 3.7.3.2.5 Obra civil (camino y valla perimetral)

Se deberá comprobar de manera preventiva que los accesos y viales de la instalación están en perfecto estado para facilitar el movimiento dentro de la misma, además se deberá comprobar la valla perimetral, los taludes, la cimentación de las estructuras, los drenajes para evitar que se atasquen en épocas de lluvias.

De manera correctiva. En caso de identificarse un desgaste mayor en los caminos o la valla perimetral se procede con la remoción de la capa de base dañada existente y la corrección de la base acordonada. En caso de desgastes menores no se remueve toda la capa de base sino solo la zona dañada y se procede con la colocación de la nueva base solo en los sitios dañados para que se incorpore al resto de pavimento.

### 3.7.3.2.6 Sistema de seguridad

Se deberá revisar el buen funcionamiento y limpieza de todas las cámaras y sensores de movimiento que pueda tener la instalación y comprobar todas las alarmas que se den.

### 3.7.3.2.7 Mantenimiento Rutinario

Consiste en actividades básicas tales como la limpieza de los paneles, revisión del estado del cableado y elementos en general. En el siguiente cuadro se detallan las principales actividades de este tipo de mantenimiento en la central solar:

**Tabla N° 3-78: Mantenimiento rutinario**

Componente / equipo	Descripción	Frecuencia de mantenimiento
<b>General</b>	Inspección visual de los elementos de la central fotovoltaica, cambio de componentes en caso se requiera	Continuo
<b>Módulos fotovoltaicos</b>	Limpieza de módulos con agua	Semestral
<b>Eje de seguimiento</b>	Revisión de Tracker Controller, conectores, grupo motoreductor y estructura, engrase de reductoras, cambio de componentes en caso se requiere, Inspección del torque de la estructura del tracker	Anual
<b>Inversor</b>	Inspección visual, mantenimiento y limpieza de filtros de aire	Anual
<b>Transformadores (dentro de los Centros de Transformación)</b>	Inspección visual y revisión de componentes, limpieza, cambio de componentes en caso se requiere	Anual
	Pruebas completas de control, de resistencia y de factor de potencia	Cada 3 años
<b>Instalaciones auxiliares</b>	Inspección visual y prueba de funcionamiento de instalaciones	Anual
<b>Cerco perimetral</b>	Inspección visual de vallado y puertas	Mensual
<b>Otros componentes (Tanques)</b>	Limpieza general, inspecciones	Mensual

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### 3.7.3.2.8 Mantenimiento no ordinario

Corresponde a mantenimientos de mayor envergadura y considera actividades tales como reemplazo de piezas cercanas al término de su vida útil o cambio de equipamiento por obsolescencia. Además, contempla las actividades de mantenimiento generadas por eventos no previstos como daños. Para el mantenimiento extraordinario se considera la evaluación previa del problema, para así determinar la cantidad de personal involucrado en él.

### 3.7.3.3. Mantenimiento de la Línea de Transmisión y la Subestación Jade

#### 3.7.3.3.1 Mantenimiento de la Subestación Eléctrica Jade

Se realizarán actividades de mantenimiento preventivo y correctivo. El mantenimiento preventivo incluirá el conjunto de inspecciones, pruebas y medidas que se efectuarán para predecir el estado de los equipos de la subestación y también incluirá acciones correctivas menores, periódicas y programables, tales como el reapriete de conexiones, retoques de pintura, ajustes de protecciones, lubricación, reemplazo programado de piezas gastadas, etc.

**Tabla N° 3-79: Subestación eléctrica Jade.**

<b>Transformadores</b>	<b>Inspección visual y revisión de componentes, limpieza, cambio de componentes en caso se requiere</b>	<b>Anual</b>
	Pruebas completas de control, de resistencia y de factor de potencia	Cada 3 años

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

El mantenimiento correctivo comprende todos los trabajos para restituir las condiciones óptimas de las instalaciones para su operación. Dependiendo de las características de la anomalía y del elemento dañado, ésta podrá ser causa de falla en forma inmediata o, al evolucionar esta alteración, exponer a la instalación a una interrupción de su servicio normal.

El plan de mantenimiento preventivo se realizará en base a las instrucciones de los fabricantes, la experiencia de los especialistas en la materia y la realimentación obtenida de los resultados de su aplicación en los años precedentes. En este plan, a cada equipo se le asignará una determinada periodicidad de mantenimiento.

#### 3.7.3.3.2 Mantenimiento de la Línea de Transmisión

En la fase de operación del proyecto, se realizarán visitas de inspección de la línea de transmisión mediante recorridos anuales para la inspección visual de sus componentes, con el objetivo de detectar posibles fallas en los materiales, así como problemas de erosión de suelo en las bases de las estructuras y huellas de acceso, que pudiesen afectar la estabilidad de las estructuras y la continuidad del servicio del componente.

Por otro lado, se realizará mantenimiento preventivo básico o menor de la línea de transmisión, que considera el lavado de aisladores con línea energizada, la inspección visual de estructuras y cadenas de aisladores, la realización de mediciones de termografía, verificación y mantenimiento de pinturas. La inspección de aisladores y estructuras a lo largo de toda la línea de transmisión se realizará en forma pedestre y vehicular.

El mantenimiento correctivo corresponde a las reparaciones que se ejecutarán a las instalaciones por fallas detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista. En algunos casos es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada, como grúas y camiones.

En relación con las actividades de reparación de emergencia, éstas pueden requerir el uso de maquinaria pesada y de personal calificado. Debe tenerse en cuenta que la ocurrencia de una emergencia o de un mantenimiento mayor es de baja probabilidad. Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos domiciliarios y serán llevados inmediatamente a un lugar de disposición final autorizado más cercano.

No se contempla corte de vegetación ni mantenimiento alguno de la franja de seguridad.

#### 3.7.4. Etapa de abandono

Una vez finalizada la vida útil del parque fotovoltaico, que se estima en 30 años, se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras creadas, realizando un proyecto de desmantelamiento y restauración de las zonas afectadas, con el objetivo de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de instalación del parque fotovoltaico. El tratamiento de los materiales excedentarios se realizará conforme a la legislación vigente en materia de residuos.

Para ejecutar el desmantelamiento de la instalación conectada a red, se han de realizar las siguientes obras:

- Instalación de faenas
- Desconexión eléctrica
- Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos
- Desmontaje y retirada de los seguidores
- Desmontaje de los circuitos eléctricos
- Desmontaje de inversores y centros de transformación
- Desinstalación de los sistemas de seguridad, comunicaciones, vigilancia y alumbrado
- Retirada del vallado perimetral
- Restauración final y paisajística

##### 3.7.4.1. Instalación y operación de componentes temporales

###### 3.7.4.1.1 Instalación de faenas

Se habilitará una instalación de faenas en el interior del área de la central solar. Esta instalación será retirada una vez que se finalice el cierre y clausura de las instalaciones.

#### 3.7.4.1.2 Operación de faenas

Se realizará la operación de las faenas para albergar el personal que se encargará de la etapa de abandono del proyecto.

#### 3.7.4.2. Desconexión eléctrica

Finalizada la vida útil del parque fotovoltaico y antes del desmantelamiento de las instalaciones, se procederá a la desconexión de la planta de la red eléctrica. La desconexión se realizará en tres fases:

- Desconexión de la red eléctrica nacional: se realizará a nivel del centro de seccionamiento / subestación del parque, mediante interruptores en la apartamenta de media tensión.
- Desconexión de la red interna de media tensión: se desconectará el anillo de conexión entre los centros de transformación y el centro de seccionamiento / subestación interna del parque.
- Desconexión de la red de baja tensión:
  - Desconexión de los inversores mediante interruptores.
  - Desconexión de los strings mediante seccionadores en los inversores.
  - Desconexión del cableado de los módulos en serie.

Una vez desconectado el parque fotovoltaico de la red eléctrica, se inicia el proceso de desmontaje.

#### 3.7.4.3. Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos

El proceso comienza desmontando los paneles fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Éstos están unidos mediante tornillos y por pinzas de sujeción al marco de aluminio, por lo que, una vez desatornillados o cortados los tornillos, se abrirán las sujeciones y se extraerá el panel.

#### 3.7.4.4. Desmontaje y retirada de los seguidores

Los seguidores fotovoltaicos están montados a base de tornillería y cordones de soldadura, por lo que el proceso de retirada es muy simple.

En primer lugar, se desmontará la parrilla de aluminio galvanizado que soporta a los paneles para su posterior desarmado. Tras esto, se extraerá el pivote de acero galvanizado mediante medios mecánicos.

Estos elementos se acopiarán y se cargarán en un camión con la ayuda de una carretilla elevadora o un camión grúa para ser trasladados a la para disposición final o valorización por empresas registradas (EO-RS) ante MINAM.

#### 3.7.4.5. Desmontaje de los circuitos eléctricos

En la instalación eléctrica de un parque fotovoltaico, existen seis tramos eléctricos:

- Entre los módulos con cables fijos al seguidor fotovoltaico.
- Desde los seguidores fotovoltaicos hasta los inversores.
- Desde los inversores hasta las cajas de conexiones (switch box).
- Desde las cajas de conexiones hasta los centros de transformación.
- Conexión entre los centros de transformación.
- Desde el último centro de transformación hasta el punto de entronque con la red eléctrica.

Tras la desconexión eléctrica, se extraerán los cables del seguidor y se almacenarán en zona segura para su traslado.

A continuación, se excavarán las zanjas y se extraerán los cables y los tubos de PVC y se almacenarán al igual que los anteriores. Paralelamente, se recuperarán las cajas de conexiones.

Estos elementos se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos o se transportarán en camiones a vertederos autorizados o a otro emplazamiento para su posterior reciclado o reutilización.

Por último, se restituirán las zonas afectadas del terreno, huecos de arquetas y zanjas de canalizaciones, mediante relleno con tierra natural.

#### 3.7.4.6. Desmontaje de inversores y centros de transformación

En primer lugar, los inversores se desconectarán de las cajas de conexiones. Después se aislarán eléctricamente los transformadores eléctricos y, junto a los inversores, serán trasladados para disposición final o valorización por empresas registradas (EO-RS) ante MINAM.

Debido a que son equipos de grandes dimensiones y tonelaje, que se encuentran ubicados en contenedores optimizados para el transporte, se deberá realizar el traslado mediante camiones, que serán cargados mediante grúa.

#### 3.7.4.7. Desinstalación de los sistemas de seguridad, comunicaciones, vigilancia y alumbrado

Se desmantelará la caseta en la que se encuentra el centro de control y mantenimiento. En él se encuentran los equipos centrales de vigilancia, seguridad y comunicaciones. Las cámaras, cables de fibra óptica y de luz, así como el sistema de alumbrado serán extraídos, se almacenarán, transportarán y reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componentes.

Los escombros generados serán trasladados para disposición final o valorización por empresas registradas (EO-RS) ante MINAM.

#### 3.7.4.8. Retirada del vallado perimetral

Se retirarán los postes y vallas metálicas de acero del vallado perimetral. Para los cubos de hormigón utilizados para la cimentación de los postes, se demolerán mediante un martillo neumático.

Los residuos generados serán de dos tipos: férreos y escombros de las cimentaciones. El tratamiento de estos residuos será el mismo que para el resto de los materiales metálicos y escombros del desmantelamiento de la instalación, es decir serán transportados para disposición final o valorización por empresas registradas (EO-RS) ante MINAM.

#### 3.7.4.9. Restauración final y paisajística

La principal actuación de restauración del terreno será el relleno y compactado de los posibles huecos existentes en la superficie ocupada por el parque fotovoltaico.

Para ello, se utilizarán tierras procedentes de los movimientos de tierra realizados en la extracción de los diversos elementos que forman el parque:

Cimentaciones de los pivotes del vallado perimetral y de las puertas de acceso.

- Zanjas de alumbrado, vigilancia y comunicaciones.
- Zanjas de corriente continua.
- Zanjas de corriente alterna.
- Cimentación de los centros de transformación.

Finalmente, se recubrirá la superficie afectada mediante un aporte de tierra.

### 3.8. Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales

A continuación, se detalla la demanda y uso, tanto de materia prima, insumos como se recursos naturales necesarios para la ejecución del proyecto.

#### 3.8.1. Agua

El consumo de agua será desglosado por etapa del proyecto (construcción, operación y abandono), se establecerán las especificaciones del consumo de agua tanto doméstico como industrial, haciendo referencia a la procedencia y distribución debidamente autorizada de la misma.

### 3.8.1.1. Etapa de construcción

Se darán las especificaciones de la cantidad de agua de consumo y uso humano a utilizar, así como la de los baños y en el proceso de construcción como en control de polvo y en el concreto.

#### ■ Agua potable

Respecto al agua de consumo humano se utilizará 120 L/persona/mes, teniendo en cuenta que esta cantidad de agua potable solo será utilizada para la bebida de las personas. En base a la cantidad de personal de 140 personas en la etapa presente, la cantidad de agua mensual será de 16.8 m<sup>3</sup>/mes. Teniendo un total de 840 bidones mensuales de 20 L cada uno, etiquetados y con sistema de llave para uso manual, provistas por una empresa contratada.

Para el uso de agua potable para actividades de higiene personal (duchas) se utilizará 100 L/persona/día teniendo en cuenta que solo se utilizará para las actividades de aseo personal. En base a la cantidad de personal de 140 personas en la etapa presente, la cantidad de agua mensual sería de 420 m<sup>3</sup>/mes. El agua será suministrada mediante cisternas que proveerán agua a un tanque de acumulación de agua potable de 25 m<sup>3</sup> de manera diaria.

El stock de bidones se almacenará en el sector de disposición de agua potable en la instalación de faenas, disponibles para proceder al recambio cuando sea necesario.

#### ■ Agua de uso industrial

El agua industrial será suministrada por proveedores que operen en la zona y trasladada por camiones cisterna al área del Proyecto. El agua industrial será almacenada en el tanque habilitado para este propósito en la instalación de obras, con el objetivo de evitar el transporte diario de este insumo desde fuera del área del Proyecto. La cantidad total de agua industrial utilizada en la etapa presente será de 4097 m<sup>3</sup>, la cual será utilizada tanto para la mezcla para la preparación del concreto en el camión mixer. Para la humectación de caminos para el control de polvo se utilizará 4000 L/mes. El lavado de camiones mixer será realizado en los centros autorizados más cercanos al proyecto.

#### ■ Tanque de Almacenamiento de agua industrial

El abastecimiento del tanque de agua industrial se dará mediante camiones cisterna de manera semanal, esta agua industrial será proporcionada por terceros autorizados. Este tanque tendrá una capacidad de 25 m<sup>3</sup> el cual se utilizará para las actividades de humectación de caminos y para la mezcla para la preparación de concreto. Cabe resaltar que, por tratarse de agua industrial, no se consideran medidas de desinfección y clorado.

Para su instalación se realizará primero la nivelación del terreno, para lo cual se realizarán movimientos mínimos de tierra. Posteriormente se instalará el tanque y su señalética.

Las características del tanque son las siguientes:

- Posee una Capa Interior A+ antimicrobiana que impide el crecimiento y reproducción de bacterias
- Es fabricado con polietileno de alta densidad
- Posee protección UV
- No requiere anclaje a la base
- Resiste temperaturas ambientales desde -10 °C hasta 60 °C
- Fácil limpieza y mantenimiento
- Posee una altura de 3.98 m
- Posee un diámetro de 3.00 m
- Posee una tapa de 18''

### 3.8.1.2. Etapa de operación y mantenimiento

Respecto al agua de consumo humano se utilizará 120 L/persona/mes, teniendo en cuenta que esta cantidad de agua solo será utilizada para la bebida de las personas. En base a la cantidad de personal de 10 personas en la etapa presente, la cantidad de agua mensual será de 1,2 m<sup>3</sup>/mes. Teniendo un total de 60 bidones mensuales de 20 L cada uno que se almacenarán en el almacén dentro del edificio de control.

Para el uso de agua potable para actividades de higiene personal se utilizará 150 L/persona/día teniendo en cuenta que solo se utilizará para las actividades de aseo personal. En base a la cantidad de personal de 10 personas en la etapa presente, la cantidad de agua mensual sería de 45 m<sup>3</sup>/mes. El agua será suministrada mediante 1 depósito de resinas de poliéster reforzada de 30 m<sup>3</sup> y un equipo de bombeo que se conectarán con el edificio de control para proveer de agua potable. Este depósito será llenado mediante un camión cisterna 2 veces al mes.

Se adjunta en el Anexo N°06 la Ficha técnica del depósito de resinas de poliéster.

Para la limpieza de los paneles, esta se dará de forma semestral con agua desionizada mediante la aplicación por aspersión. El total de agua por limpieza semestral será de 1.686,48 m<sup>3</sup>, esta será provista por un camión cisterna propiedad de un tercero autorizado. Se contratará personal adicional para las limpiezas semestrales el cual será un total de 28 personas, cuando ocurra ello, se dispondrán de 3 baños químicos adicionales (1 baño químico por cada 10 personas) para evitar el colapso de la capacidad del biodigestor. Asimismo, se aumentará la frecuencia del llenado del depósito de resinas de poliéster reforzada a 2 veces por semana y el stock de bidones se duplicará en esos momentos.

La limpieza y vaciado de los efluentes de los baños químicos adicionales se realizará diariamente por la EO-RS autorizada.

### 3.8.1.3. Etapa de abandono

Respecto al agua de consumo humano se utilizará 120 L/persona/mes, teniendo en cuenta que esta cantidad de agua solo será utilizada para la bebida de las personas. En base a la cantidad de personal de 120 personas en la etapa presente, la cantidad de agua mensual será de 14,4 m<sup>3</sup>/mes. Teniendo un total de 480 bidones mensuales de 20 L cada uno, etiquetados y con sistema de llave para uso manual, provistas por una empresa contratada.

Para el uso de agua potable para actividades de higiene personal se utilizará 100 L/persona/día teniendo en cuenta que solo se utilizará para las actividades de aseo personal. En base a la cantidad de personal de 120 personas en la etapa presente, la cantidad de agua mensual sería de 360 m<sup>3</sup>/mes. El agua será suministrada mediante un tanque de acumulación de agua potable de 25 m<sup>3</sup> que será llenado mediante cisternas para proveer de agua potable. Para la humectación de caminos para el control de polvo se utilizará 4000 L/mes.

Se prevé que, durante la etapa de abandono del Proyecto, los insumos y maquinaria a utilizar serán similares a la etapa de construcción, a excepción del agua utilizada para la preparación de concreto que no se utilizará.

### 3.8.2. Electricidad

De igual manera que el agua, el consumo de electricidad será desglosado por etapas, tal como se presenta a continuación:

#### 3.8.2.1. Etapa de construcción

Se utilizará una cantidad de 2 grupos electrógenos de 30 kVA uno para la instalación de faenas y el otro en caso de emergencias.

Se utilizará un consumo mensual para los 2 grupos electrógenos de 4.5 gal/h.

Estos grupos electrógenos contarán con un sistema de protección del suelo a través de un pozo de contención, el cual tendrá una capacidad 10% mayor al total de volumen contenido en el grupo electrógeno, teniendo también un kit antiderrame respectivo. Los grupos electrógenos diésel tendrán integrados su propio depósito de combustible y un sistema de contención de derrames al interior de este y también será insonorizado.

#### 3.8.2.2. Etapa de operación

En esta etapa, la energía será provista por la central fotovoltaica, pero adicional a ello se tendrá un grupo electrógeno insonorizado de 60 KVA de emergencia. Se utilizará un consumo mensual de 3,4 gal/h en caso sea necesario. Este combustible en caso fuera necesario para el funcionamiento del grupo electrógeno será provisto por un camión cisterna de la zona.

Este grupo electrógeno contará con un sistema de protección del suelo a través de un pozo de contención, el cual tendrá una capacidad 10% mayor al total de volumen contenido en el grupo electrógeno, teniendo

también un kit antiderrame respectivo. El grupo electrógeno diésel tendrán integrados su propio depósito de combustible y un sistema de contención de derrames al interior de este.

#### 3.8.2.3. Etapa de abandono

Se utilizará una cantidad de 2 grupos electrógenos de 30 kVA, de los cuales uno será de emergencia. El combustible que empleará es diésel.

Se utilizará un consumo mensual para los 2 grupos electrógenos de 4.5 gal/h.

Estos grupos electrógenos contarán con un sistema de protección del suelo a través de un pozo de contención, el cual tendrá una capacidad 10% mayor al total de volumen contenido en el grupo electrógeno, teniendo también un kit antiderrame respectivo. Los grupos electrógenos diésel tendrán integrados su propio depósito de combustible y un sistema de contención de derrames al interior de este y también será insonorizado.

#### 3.8.3. Generación de ruido

Las principales fuentes de generación de ruido en la etapa de construcción corresponden al trasiego de maquinaria utilizada en excavaciones, movimiento de tierras, y al tránsito de camiones utilizados para el transporte y montaje de los paneles fotovoltaicos, subestación y tendido eléctrico de la línea de transmisión. Estas actividades no provocarán actividades ruidosas prolongadas en el tiempo. El nivel de emisión de ruidos a 5 m de la zona de obras con maquinaria en actividad es de 75 dB(A). Este ruido se produciría en diferente medida, en los distintos trabajos a realizar en el proyecto ya que todos ellos implican el uso de maquinaria y/o vehículos. A distancias próximas a los 500 m, los niveles de emisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 dB(A), y a 1000 metros serán inferiores a 45 dB(A). La cual no afectaría al centro habitacional fuerza aérea N° 4 el cual se encuentra a una distancia de 6.52 km.

En la fase de operación mientras la planta fotovoltaica se encuentre en funcionamiento no se va a producir un incremento de los niveles sonoros, como consecuencia de los trabajos de mantenimiento de la planta llevarán aparejados el tránsito ocasional de vehículos de manera puntual, por lo que el incremento de los niveles de ruido será prácticamente despreciable.

En la fase de abandono, los impactos generados serán similares a los de construcción de la planta fotovoltaica.

#### 3.8.4. Generación de radiaciones no ionizantes

Se prevé que se generarán radiaciones no ionizantes en la etapa de operación de la central fotovoltaica. Estas serán generadas por los equipos que se encuentran en alta tensión, pero serán valores mínimos.

Durante la operación los niveles de radiaciones no-ionizantes emitidos por los equipos de alta tensión como son la Subestación Jade y la línea de transmisión serán inferiores a los valores límites establecidos por la legislación aplicable (ECA Radiaciones No ionizantes D.S. 010-2005-PCM).

Esto se puede sustentar dado que la medición de radiaciones no ionizantes realizada en campo se pudo evidenciar en el punto de monitoreo, los cuales se encuentran cercanos tanto a la Subestación Jade (a 1700 m) como al paso de las líneas de transmisión L.T. 500 kV San José – Montalvo (a 398 m) y la L.T. 500 Kv San José – Puerto Bravo (a 305 m), generó valores mínimos que se pueden apreciar en las tablas 5.25 y 5.33. **Resultados del muestreo de Radiaciones No Ionizante.**

Además, tomando como referencia el informe de OEFA “La Supervisión Ambiental en el Subsector Electricidad”, las centrales solares generan un impacto ambiental mínimo, mientras que la transmisión eléctrica que incluye las líneas de transmisión y las subestaciones generan impactos asociados principalmente a radiaciones no ionizantes por el paso de energía en los conductores eléctricos, dichas emisiones en las mayorías de los casos generan valores ambientales menores al 15% de los ECA para radiaciones no ionizantes (OEFA, 2015).

Es por lo que, tomando en cuenta el efecto acumulativo y tomando en consideración que la transmisión eléctrica es la que genera mayor cantidad de radiaciones no ionizantes, si se pusieran en operación la CSF Continua Pichu 60 MW, la CSF Continua Chachani 100 MW, la CSF Continua Misti 300MW, la CSF San Martin Solar 252.4 MW y nuestro proyecto la CSF Illa. Existirían 4 líneas de transmisión adicionales en la zona a la transmisión a la L.T. 500 kV San José – Montalvo y la L.T. 500 Kv San José – Puerto Bravo, las cuales todas estarían cercanas a la Subestación San José, con ello en el pronóstico más elevado, cuadruplicarían el escenario

más extremo las magnitudes evidenciadas en el punto de monitoreo RNI-02 en: campo eléctrico (de 0.004 uT a 0.016 u), flujo magnético (de 1.198 V/m a 4.792 V/m) y Campo magnético (de 0.0032 A/m a 0.0128 A/m), con lo cual no se superarían el ECA para radiaciones no ionizantes.

### 3.8.5. Materiales de construcción

La materia prima e insumos requeridos para la ejecución del proyecto serán expresadas por etapas, tal como se presentan a continuación:

#### 3.8.5.1. Etapa de construcción

En esta etapa se requerirá de lo siguiente:

##### 3.8.5.1.1 Combustible

Los combustibles requeridos para las actividades durante el período de construcción de las obras serán suministrados por compañías distribuidoras del mercado regional a través de camiones especialmente habilitados para el transporte, siendo almacenado en el tanque de combustible a implementar con su respectivo surtidor, en cumplimiento a la normativa sectorial correspondiente. Este tanque tendrá una capacidad aproximada de 15 m<sup>3</sup> y será superficial. Las maquinarias y equipos serán abastecidos de combustible con la frecuencia requerida según las necesidades de construcción. Se impermeabilizará el suelo sobre el cual se realice el trasvase eventual de combustible, la zona estará techada y tendrá ventilación.

El área de trasvase contara con un cierre perimetral mediante un pretil a impermeabilización basal con geomembrana que evitara la potencial infiltración. Asimismo, se contará con absorbentes específicos para hidrocarburos. En caso de fugas o derrames se pondrá en funcionamiento el Plan de Contingencia.

El tanque, el cual será metálico, estará colocado sobre una superficie de concreto a modo de soporte. Esta superficie tendrá una bandeja metálica de contención, de aproximadamente 5.50 m por 3.00 m y 1.00 metro de altura, con un volumen de 110% del volumen del tanque (16.50 m<sup>3</sup>), de tal manera que sirva de control eficiente ante cualquier fuga. Esta bandeja metálica tendrá 3 mm de espesor, y se le colocará pintura epóxica para impermeabilizarla. Se contará con un cerco perimétrico de malla de alambre con tubos metálicos y puerta peatonal con señalética.

El tanque horizontal tendrá las siguientes dimensiones:

- Ancho: 2.00 m
- Largo: 5.00 m
- Altura: 1.5 m

Las dimensiones del sistema de contención de derrames serán las siguientes:

- Ancho: 3.00 m
- Largo: 5.50 m
- Altura: 1 m

Asimismo, se procede a presentar el plano As – Built mostrando detalle de ingeniería básica en el **Anexo 5.19. Vista de planta y perfil – Combustible**

##### 3.8.5.1.2 Equipos

A continuación, se presentan las cantidades aproximada de maquinarias necesarias para la etapa de construcción del proyecto.

- Excavadoras (8.8 gal/h cada una) un total de 5.
- Motoniveladoras (3 gal/h cada una) un total de 7.
- Compactadoras (1 gal/h cada una) un total de 5.
- Cargadores frontales (4.8 gal/h cada una) un total de 7.
- Camiones para traslado de material; cisterna, planos, tolva, hormigoneras. (3 gal/h) un total de 18.
- Bulldozer (4 gal/h cada una) un total de 7.

- Montacargas (1.5 gal/h cada una) un total de 9.
- Grúa (2.7 gal/h cada una) un total de 5.
- Grupos electrógenos (1.7 gal/h cada una) un total de 2.
- Camión móvil mixer (2.7 gal/h cada una) un total de 9.

### 3.8.5.1.3 Concreto

El requerimiento de concreto para las actividades de construcción será aproximadamente de 17815 m<sup>3</sup>. Asimismo, para su preparación se requerirá áridos, cemento y agua industrial. La mezcla final se realizará en un camión móvil mixer, el que transportará el concreto al frente de trabajo en el que sea requerido desde los centros autorizados de la zona. Cada camión móvil mixer tendrá una capacidad de 9 m<sup>3</sup> y realizará aproximadamente 240 viajes en toda la etapa de construcción.

### 3.7.5.1.4. Otros materiales de Construcción

El requerimiento de las cantidades estimadas de los insumos a emplear durante la etapa de construcción se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla N° 3-80: Otros materiales de construcción.**

Insumo	Cantidad	Unidad	Obtención
Hormigón	17815	m <sup>3</sup>	Preparación de camiones mixer
Acero	590	Ton	Tercero autorizado
Combustible	1680	m <sup>3</sup>	Tercero autorizado
Aditivo líquido	80	m <sup>3</sup>	Tercero autorizado
Agua industrial	4097	m <sup>3</sup>	Tercero autorizado
Áridos	21378	m <sup>3</sup>	Tercero autorizado
Cemento	7126	Ton	Tercero autorizado
Zahorra artificial	37244	m <sup>3</sup>	Tercero autorizado
Suelo seleccionado	55865	m <sup>3</sup>	Tercero autorizado
Cables conductores	125.031	m	Tercero autorizado
Fibra óptica	125.031	m	Tercero autorizado
PVC	125.031	m	Tercero autorizado

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### 3.8.5.2. Etapa de operación

#### 3.8.5.2.1 Energía solar

En la etapa de operación, la principal materia prima a utilizar es la energía solar. Es preciso indicar que no se utilizarán productos químicos en el proceso o subprocesos.

#### 3.8.5.2.2 Combustible

En la operación del proyecto, el diésel requerido por los vehículos de transporte y grupos electrógeno de emergencia será suministrado en los centros de distribución autorizados del mercado regional. Para las camionetas se necesitará un promedio de 0.16 L de combustible por km, para el grupo electrógeno de emergencia en caso se utilice se necesitará 1.7 gal/h.

#### 3.8.5.2.3 Aceites dieléctricos del SE Jade

Durante la etapa de operación se emplearán grasas, lubricantes y aceites a razón de 20 L/mes. Estos residuos se almacenarán en la zona de almacenamiento de residuos peligrosos y estarán a disposición de la empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS).

### 3.8.6. Generación de residuos

#### 3.8.6.1. Residuos líquidos

A continuación, se presenta la diferenciación entre aguas, residuos líquidos y residuos líquidos industriales. La descripción fue realizada por etapa del proyecto, tal como se especifica a continuación:

### 3.8.6.1.1 Etapa de construcción

En la etapa de construcción las aguas servidas provenientes del uso de baños químicos por parte de los trabajadores se estima será de 13.44 m<sup>3</sup>/mes, teniendo en toda la fase 403.2 m<sup>3</sup> considerando, en el periodo de máxima dotación a 140 trabajadores los cuales consumen en promedio 120 L/persona/mes, donde el 80% se convierte en efluentes domésticos, teniendo una generación máxima total de 0.45 m<sup>3</sup>/día. Dichas aguas servidas serán retiradas de manera periódica por una EPS autorizada que se encargará de limpiar los baños químicos.

Respecto a las aguas residuales provenientes de las duchas, sería un total de 10080 m<sup>3</sup> en toda la etapa (80% del total de agua utilizada para las duchas), estas serán retiradas de manera semanal del tanque de almacenamiento de aguas grises de 25 m<sup>3</sup> por una EPS autorizada 3 veces por semana.

Se tendrá un total entre efluentes provenientes de los baños químicos y los provenientes de las duchas de 10403.2 m<sup>3</sup> en toda la etapa.

Los baños químicos tendrán una superficie interna de por lo menos 1 m<sup>2</sup> y también una altura interior de como mínimo 2 m. Tendrán una ventilación adecuada y permitirán que el usuario pueda tener una visión interna adecuada. Por otro lado, las aguas grises generadas por las duchas que serán almacenadas en un contenedor de acumulación de aguas grises en el área E de componentes temporales, serán, al igual que los efluentes provenientes de los baños químicos, gestionados por una EO-RS autorizada de manera diaria.

Se procede adjuntar un plano en el **Anexo 5.13. Contenedor de Acumulación de Aguas grises**

Figura N° 3-13: Vista de perfil Baño químico



Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Este tanque para aguas grises está fabricado de polietileno de alta densidad cumpliendo con las normas de la FDA y posee las siguientes características:

- Mantiene las propiedades de las aguas grises sin transferir color, olor y sabor.
- No se corroe ni oxida
- Almacena productos cuya densidad es hasta 1.9 kg/l
- Es fácil para hacer mantenimiento
- Resiste temperaturas ambientales desde - 10 °C hasta 60°C
- No requiere anclaje a la base.
- Tendrá una capacidad de 25 m<sup>3</sup>
- Una altura de 3.98 m
- Diámetro 3.00 m

- Tapa de 18''

Se tendrá un total entre efluentes en los baños químicos y efluentes de las duchas de 10483 m<sup>3</sup> en toda la fase. Asimismo, se especificarán las características del efluente las cuales por ser aguas residuales domésticas poseen una cantidad considerable de sólidos presentes, al igual que un carácter biodegradable en sus sustancias y la presencia de un gran número de microorganismos:

La composición del agua residual es principalmente de contaminantes orgánicos y patógenos (bacterias, virus, parásitos). Estas aguas serán almacenadas de manera diaria para su posterior retiro por parte de la EO-RS autorizada.

- Características químicas

Materia orgánica: Siendo sus principales compuestos: proteínas (40 – 60 %), carbohidratos (25 – 50 %) y grasas y aceites (10 %).

Parámetros: DBO, DQO, COT, DTO.

Materia inorgánica: sustancias inorgánicas como arena, sales disueltas, etc.

Parámetros: pH, cloruros, alcalinidad, nitrógeno, fósforo, azufre.

Gases: Nitrógeno, oxígeno, anhídrido carbónico se encuentran en la composición de las aguas residuales cuando son expuestas al aire, mientras que el amoníaco y metano son producto de la descomposición de la materia orgánica.

- Características físicas:

Temperatura: Dependiendo de la estación entre 10 °C a 20 °C.

Turbidez: Se debe a la cantidad de materias en suspensión que hay en las aguas residuales (limo, materia orgánica y microorganismos).

Olor: No es un olor tan fuerte si es agua residual fresca.

Color: gris claro a marrón gris, pero debido a procesos anóxicos puede cambiar su color a negro.

Contendrá material fino como heces, papeles, etc.

- Nivel de toxicidad

En base a un correcto uso de los baños químicos, no debería haber sustancias tóxicas en las aguas residuales domésticas que se generen.

La limpieza y vaciado se realizará diariamente por la EO-RS autorizada.

### 3.8.6.1.2 Etapa de operación

En la etapa de operación se generarán diariamente aguas servidas producto del uso de servicios higiénicos por el personal del edificio de la subestación. Considerando una dotación promedio de personal de operación de 10 trabajadores, con una dotación promedio de consumo de 120 L/persona/mes y sabiendo que el 80% se convierte en efluentes, se generarán un promedio de 96 L/persona/mes, siendo un total de 3.2 L/persona/día, el caudal mensual promedio a generarse será de 0.96 m<sup>3</sup>. Teniendo un total anual de 11.52 m<sup>3</sup> de efluentes.

Respecto a los efluentes generados por las duchas se tiene un promedio de uso de 150 L/persona/día y sabiendo que el 80% se convierte en efluentes, se generarán un promedio de 120 L/persona/día, el caudal mensual promedio a generarse será de 36 m<sup>3</sup>/mes. Teniendo un total anual de 432 m<sup>3</sup>/año.

Se tendrá un total entre efluentes provenientes de los baños y los provenientes de las duchas de 443.52 m<sup>3</sup> de manera anual.

La composición del agua residual es principalmente de contaminantes orgánicos y patógenos (bacterias, virus y parásitos). Estas aguas generadas en los baños del edificio de control serán depositadas mediante tuberías de desagüe a un biodigestor el cual verterá las aguas pre - tratadas a un tanque de almacenamiento de 25 m<sup>3</sup>, sin posibilidad de infiltración de sus lodos y aguas tratadas, para su posterior retiro por parte de una EO - RS autorizada de manera periódica.

Se utilizará un biodigestor autolimpiable de 7m<sup>3</sup> de capacidad para un total de 10 personas, este se encontrará enterrado. La frecuencia de recojo de lodos será de cada 2 años y la frecuencia de retiro de aguas pre - tratada del tanque de almacenamiento será de acuerdo con el uso del personal, se estima un recojo de dos veces al mes.

Cabe resaltar que la capacidad necesaria del biodigestor para poder almacenar los efluentes pre – tratados bastaría ser de 2,16 m<sup>3</sup> según los siguientes cálculos de acuerdo con la NT I.S. 020.

$$PR = 1,5 - 0,3 \times \log (P \times q)$$

PR = Tiempo promedio de retención hidráulica, en días

P = Población servida

Q = Caudal de aporte unitario de aguas residuales, Lt/habitante\*día

El tiempo de retención hidráulica será de 6 horas

$$PR = 1,5 - 0,3 \times \log (10 \times 150)$$

$$PR = 0,55 \text{ días} \rightarrow 13.13 \text{ horas}$$

Volumen del biodigestor (m<sup>3</sup>)

$$Vs = 10^{-3} \times P \times q \times PR$$

$$Vs = 10^{-3} \times 10 \times 150 \times 0.55$$

$$Vs = 0,82 \text{ m}^3$$

Volumen de digestión y almacenamiento de lodos (m<sup>3</sup>)

$$Vd = 70 \times 10^{-3} \times P \times N$$

$$Vd = 70 \times 10^{-3} \times 10 \times 2$$

$$Vd = 1,4 \text{ m}^3$$

Volumen de Natas (m<sup>3</sup>)

$$Vn = 0,64 \text{ m}^3$$

Volumen Total (m<sup>3</sup>)

$$Vt = 0,82 + 1,4 + 0,64$$

$$Vt = 2,86 \text{ m}^3$$

■ Características químicas:

Materia orgánica: Siendo sus principales compuestos: proteínas (40 – 60 %), carbohidratos (25 – 50 %) y grasas y aceites (10 %).

Parámetros: DBO, DQO, COT, DTO.

Materia inorgánica: sustancias inorgánicas como arena, sales disueltas, etc.

Parámetros: pH, cloruros, alcalinidad, nitrógeno, fósforo, azufre.

Gases: Nitrógeno, oxígeno, anhídrido carbónico se encuentran en la composición de las aguas residuales cuando son expuestas al aire, mientras que el amoniaco y metano son producto de la descomposición de la materia orgánica.

■ Características físicas:

Temperatura: Dependiendo de la estación entre 10 °C a 20°C.

Turbidez: Se debe a la cantidad de materias en suspensión que hay en las aguas residuales (limo, materia orgánica y microorganismos).

Olor: No es un olor tan fuerte si es agua residual fresca.

Color: gris claro a marrón gris, pero debido a procesos anóxicos puede cambiar su color a negro.

Contendrá material fino como heces, papeles, etc.

- Nivel de toxicidad

En base a un correcto uso de los baños químicos, no debería haber sustancias tóxicas en las aguas residuales domésticas que se generen.

Para el personal adicional al momento de mantenimiento, se implementarán 3 baños químicos adicionales para evitar el colapso del biodigestor, la limpieza y vaciado se realizará diariamente por la EO-RS autorizada. Este personal adicional generará un promedio de 2.3 m<sup>3</sup>/mes de efluentes, esto se dará en cada mes que realicen el mantenimiento.

Los detalles del tanque de almacenamiento de los efluentes para el personal permanente se presentan en el **Anexo N° 08 Almacenamiento de agua**, mientras que los detalles del biodigestor a utilizar se presentan en el **Anexo N° 09 Biodigestor autolimpiable**.

### 3.8.6.1.3 Etapa de abandono

En la etapa de abandono las aguas servidas provenientes del uso de baños químicos por parte de los trabajadores se estiman será de 92.16 m<sup>3</sup> en toda la fase, considerando, en el periodo de máxima dotación a 120 trabajadores los cuales consumen en promedio 120 L/persona/mes, donde el 80% se convierte en efluentes domésticos, teniendo una generación máxima total de 11.52 m<sup>3</sup>/mes. Dichas aguas servidas serán retiradas de manera periódica por una EPS autorizada que se encargará de limpiar los baños químicos.

Respecto a las aguas residuales provenientes de las duchas, sería un total de 2304 m<sup>3</sup> en toda la etapa, estas serán retiradas 3 veces por semana del tanque de almacenamiento de agua industrial por una EPS autorizada.

Se tendrá un total entre efluentes provenientes de los baños químicos y los provenientes de las duchas igual a 2396 m<sup>3</sup> en toda la etapa.

Asimismo, se especificarán las características del efluente las cuales por ser aguas residuales domésticas poseen una cantidad considerable de sólidos presentes, al igual que un carácter biodegradable en sus sustancias y la presencia de un gran número de microorganismos:

- Características químicas

Materia orgánica: Siendo sus principales compuestos: proteínas (40 – 60 %), carbohidratos (25 – 50 %) y grasas y aceites (10 %).

Parámetros: DBO, DQO, COT, DTO.

Materia inorgánica: sustancias inorgánicas como arena, sales disueltas, etc.

Parámetros: pH, cloruros, alcalinidad, nitrógeno, fósforo, azufre.

Gases: Nitrógeno, oxígeno, anhídrido carbónico se encuentran en la composición de las aguas residuales cuando son expuestas al aire, mientras que el amoníaco y metano son producto de la descomposición de la materia orgánica.

- Características físicas:

Temperatura: Dependiendo de la estación entre 10 °C a 20°C.

Turbidez: Se debe a la cantidad de materias en suspensión que hay en las aguas residuales (limo, materia orgánica y microorganismos).

Olor: No es un olor tan fuerte si es agua residual fresca.

Color: gris claro a marrón gris, pero debido a procesos anóxicos puede cambiar su color a negro.

Contendrá material fino como heces, papeles, etc.

- Nivel de toxicidad

En base a un correcto uso de los servicios higiénicos, no debería haber sustancias tóxicas en las aguas residuales domésticas que se generen.

### 3.8.6.2. Residuos sólidos

Todas las acciones básicas para el manejo y disposición final de los residuos sólidos se basarán, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. A continuación, se presentan la descripción por etapa de las acciones a realizar para el manejo y disposición de los residuos sólidos.

#### 3.8.6.2.1 Etapa de Construcción

Durante la fase de construcción se generarán los siguientes residuos sólidos:

- Residuos domésticos
- Residuos industriales no peligrosos
- Residuos industriales peligrosos

Se precisa, que se utilizará el patio de salvataje para los desechos no peligrosos y las zonas de almacenamiento temporal para los peligrosos, en las siguientes tablas las coordenadas de ubicación de estos.

**Tabla N° 3-81: Zona de almacenamiento de RRSS domésticos, industriales no peligrosos y patio de salvataje**

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19 S	
	Este	Norte
A	202974.1039	8146274.0532
B	202994.1039	8146274.0532
C	202994.1039	8146214.0532
D	202974.1039	8146214.0532

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

En la siguiente tabla, las coordenadas de la zona de almacenamiento de RRSS peligrosos.

**Tabla N° 3-82: Zona de almacenamiento de RRSS peligrosos**

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19 S	
	Este	Norte
A	202911.92	8146274.08
B	202971.92	8146274.08
C	202971.92	8146254.08
D	202911.92	8146254.08

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

A continuación, se describen las acciones básicas para el manejo y disposición final.

#### a) Residuos domésticos

La cantidad de residuos sólidos promedio durante la fase de construcción será de 2394 kg/mes, considerando un valor máximo aproximado de generación de residuos domiciliarios de 0.57 kg/trabajador/día, para 140 personas en la fase de construcción.

Los residuos domésticos se generarán diariamente y corresponden a desechos de calidad similar a fuentes domésticas producidos por los trabajadores, los que serán originados, principalmente, por el consumo de alimentos, envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio, aluminio, etc. los que serán manejados a través del uso de contenedores plásticos con tapa que permanecerán cerrados para evitar la proliferación de vectores sanitarios y/u olores.

Estos serán almacenados en el patio de salvataje para su posterior valorización por empresas registradas (EO – RS) ante MINAM. De acuerdo con la naturaleza de los residuos generados, este será reutilizado, reciclado o dispuesto para su disposición final. Las dimensiones del patio de salvataje son 20 m de largo y 60 m de ancho como se puede visualizar en el **Anexo 5.20. Vista de planta - Patio de Salvataje y Zona de almacenamiento de residuos peligrosos**

#### b) Residuos industriales no peligrosos

Los principales residuos industriales sólidos no peligrosos se generarán periódicamente producto del desmontaje de los equipos, como restos de cables, cartones de embalaje, fierros, restos de madera y de materiales de construcción, escombros (desmantelamiento de obras temporales) y residuos metálicos inertes.

Los residuos industriales no peligrosos se generarán de forma periódica, siendo un total de 90000 kg/mes y serán almacenados temporalmente en un patio de salvataje de 1200 m<sup>2</sup> que será habilitado dentro de la instalación de obras. Los residuos serán trasladados periódicamente a través de una EO-RS para su disposición final en los rellenos sanitarios autorizados. Las dimensiones del patio de salvataje son 20 m de largo y 60 m de ancho como se puede visualizar en el **Anexo 5.20. Vista de planta - Patio de Salvataje y Zona de almacenamiento de residuos peligrosos.**

**c) Residuos industriales peligrosos**

Los principales residuos industriales peligrosos corresponderán a envases con restos de lubricantes, aceites y grasas.

Los residuos industriales peligrosos se generarán de forma periódica, siendo un total de 20 L/mes y serán almacenados temporalmente en un patio de salvataje que será habilitada dentro de la instalación de faenas. Los residuos serán debidamente identificados y clasificados. Está área de almacenamiento estará correctamente identificada, alejada en lo posible de las oficinas y contará con señalización de seguridad (*entre ello, cartel de prohibición de fumar*). Se colocarán tableros con hojas de seguridad de los residuos a almacenarse. Habrá un operador responsable del registro de los ingresos y salidas. Se cumplirá en todo momento lo establecido en la Ley de Residuos Peligrosos (D.S. N° 057-2004-PCM). Las dimensiones de la zona de almacenamiento de residuos peligrosos son 20 m de largo y 59.55 m de ancho, y las dimensiones del sistema de contención contra derrames es de 13.5 m de largo y 47.31 m de ancho, como se puede visualizar en el **Anexo 5.20. Vista de planta – Patio de Salvataje y Zona de almacenamiento de residuos peligrosos.**

Los residuos peligrosos serán retirados hasta su disposición final a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) registrada por MINAM.

**3.8.6.2.2 Etapa de Operación**

Durante la etapa de operación se generarán los siguientes residuos sólidos:

- Residuos domésticos
- Residuos industriales no peligrosos
- Residuos industriales peligrosos

A continuación, se determinan las acciones básicas para el manejo y disposición final.

**a) Residuos domésticos**

Se generarán residuos domésticos por el uso del edificio de la subestación del Proyecto, los residuos serán originados, principalmente, por el consumo de alimentos y trabajo en oficinas, incluidos restos de envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio y/o aluminio. Se generarán en la etapa de operación un aproximado de 171 kg/mes de residuos sólidos domésticos, pudiéndose duplicar los meses en que se realice el mantenimiento de paneles, estos serán clasificados por tipo y calidad para su posterior tratamiento y/o reciclaje por una EO-RS.

**b) Residuos industriales no peligrosos**

Los residuos industriales no peligrosos corresponderán a restos de cables, residuos metálicos inertes, restos de maderas serán seleccionados según su posibilidad de reutilización, la madera que pueda ser reutilizada se acopiará de manera correcta para su posterior uso. Estos se generarán periódicamente producto de la operación y mantenimiento del Proyecto y serán llevados al patio de salvataje dentro del edificio de control. La cantidad máxima esperada de residuos industriales es casi nula, debido a que no habrá generación de estos por la etapa de operación.

A continuación, se presentan las coordenadas del patio de salvataje en la etapa de operación

**Tabla N° 3-83: Patio de salvataje etapa de operación.**

Patio de salvataje		
Vértice	Este	Norte
PS-1	202949.0224	8146241.9730
PS-2	202950.9532	8146241.9730
PS-3	202950.9532	8146238.2237
PS-4	202949.0224	8146238.2237

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

c) Residuos industriales peligrosos

Se estima que producto de las actividades de mantenimiento de las instalaciones del Proyecto se generarán de forma periódica envases con restos de lubricantes, aceites y grasas a razón de 20 L/mes que serán almacenados temporalmente en el patio de salvataje de residuos peligrosos ubicada en el edificio de la subestación elevadora.

Los materiales que no puedan ser reutilizados, especialmente los aceites y lubricantes usados, serán segregados para su posterior reciclaje o disposición final. Estos recolectores estarán debidamente rotulados e identificados por colores.

La gestión y manejo de los residuos peligrosos se realizará por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) inscrita en el registro que administra por el MINAM.

A continuación, se presenta las coordenadas del área de almacenamiento de residuos peligrosos en la etapa de operación.

**Tabla N° 3-84: Zona de almacenamiento de RRSS peligrosos etapa de operación**

Zona de almacenamiento de RRSS peligrosos		
Vértice	Este	Norte
RP-1	202951.26	8146241.97
RP-2	202953.20	8146241.97
RP-3	202953.20	8146238.22
RP-4	202951.26	8146238.22

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

3.8.6.2.3 Etapa de Abandono

En la etapa de abandono, durante el desmantelamiento de las obras, la cantidad de residuos a generarse será el resultado directo del desmontaje de instalaciones, de paneles, cables, demolición de la subestación elevadora, retirado de vallado perimetral, restauración final. Considerando la potencialidad de venta de la mayoría de los equipos y chatarra a generarse.

En el plan de abandono se detalla el destino de cada uno de los componentes del Proyecto.

Se prevé que, durante la etapa de abandono del Proyecto, se generarán residuos sólidos de manera similar a la etapa de construcción con un total de 120 trabajadores, se generarán 2052 kg/mes de residuos sólidos domésticos, a excepción de los excedentes de excavación. Acorde con ello, el manejo de dichos residuos será el mismo que en la fase de construcción, ajustado a los requerimientos legales de la época.

A continuación, se presenta una tabla con el detalle de los residuos sólidos a generar por etapa del proyecto.

**Tabla N° 3-85: Resumen de residuos sólidos a generar por etapa.**

Residuos solidos	Origen	Etapa	Manejo	Cantidad estimada	Cantidad total
Consumo de alimentos, envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio, aluminio, etc.	Residuos domésticos No peligrosos	Construcción	Minimización	500 Kg/mes	2394 kg/mes
			Valorización	500 Kg/mes	
			Disposición final	1394 Kg/mes	
Cables, cartones de embalaje, fierros, restos de madera y de materiales de construcción, escombros (desmantelamiento de obras temporales) y residuos metálicos inertes	Residuos industriales No peligrosos	Construcción	Minimización	5000 Kg/mes	90000 kg/mes
			Valorización	5000 Kg/mes	
			Disposición final	80000 Kg/mes	
Lubricantes, aceites y grasas.	Residuos industriales Peligrosos	Construcción	Minimización	2 L/mes	20 L/mes
			Disposición final	18 L/mes	

Residuos solidos	Origen	Etapas	Manejo	Cantidad estimada	Cantidad total
Restos de envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio y/o aluminio	Residuos domésticos No peligrosos	Operación y mantenimiento	Minimización	25 Kg/mes	171 kg/mes
			Valorización	25 Kg/mes	
			Disposición final	121 Kg/mes	
Restos de cables, residuos metálicos inertes, restos de maderas	Residuos industriales No peligrosos	Operación y mantenimiento	Minimización	0.2 Tn/mes	1.4 Tn/mes
			Valorización	0.2 Tn/mes	
			Disposición final	1 Tn/mes	
Restos de lubricantes, aceites y grasas	Residuos industriales Peligrosos	Operación y mantenimiento	Minimización	2 L/mes	20 L/mes
			Disposición final	18 L/mes	
Desmontaje de instalaciones, de paneles, cables, demolición de la subestación elevadora, retirado de vallado perimetral, restauración final	Residuos domésticos No peligrosos	Abandono	Valorización	500 Kg/mes	2052 Kg/mes
			Disposición final	526 Kg/mes	
	Residuos industriales No peligrosos		Valorización	500 Kg/mes	
			Disposición final	526 Kg/mes	

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### 3.8.6.3. Manejo de sustancias peligrosas

El manejo de sustancias peligrosas se especificará por cada etapa del proyecto. Además de ello en el **Anexo N° 10 Fichas de seguridad**, se adjuntan las hojas de seguridad que se utilizarán durante la etapa de construcción, operación, mantenimiento y abandono, tal como se presentan a continuación:

- **Anexo 10.1. Ficha de Seguridad Aceite Dieléctrico.**
- **Anexo 10.2. Ficha de Seguridad Cemento Portland.**
- **Anexo 10.3. Ficha de Seguridad Diesel.**
- **Anexo 10.4. Ficha de Seguridad – Grasas.**
- **Anexo 10.5. Ficha de Seguridad – Lubricantes.**
- **Anexo 10.6. Ficha de Seguridad - Baterías plomo – ácido.**
- **Anexo 10.7. Ficha de Seguridad - Hexafluoruro de azufre.**
- **Anexo 10.8. Ficha de Seguridad - Aceite mineral.**

#### 3.8.6.3.1 Etapa de construcción

En esta etapa se emplearán aceites con la finalidad de labores de mantenimiento y limpieza de vehículos, entre otras maquinarias. Estos serán almacenados en una sección del patio de salvataje de residuos peligrosos, en un tanque de almacenamiento de aceite dieléctrico con cobertizo.

#### 3.8.6.3.2 Etapa de operación y mantenimiento.

En esta etapa se emplearán aceites con la finalidad de labores de mantenimiento y limpieza de diversos equipos de la subestación en su mayoría. Estos serán almacenados en una sección del patio de salvataje de residuos peligrosos, en un tanque de almacenamiento de aceite dieléctrico con cobertizo.

#### 3.8.6.3.3 Etapa de abandono

En esta etapa se emplearán aceites con la finalidad de labores de mantenimiento y limpieza de vehículos, entre otras maquinarias. Estos serán almacenados en una sección del patio de salvataje de residuos peligrosos, en un tanque de almacenamiento de aceite dieléctrico con cobertizo.

### 3.8.6.4. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

A continuación, se presenta por etapa, los detalles referidos a los paneles solares y otros aparatos, cuando sean considerados residuos y otros Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

En el **Anexo N° 05 Planos (Anexo 5.21)**, se presenta la vista de planta del Patio de Salvataje en donde se encontrará el área de almacenamiento para los RAEE, la misma será de 1.93 m x 2.46 m.

#### 3.8.6.4.1 Etapa de Operación y Mantenimiento

- Paneles fotovoltaicos con silicio.

En el caso de algunos restos de paneles fotovoltaicos, estos se dispondrán como residuos sólidos de acuerdo con la legislación vigente, específicamente como residuo RAEE (Residuo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), los cuales se caracterizan por haber alcanzado el fin de su vida útil por uso u obsolescencia y que se convierten en residuos. Estos serán tratados como residuos inertes y serán almacenados en el Patio de Salvataje ubicado en la Subestación Jade, en una zona específica delimitada para residuos RAEE, hasta que sean recogidos por una EO-RS para su descontaminación de RAEE (Debido a que componentes como el silicio y aluminio pueden ser reciclados) y luego su disposición final.

La cantidad aproximada de paneles a convertirse en RAEE en toda la etapa de operación y mantenimiento serán de:

**Tabla N° 3-86: Cantidad aproximada de paneles a convertirse en RAEE**

RAEE	Cantidad	Unidad
Restos de Paneles *	0.15 (786 240)	% (Unid)

\*Se prevé que el 0.15% del total de paneles termine siendo residuos por algún error de fábrica o daño que pueda ocurrir.

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

- Pequeños electrodomésticos.

Se generarán algunos RAEE como cafeteras y hervidores producto del uso en el edificio de control por los trabajadores y su posterior deterioro, estos se dispondrán como residuos sólidos de acuerdo con la legislación vigente, específicamente como residuo RAEE (Residuo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), los cuales se caracterizan por haber alcanzado el fin de su vida útil por uso u obsolescencia y que se convierten en residuos. Estos serán tratados como residuos inertes y serán almacenados en el Patio de Salvataje ubicado en la Subestación Jade, en una zona específica delimitada para residuos RAEE, hasta que sean recogidos por una EO-RS para su descontaminación de RAEE y luego su disposición final.

La cantidad aproximada de estos residuos en toda la etapa de operación y mantenimiento serán de:

**Tabla N° 3-87: Cantidad aproximada de pequeños electrodomésticos a convertirse en RAEE**

RAEE	Cantidad	Unidad
Cafeteras y hervidores	6	(Unid)

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C., 2022.

- Equipos de informática y telecomunicaciones.

Se generarán algunos equipos de impresión como RAEE como cartuchos de impresión producto del uso en el edificio de control por los trabajadores, estos se dispondrán como residuos sólidos de acuerdo con la legislación vigente, específicamente como residuo RAEE (Residuo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), los cuales se caracterizan por haber alcanzado el fin de su vida útil por uso u obsolescencia y que se convierten en residuos. Estos serán tratados como residuos inertes y serán almacenados en el Patio de Salvataje ubicado en la Subestación Jade, en una zona específica delimitada para residuos RAEE, hasta que sean recogidos por una EO-RS para su descontaminación de RAEE y luego su disposición final.

La cantidad aproximada de estos residuos en toda la etapa de operación y mantenimiento serán de:

**Tabla N° 3-88: Cantidad aproximada de equipos de informática y telecomunicaciones a convertirse en RAEE.**

RAEE	Cantidad	Unidad
Cartuchos de impresión	60	(Unid)

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

■ Aparatos de alumbrado.

Se generarán RAEE de luminarias LED utilizadas en el edificio de control, estas se dispondrán como residuos sólidos de acuerdo con la legislación vigente, específicamente como residuo RAEE (Residuo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), los cuales se caracterizan por haber alcanzado el fin de su vida útil por uso u obsolescencia y que se convierten en residuos. Estos serán tratados como residuos inertes y serán almacenados en el Patio de Salvataje ubicado en la Subestación Jade, en una zona específica delimitada para residuos RAEE, hasta que sean recogidos por una EO-RS para su descontaminación de RAEE y luego su disposición final.

La cantidad aproximada de estos residuos en toda la etapa de operación y mantenimiento serán de:

**Tabla N° 3-89: Cantidad aproximada de aparatos de alumbrados a convertirse en RAEE.**

RAEE	Cantidad	Unidad
Luminarias LED	100	(Unid)

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

■ Instrumentos de Vigilancia y control.

Se generarán algunos RAEE como detectores de humo utilizados el edificio de control, estos se dispondrán como residuos sólidos de acuerdo con la legislación vigente, específicamente como residuo RAEE (Residuo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), los cuales se caracterizan por haber alcanzado el fin de su vida útil por uso u obsolescencia y que se convierten en residuos. Estos serán tratados como residuos inertes y serán almacenados en el Patio de Salvataje ubicado en la Subestación Jade, en una zona específica delimitada para residuos RAEE, hasta que sean recogidos por una EO-RS para su descontaminación de RAEE y luego su disposición final.

La cantidad aproximada de estos residuos en toda la etapa de operación y mantenimiento serán de:

**Tabla N° 3-90: Cantidad aproximada de instrumentos de vigilancia y control a convertirse en RAEE**

RAEE	Cantidad	Unidad
Detectores de humo	30	(Unid)

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

### 3.8.6.4.2 Etapa de Abandono

■ Paneles fotovoltaicos con silicio.

En el caso de los restos de paneles fotovoltaicos, estos se dispondrán como residuos sólidos de acuerdo con la legislación vigente, específicamente como residuo RAEE (Residuo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), los cuales se caracterizan por haber alcanzado el fin de su vida útil por uso u obsolescencia y que se convierten en residuos. Estos serán tratados como residuos inertes y serán almacenados en el Patio de Salvataje, en una zona específica delimitada para residuos RAEE que se habilitará al Sur de la Subestación Jade temporalmente en la Etapa de Abandono, hasta que sean recogidos por una EO-RS para su descontaminación de RAEE (Debido a que componentes como el silicio y aluminio pueden ser reciclados) y luego su disposición final.

La cantidad aproximada de paneles a convertirse en RAEE en la etapa de Abandono serán de:

**Tabla N° 3-91: Cantidad aproximada de paneles fotovoltaico son silicio por convertirse en RAEE.**

RAEE	Cantidad	Unidad
Restos de Paneles *	786 240	(Unid)

\* Debido a que la vida útil de los paneles tiene un promedio de 30 años, lo cual es la vida útil del proyecto.

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C., 2022.

■ Aparatos Electrónicos y de consumo.

Se generarán residuos de baterías que se encuentran dentro de la subestación y finalizan su vida útil junto con la central solar fotovoltaica, estos se dispondrán como residuos sólidos de acuerdo con la legislación vigente, específicamente como residuo RAEE (Residuo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), los cuales se caracterizan por haber alcanzado el fin de su vida útil por uso u obsolescencia y que se convierten en residuos. Estos serán tratados como residuos inertes y serán almacenados en el Patio de Salvataje, en una zona específica delimitada para residuos RAEE que se habilitará al Sur de la Subestación Jade temporalmente en la Etapa de Abandono, hasta que sean recogidos por una EO-RS para su disposición final.

La cantidad aproximada de baterías en toda la etapa abandono que se desecharán será:

**Tabla N° 3-92: Cantidad aproximada de aparatos eléctricos y de consumos a convertirse en RAEE**

RAEE	Cantidad	Unidad
Baterías	240	(Unid)

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

▪ Aparatos de alumbrado.

Se generarán RAEE de luminarias LED utilizadas en el edificio de control, estas se dispondrán como residuos sólidos de acuerdo con la legislación vigente, específicamente como residuo RAEE (Residuo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), los cuales se caracterizan por haber alcanzado el fin de su vida útil por uso u obsolescencia y que se convierten en residuos. Estos serán tratados como residuos inertes y serán almacenados en el Patio de Salvataje, en una zona específica delimitada para residuos RAEE que se habilitará al Sur de la Subestación Jade temporalmente en la Etapa de Abandono, hasta que sean recogidos por una EO-RS para su descontaminación de RAEE y luego su disposición final.

La cantidad aproximada de estos residuos en toda la etapa de abandono serán de:

**Tabla N° 3-93: Cantidad aproximada de aparatos de alumbrados a convertirse en RAEE**

RAEE	Cantidad	Unidad
Luminarias LED	20	(Unid)

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

▪ Instrumentos de Vigilancia y control.

Se generarán algunos RAEE como detectores de humo utilizados el edificio de control, estos se dispondrán como residuos sólidos de acuerdo con la legislación vigente, específicamente como residuo RAEE (Residuo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), los cuales se caracterizan por haber alcanzado el fin de su vida útil por uso u obsolescencia y que se convierten en residuos. Estos serán tratados como residuos inertes y serán almacenados en el Patio de Salvataje, en una zona específica delimitada para residuos RAEE que se habilitará al Sur de la Subestación Jade temporalmente en la Etapa de Abandono, hasta que sean recogidos por una EO-RS para su descontaminación de RAEE y luego su disposición final.

La cantidad aproximada de estos residuos en toda la etapa de abandono serán de:

**Tabla N° 3-94: Cantidad aproximada de instrumentos de vigilancia y control a convertirse en RAEE**

RAEE	Cantidad	Unidad
Detectores de humo	10	(Unid)

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Se creó el ítem 8.1.3 Plan de Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, el cual se realizará según los dispuestos en el D.S. N° 009-2019-MINAM, Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

Con relación al manejo de los RAEE, se seguirán los requisitos técnicos para el manejo de RAEE se establecen en el marco de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, su Reglamento y las Normas Técnicas Peruanas.

La recolección selectiva de los RAEE generados en la etapa de operación y abandono del proyecto, se realizará por medio de operadores de RAEE, EO-RS autorizadas para recolección y transporte de RAEE o por los medios logísticos del productor o generador, bajo su responsabilidad, para ser transportados y entregados de manera segura a los productores, puntos de acopio, u operadores de RAEE, según los sistemas de manejo o planes de manejo aprobados.

### 3.8.7. Generación de emisiones atmosféricas

Se desglosará por etapa del proyecto tal como se muestra a continuación:

#### 3.8.7.1. Etapas de construcción y abandono

En esta etapa se generarán emisiones por gases de combustión y polvo fugitivo debido a:

- Tránsito de camiones y maquinarias por caminos no pavimentados (fuente móvil).

- Movimiento de tierras de manera puntual en el lugar de emplazamiento de cada estructura (fuente fija).
- Grupos electrógenos (fuente fija).

Estas emisiones se reducirán con medidas de manejo como el humedecimiento de los caminos por las áreas donde se transitará.

A continuación, se muestra el cálculo de emisiones y la estimación de concentraciones de los equipos y maquinaria a utilizar en la etapa de construcción y abandono; considerando un escenario de construcción conservador en donde todas las maquinarias se encuentran funcionando al mismo tiempo:

Tabla N° 3-95: Cálculos de las emisiones atmosféricas

Maquinarias y equipos	Potencia (Hp) <sup>(1)</sup>	Factor de Emisión <sup>(2)</sup>				Emisiones <sup>(3)</sup>			
		PM 10 (g/hp-h)	HC (g/hp-h)	CO (g/hp-h)	NOX (g/hp-h)	PM 10 (g/h)	HC (g/h)	CO (g/h)	NOX (g/h)
Excavadora	280	0.1500	0.1836	0.7475	2.5000	42.0000	51.4080	209.3000	700.0000
Motoniveladora	533	0.1500	0.1669	0.8425	2.5000	79.9500	88.9577	449.0525	1332.5000
Compactadora	130	0.2200	0.1836	0.8667	2.5000	28.6000	23.8680	112.6710	325.0000
Cargadores frontales	373	0.1500	0.1669	0.8425	2.5000	55.9500	62.2537	314.2525	932.5000
Camión para traslado de material	520	0.1500	0.1669	0.8425	2.5000	78.0000	86.7880	438.1000	1300.0000
Bulldozer	364	0.1500	0.1669	0.8425	2.5000	54.6000	60.7516	306.6700	910.0000
Montacargas	94	0.3000	0.1836	2.3655	3.0000	28.2000	17.2584	222.3570	282.0000
Grúa	26	0.3400	0.2789	1.5323	4.7279	8.8400	7.2514	39.8398	122.9254
Grupos electrógenos	120	0.2300	0.1836	0.8667	2.5000	27.6000	22.0320	104.0040	300.0000
Camión móvil mixer	260	0.1500	0.1836	0.7475	2.5000	39.0000	47.7360	194.3500	650.0000
<b>Total de emisiones (g/h)</b>						<b>442.7400</b>	<b>468.3048</b>	<b>2390.5968</b>	<b>6854.9254</b>
<b>Total de emisiones (kg/h)</b>						<b>0.4427</b>	<b>0.4683</b>	<b>2.3906</b>	<b>6.8549</b>
<b>Total de emisiones en toda la Etapa de Abandono (kg) utilizando 4 horas al día las maquinarias y equipos al mismo tiempo</b>						<b>283.3536</b>	<b>299.7151</b>	<b>1529.9820</b>	<b>4387.1523</b>
<b>Total de emisiones en toda la Etapa de Construcción (kg) utilizando 2 horas al día las maquinarias y equipos al mismo tiempo</b>						<b>495.8688</b>	<b>524.5014</b>	<b>2677.4684</b>	<b>7677.5164</b>

(1) Potencias referenciales de equipos de construcción.

(2) Factores de emisión de tubo de escape según reporte NR-009d, de la USEPA

(3) Calculado según la siguiente ecuación:  $E (g/h) = Potencia (hp) * Factor de emisión (g/hp-h)$

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., 2022

### 3.8.7.2. Etapa de Operación y mantenimiento

Las emisiones en esta etapa estarán condicionadas por el uso del grupo electrógeno de respaldo en caso de ser necesario cuando exista algún inconveniente con el SEIN. Adicional a ello se generarán emisiones por el paso de vehículos que accederán al área del proyecto, pero estas serán de manera esporádica.

### 3.8.8. Demanda de mano de obra

La cantidad de personal requerida por el proyecto se establecerá de acuerdo con las etapas de construcción, operación y abandono, tal como se expresan a continuación:

#### 3.8.8.1. Etapa de construcción

En la etapa de construcción se necesitará un total de 140 personas en promedio, contando con una mano de obra no calificada del 80% proveniente de la zona y un 20% de personal calificado que puede provenir de la zona o fuera de ella.

No habrá personal que pernoctará en la zona, todo el personal de la zona sea mano de obra calificada y no calificada regresarán a sus domicilios culminado el periodo de trabajo, mientras que el personal foráneo se le asignarán lugares donde pernoctar en la zona.

#### 3.8.8.2. Etapa de operación

En base al sistema automatizado de la CSF Illa, se de 10 personas los cuales serán un 80% mano de obra calificada y un 20% mano de obra requerirá un personal no calificado, en base a las necesidades técnicas de control de la CSF Illa.

En la etapa de operación el personal pernoctará en la zona de Arequipa.

#### 3.8.8.3. Etapa de abandono

En la etapa de construcción se necesitará un total de 120 personas en promedio, las cuales procederán a desmantelar simultáneamente grupos de paneles por equipos. Se contará con una mano de obra no calificada del 80% proveniente de la zona y un 20% de personal calificado que puede provenir de la zona o fuera de ella. No habrá personal que pernoctará en la zona, toda la mano de obra calificada y no calificada regresarán a sus domicilios culminado el periodo de trabajo el personal de la zona, mientras que el personal foráneo se le asignarán lugares donde pernoctar en la zona.

A continuación, se presenta una tabla de la cantidad aproximada de personal calificado y no calificado por etapa del proyecto:

**Tabla N° 3-96: Personal por etapa del proyecto**

Mano de Obra Por Requerir	Calificada (De la zona o fuera de ella)	No Calificada (de la zona)
Construcción	28	112
Operación	8	2
Abandono	24	96
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>210</b>

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., 2022

### 3.8.9. Infraestructura de servicios

El proyecto CSF Illa estará ubicado en una zona rural, desértica, alejada de los centros poblados, la cual no cuenta con sistemas de alcantarillados, red de agua potable ni red eléctrica. Teniendo más cercanos al centro habitacional fuerza aérea N° 4. (6.52 km). Es por lo que el proyecto no afectará ninguno de los servicios de red de agua potable, sistema de alcantarillado ni red eléctrica.

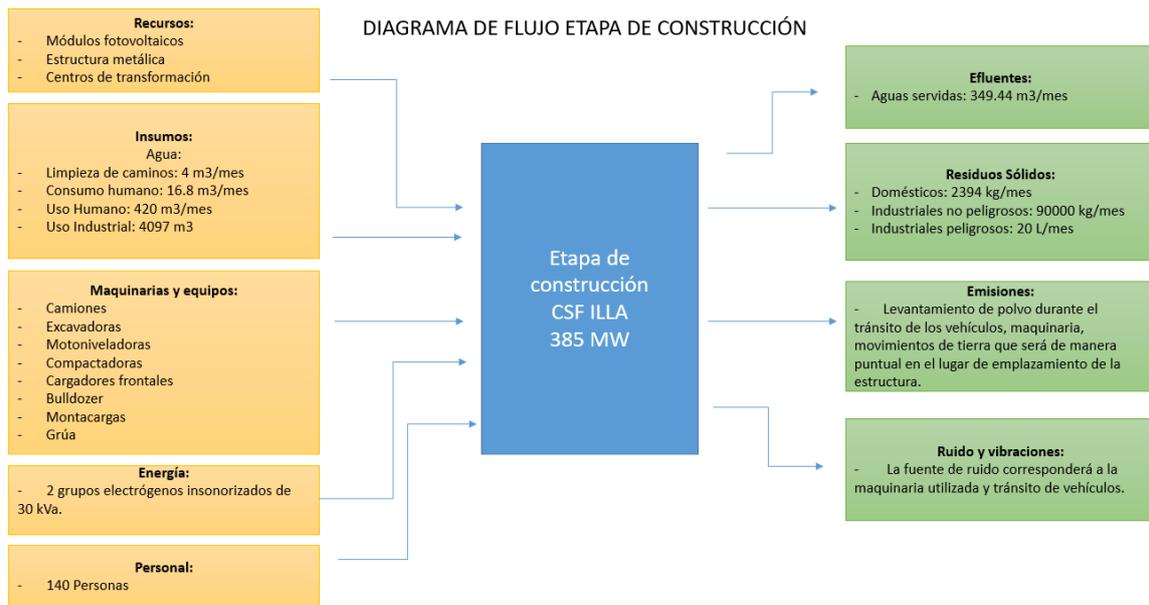
3.8.10. Generación de vibraciones

Durante la etapa de construcción, la generación de vibraciones se producirá durante la movilización de camiones, vehículos y el desarrollo de las obras civiles en los frentes de trabajo. De igual forma serán en la fase de abandono, pero serán mínimas.

3.8.11. Procesos del proyecto.

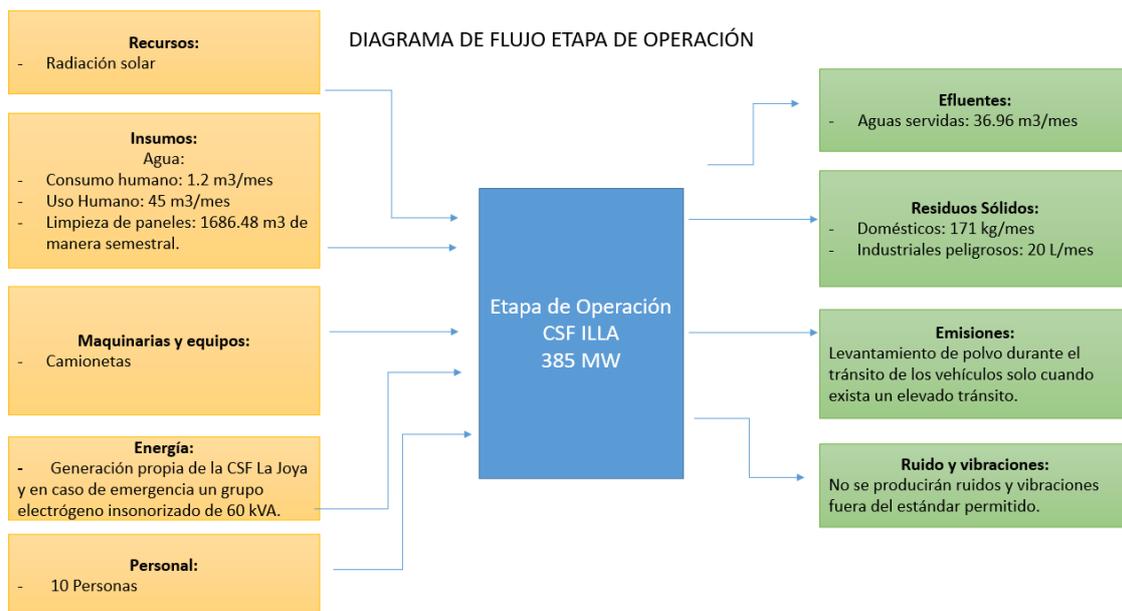
El proceso principal de este Proyecto CSF Illa es la transformación de energía solar en energía eléctrica a través de la central fotovoltaica, así como el transporte de esta desde la S.E. Jade al S.E. San José. En las siguientes imágenes se presenta los diagramas de flujo para cada etapa del proyecto.

Figura N° 3-14: Diagrama de flujo etapa de construcción



Fuente: Energía Renovables La Joya S.A.

Figura N° 3-15: Diagrama de flujo etapa de operación



Fuente: Energía Renovables La Joya S.A.

**Figura N° 3-16: Diagrama de flujo etapa de abandono**



Fuente: Energía Renovables La Joya S.A.

### 3.9. CRONOGRAMA E INVERSIÓN DEL PROYECTO

#### 3.9.1. Cronograma

En el **Anexo N° 11 Cronograma de la CSF ILLA**, se presentan el cronograma de la etapa de construcción del proyecto el cual tendrá una duración de 2 años y seis meses.

Se prevé que la etapa de operación será de 30 años, mientras que la etapa de abandono será de 8 meses.

#### 3.9.2. Inversión

El monto estimado de la inversión es de \$220'000,000.00 incluido IGV.

#### 4. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de Influencia del proyecto, se considera el espacio geográfico donde se generarán los impactos ambientales (físico, biológico y socioeconómico), producto de las actividades propuestas tanto en la etapa de construcción, operación y mantenimiento, y abandono, que pueden ser percibidos de manera directa e indirecta por los factores ambientales.

El área de influencia ambiental se fundamenta principalmente en la identificación y evaluación de los impactos ambientales, los cuales serán reconocidos en el capítulo correspondiente, así mismos se debe tomar en consideración la interacción de las actividades del proyecto con los factores ambientales.

##### 4.1. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Además de lo antes descrito, para la delimitación del área de influencia ambiental directa e indirecta se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Ubicación geopolítica: referido a la ubicación donde se desarrollará el proyecto.
- Proximidad del área del proyecto (proximidad de los centros poblados)
- Espacio físico: área ocupada por todos los componentes del proyecto.
- Actores sociales: los grupos de interés sobre los cuales el proyecto pudiera generar impactos directos.
- Zonas de uso: hace referencia a la ubicación geográfica del proyecto y el territorio por el cual las poblaciones se desplazan, usan o tiene algún tipo de contacto con las zonas de emplazamiento.
- Áreas sensibles: asociado a la presencia de áreas naturales protegidas (ANP) o sus zonas de amortiguamiento (ZA), comunidades nativas, zonas arqueológicas.
- Impactos: los que se puedan generar durante la etapa de construcción, operación y abandono que ocurrirán en la zona del proyecto.
- Mano de obra no calificada del centro poblado más cercano

Con base, a lo antes descrito, en el **Anexo N° 04 Mapas**, se presentan el Mapa **M-03 Mapa de área de influencia**, con las especificaciones de esta.

Para la determinación del AID y AII del proyecto se tomó en consideración los siguientes criterios:

- Técnicos

La determinación del área de influencia se realizó con base a las actividades a llevar a cabo en cada etapa del proyecto, debido a que las mismas serán puntuales y que no se utilizara más área de la establecida para los polígonos de la CSF, se tomó como AID los polígonos de esta, en el caso de LT, se tomó como área de influencia un buffer de 12.5 metros correspondiente a la servidumbre. Para el caso del camino de acceso externo, este será solo habilitado, debido a que es un camino marcado por las huellas del paso de automóviles, por ello se tomó con buffer 8.5 metros a cada lado del camino, ya que se puede requerir este espacio para las acciones de habilitación de este.

Para la LT, solo se tomó el área de servidumbre, la cual es de 12.5 metros a cada lado de la LT, ya que en esta área se prevé que se realizaran las acciones requeridas para la instalación de las torres y LT, además de ello por esta zona circularan las maquinarias y vehículos necesarios para el acondicionamiento del área donde se instalara la LT.

- Físico

Los criterios físicos tomados en consideración para la delimitación del área de influencia fueron: la afectación de la calidad del aire, esta será de manera puntual, generada por las diferentes actividades a realizar en las etapas del proyecto.

Por otra parte, se evaluó la dirección del viento y la distancia a la cual se encuentra el conjunto habitacional más cercano (6.3 kilómetros), determinando que no habrá afectación a la población cercana, por lo cual la afectación del aire será solo en el área determinada como AID y AII.

De igual manera, la generación de ruido será de manera puntual y con mayor énfasis en la etapa de construcción, todo ello debido a la utilización de maquinarias, equipos y vehículos para el acondicionamiento del área, por la afectación será solo en el área establecida como directa.

- Biológicos

Dado que la zona es desértica, desprovista de vegetación y con la revisión de los muestreos biológicos realizados en la zona, se pudo corroborar que la existencia de pocas especies de fauna se tomó como AID el área de los polígonos del CSF Illa, así como la servidumbre del LT y 8.5 metros a cada lado del camino de acceso.

- Sociales

Para la determinación del AID y AII, se tomó en consideración la distancia de los centros poblados al área del proyecto, la cual es de 6.3 km, siendo el conjunto habitacional (condominio) la Base Aérea N° 04 la más cercana, por lo que no se prevé la afectación a la población por las actividades del proyecto, y por eso no fue necesario incluirla en el AID.

#### 4.1.1. Área de Influencia Directa (AID)

Para el presente proyecto, se ha delimitado el Área de Influencia Directa (AID) teniendo en cuenta los criterios mencionados anteriormente, para lo cual se determinó que esta posee 606.17 hectáreas.

Para el AID se tomó el área ocupada por los polígonos donde se establecerá la CSF, ya que no habrá afectación fuera del área de estos, salvo al área de separación entre ambos polígonos, que también fue considerada como AID porque por la misma se instala la red de mediana tensión, en relación a la LT, se tomó la servidumbre como AID por lo cual se estableció 12.5 metros a cada lado, y en relación al camino de acceso poseerá un ancho de seis (06) metros, por lo cual se anexo como AID 8.5 metros a cada lado a fin de dar un ancho de 23 metros, se tomó esta medida, ya que el camino no se encuentra afirmado y se puede generar emisión de material particulado.

Es importante resaltar, que se ha considerado que las emisiones de gases, partículas de polvo y ruido generados por las actividades propuestas, estas no afectarán a los centros poblados, ya que estos se encuentran muy distantes del área de construcción y funcionamiento de la CSF Illa.

De acuerdo con la descripción realizada en la línea base ambiental del proyecto (siguiente capítulo), en el cual se determinó que no existe presencia de cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto, siendo esta una zona árida, sin presencia de vegetación y solo escasas especies de fauna.

#### 4.1.2. Área de Influencia Indirecta (AII)

El Área de Influencia Indirecta (AII) de un proyecto consiste en aquel espacio físico donde los efectos directos del proyecto sobre un determinado componente ambiental influyen a su vez en otro u otros componentes ambientales, aunque con menor intensidad. Es importante mencionar que esa influencia puede ser de carácter positivo o negativo. Se considera como Área de Influencia Indirecta (AII) aquellas zonas alrededor del área de influencia directa en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto.

Con base a lo antes expuesto, se tomó como AII un buffer de 200 metros a partir del AID, para un total 955.67 hectáreas, además de ello se consideró como parte del área de influencia indirecta correspondiente al aspecto social a cuatro (04) localidades cercanas del distrito de La Joya<sup>1</sup> que podrían interactuar con el proyecto debido al requerimiento de mano de obra principalmente durante la etapa de construcción del proyecto, tal como se puede evidenciar en el **Anexo N° 04 Mapas, M-03 mapa de área de influencia**.

---

<sup>1</sup> Es importante señalar que en lo que corresponde al distrito de Mollendo, no se identificaron centros poblados o localidades cercanas al proyecto, toda vez que los núcleos poblacionales se ubican en la zona costera. Sin embargo, como grupo de interés vinculado al proyecto se consideró a la autoridad provincial de Islay, la cual tiene competencias en el distrito de Mollendo.

## 5. LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

En el presente ítem se presenta la caracterización y el análisis de los componentes físicos, sociales, económicos y culturales existentes en el área de influencia del proyecto, el cual permite establecer las condiciones ambientales y sociales iniciales del área del proyecto y a partir de estas determinar los posibles impactos ambientales generados por las actividades del proyecto, el estudio se desarrolló de acuerdo a lo establecido en el Anexo VI del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 019-2009- MINAM).

El presente apartado, fue elaborado con información secundaria disponible en el área de modificación de la línea de transmisión, de acuerdo con lo aprobado en los términos de referencia con la Resolución Directoral N° 103-2020-MINEM/DGAAE de fecha 27 de julio de 2020 e informe N° 306-2020-MINEM/DGAAE-DEAE de fecha 27 de julio de 2020 con los cuales se aprobaron los TdR.

Los estudios de los cuales se tomó la información secundaria son los siguientes:

- CSF San Martín” aprobado mediante Resolución Directoral N° 196-2021-MINEM-DGAAE, de fecha 30 de noviembre de 2021.
- “Proyecto Central Solar Fotovoltaica Sunny” aprobado mediante Resolución Directoral. N° 0169-2021-MINEM/DGAAE de fecha 30 de septiembre de 2021.
- “Proyecto fotovoltaico San José” aprobado mediante Resolución Directoral N° 0102-2021-MINEM-DGAAE de fecha 28 de abril de 2021.
- “CSF Continua Misti 300MW”, aprobado con Resolución Directoral N° 012-2018-SENACE-PE/DEAR, de fecha 02 de octubre de 2018.
- “CSF Continua Pichu Pichu 60 MW”, aprobado con Resolución Directoral N° 003-2017-SENACE-JEF/DEAR, de fecha 13 de noviembre del 2017
- “CSF Continua Chachani 100 MW”, aprobado con Resolución Directoral N° 066-2018-SENACE-JEF/DEAR, de fecha 15 de mayo del 2018
- Central Solar Fotovoltaica Illari, aprobado con Resolución Directoral N° 0171-2020-MINEM-DGAAE de fecha 06 de noviembre de 2020.
- Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del proyecto “Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta” aprobado con Resolución Directoral N° 00027-2022-SENACE-PE/DEAR, de fecha 08 de febrero del 2022.

En este capítulo, se realizará una caracterización del medio físico, biótico, social, cultural y económico del Área de Influencia del proyecto, con la finalidad de establecer las condiciones ambientales y sociales iniciales del área del proyecto.

### 5.1. MEDIO FÍSICO

A continuación, se presenta la descripción física del área de estudio:

#### 5.1.1. Clima y Meteorología

Según Pulgar Vidal, el área de estudio pertenece a la región Yunga, ya que se desarrollará a una altitud de 1200 a 1450 msnm y el clima que predomina en un 100% en la zona del proyecto es E (d) B', el cual según el mapa Climático del Perú se describe como:

##### 5.1.1.1. E (d) B'

Clima de tipo árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Templado y ocupa un 9% del área nacional y se encuentra distribuido a lo largo de toda la costa peruana. El tiempo de esta área está determinado en gran medida por el Anticiclón del Pacífico Sur y por factores oceánicos y locales. En este tipo de clima se encuentran las lomas. Esta región presenta durante el año, en promedio, temperaturas máximas de 19°C en las partes altas de la zona sur y hasta los 31°C en la zona norte. Mientras que, las temperaturas mínimas alcanzan hasta los 3°C en las partes altas de la zona sur y los 21 °C en la zona norte. La precipitación anual varía entre 0 mm y 5 mm en las partes adyacentes al litoral y alcanza valores entre 500 y 700 mm en las zonas altas de costa norte.

La caracterización climatológica del área del proyecto ha sido efectuada considerando la información secundaria de la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del proyecto “Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta” Aprobado con Resolución Directoral N° 00027-2022-SENACE-PE/DEAR. La información utilizada fue desde el año 2000 hasta el año 2020, en el cual se puede apreciar que las variaciones de temperatura se pueden apreciar en el mes de julio y el mes de octubre. Asimismo, la precipitación, aunque es escasa en el área de estudio se puede evidenciar una variación en el mes de enero.

La data meteorológica disponible en la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del proyecto “Centrales Hidroeléctricas Lluclla y Lluta” fue tomada de la estación La Joya a una altitud de 1292 msnm, ubicada en el distrito de la Joya en la región de Arequipa. Por otro lado, la distancia desde la estación meteorológica hasta la zona del proyecto es de 27.3 Km. En el **Anexo N° 04 Mapas**, se presenta el **Mapa M-05 mapa climático**.

**Tabla N° 5-1: Estación Meteorológica La Joya**

Estación Meteorológica	Código	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)	Distrito/ Provincia	Parámetros	Años Disponibles
La Joya	000804	188749.4	8164275	1278	Vitor Arequipa	Precipitación	2000-2021
						Temperatura	2000-2020
						Humedad Relativa	2000-2020
						Dirección y velocidad de viento	2000-2018

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

Con respecto a los datos, en la estación La Joya se registraron en el periodo 2000 – 2021: la siguiente tabla, resumen las condiciones climáticas del ámbito del proyecto. Además de ello, en el **Anexo N° 12 información meteorológica**, se presentan la data suministrada por el SENAMHI.

**Tabla N° 5-2: Datos climáticos**

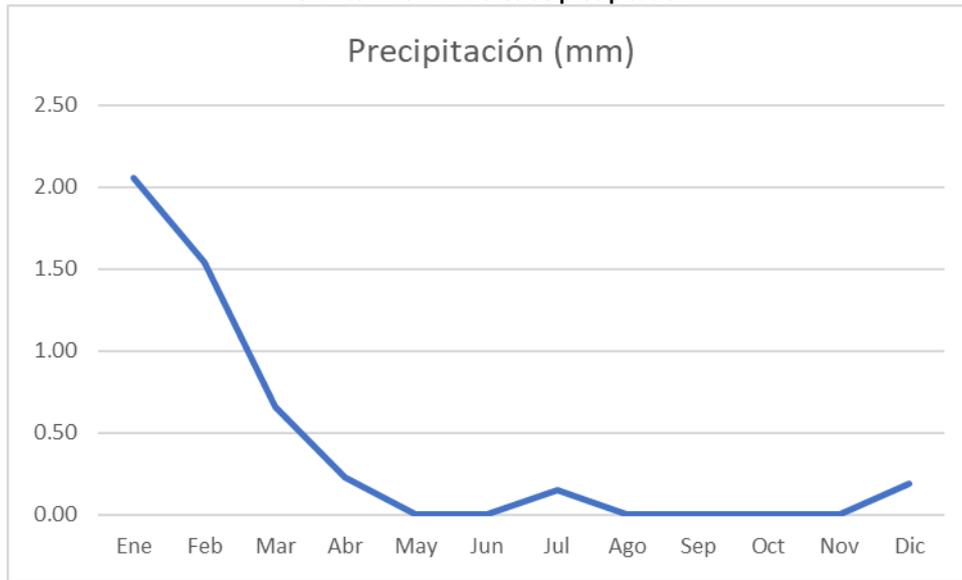
Clima	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sep.	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación	2.05	1.54	0.66	0.23	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	<b>0.40</b>
Temperatura máxima	27.50	27.60	27.94	27.10	26.92	26.58	27.57	27.32	27.71	28.03	27.88	27.71	<b>27.40</b>
Temperatura mínima.	13.39	14.29	13.46	11.49	8.99	7.58	7.32	7.60	8.36	8.80	9.40	11.34	<b>10.17</b>
Humedad relativa	71.07	72.73	71.07	70.52	62.79	58.61	56.75	54.74	57.63	55.84	58.01	64.22	<b>62.83</b>

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

#### 5.1.1.2. Precipitación

En el siguiente gráfico, se presenta el comportamiento de la precipitación en el área de estudio, en el cual se puede apreciar que estas son escasas, variando desde 2.05 a 0.00 mm.

Gráfico Nº 5-1: Valores de precipitación

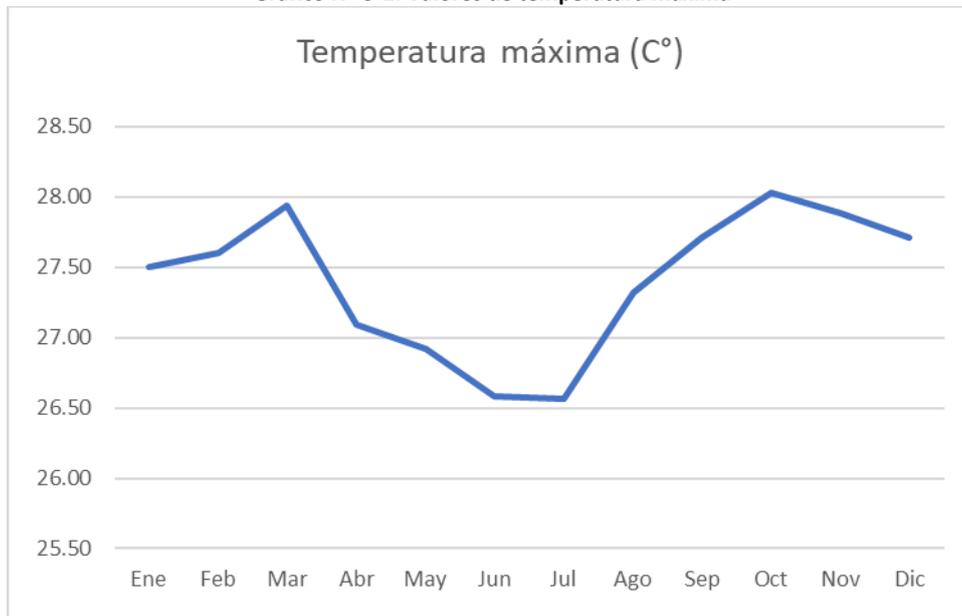


Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

#### 5.1.1.3. Temperatura

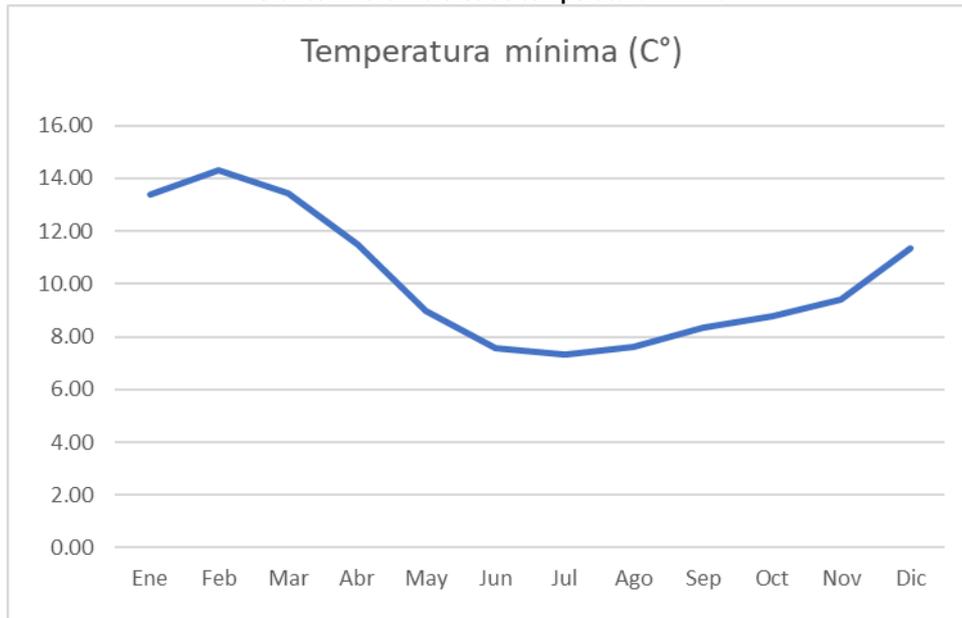
En los siguientes gráficos, se presentan los valores de temperatura máxima y mínima, los cuales varían desde 28.03 °C a 7.32 °C.

Gráfico Nº 5-2: Valores de temperatura máxima



Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Gráfico N° 5-3: Valores de temperatura mínima**

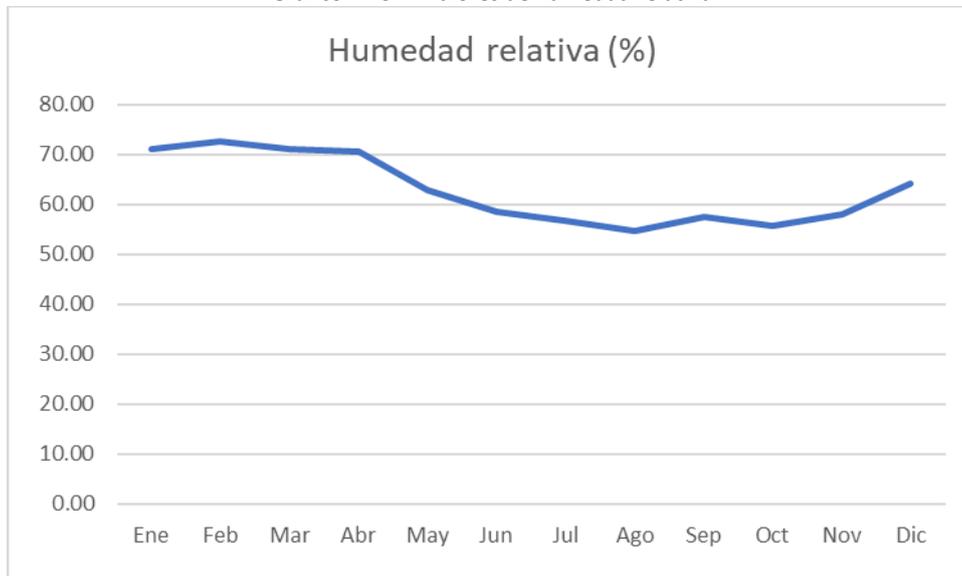


Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**5.1.1.4. Humedad Relativa**

En el siguiente gráfico, se presentan los valores de humedad relativa del área de estudio, los cuales varían desde 72.73 % a 54.74 % a lo largo de todo el año.

**Gráfico N° 5-4: Valores de humedad relativa**



Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**5.1.1.5. Dirección y velocidad del viento**

Los vientos del área de estudio están definidos por la circulación general que se desarrolla en la atmósfera y la influencia del relieve, en el sector bajo que comprende la estación la Joya dominan los vientos provenientes del Sur, el que presentan cierta influencia del océano. Éstas, por el diferente comportamiento térmico existente entre el mar y la tierra, determinan que entre el mar y el continente se generan habitualmente ciertas diferencias de temperatura. Las diferencias térmicas originan diferencias de densidad que propician la aparición de circulaciones del aire, esta circulación mar-continente se ve reflejada en la dirección general que siguen los vientos en el área de estudio.

La velocidad de los vientos es de 2.5 a 4.5 m/s, y dirección predominante del viento es que proviene del sur. Esta dirección dominante se debe al desplazamiento que tienen los vientos fríos y densos del océano, primero hacia las costas y posteriormente hacia las planicies interiores.

En la siguiente tabla, se presenta los valores portados para la dirección y velocidad del viento del área de estudio.

**Tabla N° 5-3: Data meteorológica de la dirección y velocidad del viento en la estación La Joya (2000-2018)**

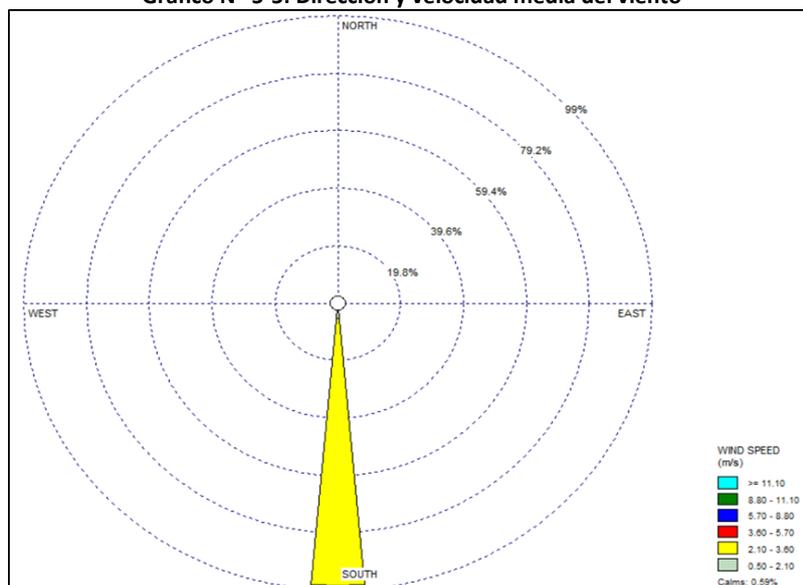
Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
2000	S-2.6	S-2.4	S-2.5	S-2.3	S-2	ENE-2.2	ENE-2.5	S-2.4	S-2.5	S-2.5	S-2.5	S-2.6
2001	S-2.8	S-2.6	S-2.4	S-2.2	S-2.1	S-2.1	S-2.3	S-2.5	S-2.1	S-2.4	S-2.5	S-2.6
2002	S-2.8	S-2.7	S-2.3	S-2.1	S-2.0	S-2.2	S-2.2	S-2.4	S-2.5	S-2.5	S-2.4	S-2.4
2003	S-2.68	S-2.5	S/D	S-2.2	S-2.2	S-2.2	S-2.5	S-2.5	S-2.5	S-2.4	S-2.4	S-2.4
2004	S-2.6	S-2.6	S-2.3	S-2.1	S-2.1	S-2.3	S-2.1	S-2.1	S-2.4	S-2.5	S-2.6	S-2.5
2005	S-2.7	S-2.4	S-2.4	S-2.1	S-2.2	S-2.4	S-2.2	S-2.5	S-2.4	S-2.4	S-2.4	S-2.6
2006	S-2.6	S-2.8	S-2.4	S-2.0	S-2.2	S-2.4	S-2.5	S-2.5	S-2.3	S-2.5	S-2.4	S-2.6
2007	S-2.6	S-2.7	S-2.4	S-2.2	S-2.2	S-2.6	S-2.7	S-2.3	S-2.6	S-2.6	S-2.3	S-2.6
2008	S-2.3	S-2.3	S-2.0	S-1.7	S-1.7	S-2.0	S-1.9	S-2.1	S-2.2	S-2.0	S-2.6	S-3.1
2009	S-3.1	S-3.0	S-2.7	S-2.4	S-2.2	S-2.5	S-2.4	S-2.4	S-2.4	S-2.7	S-2.8	S-3.1
2010	S-3.2	S-3.1	S-2.6	S-2.5	S-2.2	S-2.4	S-2.1	S-2.5	S-2.5	S-2.6	S-2.7	S-2.8
2011	S-2.9	S-2.9	S-2.7	S-2.4	S-2.4	S-2.3	S-2.4	S-2.5	S-2.3	S-2.6	S-2.8	S-2.9
2012	S-3.1	S-2.9	S-2.6	S-2.6	S-2.3	S-2.7	S-2.5	S-2.6	S-2.5	S-2.5	S-2.7	S-2.9
2013	S-2.9	S-3.2	S-2.8	S-2.3	S-2.3	S-2.5	S-2.3	S-2.3	S-2.6	S-2.6	S-2.7	S-2.7
2014	S-2.9	S-2.5	S-2.4	S-2.2	S-2.4	S-2.3	S-2.4	S/D	S/D	S/D	SSE-2.8	S-2.6
2015	SSE-2.9	SSE-2.9	SSE-2.7	SSE-1.9	SSE-2.2	SSE-2.3	SSE-2.4	SSE-2.5	SSE-2.6	SSE-2.7	SSE-2.6	SSE-2.8
2016	SSE-3.1	SSE-3.0	SSE-2.8	SSE-2.2	SSE-2.4	SSE-2.4	S/D	S/D	S-2.3	SSE-2.5	SSE-2.6	SSE-2.5
2017	S-2.3	S-2.3	S-2.0	SSE-2.2	S-1.8	SSE-1.7	SSE-1.6	SSE-1.7	S-1.9	S-1.9	S-2.0	S-2.3
2018	S-2.3	S-2.3	SSW-1.9	SSW-1.9	S-1.8	S-2.0	S-2.1	SSW-2.3	SSW-2.2	S-2.4	SSW-2.3	SSW-2.5

Fuente: SENAMHI.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

De igual manera, a continuación, se presentan la rosa de viento del área de estudio.

**Gráfico N° 5-5: Dirección y velocidad media del viento**



Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

De acuerdo con los resultados presentados de la dirección del viento, se puede concluir que, con la ejecución del proyecto, no se afectará al centro habitacional fuerza aérea N° 4, que se encuentra a 6.52 kilómetros del área del proyecto, pues el viento predominante se dirige del sur al norte y este centro habitacional se encuentra al oeste del área del proyecto. En el gráfico anterior se puede apreciar la dirección predominante del viento de acuerdo con los datos evaluados de la estación meteorológica La Joya proporcionados por SENAMHI.

#### 5.1.1.6. Radiación solar.

En la siguiente tabla, se presentan los datos correspondientes a la radiación solar, estos datos son obtenidos por los modelos de simulación satelitales del National Renewable Energy Laboratory (NREL).

**Tabla N° 5-4: Radiación solar**

Ubicación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sep.	Oct	Nov	Dic	Anual
Repartición	6593	6366	6182	6120	5323	4870	5057	5771	6654	7350	7711	7260	<b>6271</b>

Radiación Global Horizontal (Wh/m<sup>2</sup>/día).

Fuente: CSF Continua Misti, CSF Continua Chachani y CSF Continua Pichu.

Elaborado: Pacific PIR S.A.C. 2022.

#### 5.1.2. Fisiografía

Las diferentes unidades fisiográficas identificadas en el área de influencia son el resultado de la interacción de factores bioclimáticos y litológicos, así como procesos erosivos y deposicionales que modifican el relieve inicial. Se presentan rasgos morfológicos predominantes de llanuras desérticas onduladas con recubrimiento eólico producto de procesos geodinámicos externos, que han modelado el paisaje actual. Las colinas y lomadas están irregularmente distribuidas. Cabe mencionar que en el área de Influencia podemos encontrar abanicos coluviales y mesetas costeras llanas. En el **Anexo 04 Mapas**, se presenta el mapa **M-06 mapa fisiográfico**.

##### 5.1.2.1. Abanicos aluviales

Dentro de los abanicos aluviales se puede diferenciar tres tipos de relieve, en función a rasgos característicos: los abanicos aluviales disectados y los abanicos aluviales con cobertura eólica. Este tipo de unidad tiene una superficie de 18.37 ha, que representa un 3.03% del AID y 299.03 ha, que representa un 31.29 % del AII del proyecto.

A continuación, se presenta las unidades fisiográficas y una breve caracterización de estas unidades fisiográficas.

##### 5.1.2.1.1 Abanicos aluviales disectados (Ab-d)

Esta unidad se superpone a la llanura ondulada. Presenta una topografía de colinas bajas redondeadas de cimas amplias o alargadas, separadas por disecciones en cuyo fondo se deposita material aluvial reciente (aluviones).

**Figura N° 5-1: Parte alta de los abanicos aluviales, mostrando su carácter fuertemente ondulado, a manera de colinas bajas**



Fuente: EVAP CSF Continua Misti.

#### 5.1.2.1.2 Abanicos aluviales con cobertura eólica (Ab-e)

Un sector intermedio de los abanicos está constituido por una amplia planicie elevada e inclinada (12 – 15 % de pendiente) con importante recubrimiento eólico, que desarrolla una superficie estriada característica.

**Figura N° 5-2: Superficie con cobertura eólica con típico micro relieve de estrías, parte central de los abanicos aluviales**



Fuente: EVAP CSF Continua Misti.

#### 5.1.2.2. Meseta costera llana

El resto de la meseta costera interior es más o menos llana y monótona. Sin embargo, se puede distinguir en ella sectores donde la cobertura eólica es particularmente potente y otros donde se presenta cierto nivel de disección antigua pero que no modifica la uniformidad de la meseta.

Se puede dividir este sector de la meseta en cuatro unidades fisiográficas: planicie aluvial uniforme, planicie aluvial disectada con cobertura eólica, planicie aluvial muy disectada y planicie eólica con dunas. Adicionalmente se ha considerado una pequeña unidad fisiográfica constituida por cerros testigo. Este tipo de unidad tiene una superficie de 587.80 ha, que representa un 96.97 % del AID y 555.77 ha, que representa un 58.16 % del AII del proyecto.

A continuación, una breve caracterización de estas unidades fisiográficas.

#### 5.1.2.2.1 Planicie aluvial uniforme (Pau)

Esta unidad fisiográfica está conformada por extensas planicies conformadas por antiguos depósitos aluviales. Topográficamente muestra una elevada uniformidad apenas modificada por la presencia de algunos cauces antiguos rellenados con material eólico. Este último material recubre también la superficie de esta unidad.

**Figura N° 5-3: Vista de la unidad fisiográfica Planicie aluvial uniforme. Nótese prácticamente la ausencia de accidentes topográficos que rompan la planitud**



Fuente: EVAP CSF Continua Misti.

#### 5.1.2.2.2 Planicie aluvial disectada con cobertura eólica (Pa-de)

La zona noreste de la meseta es atravesada por una serie de cauces aluvionales que sin embargo no llegan a romper la planitud del relieve. Esta unidad fisiográfica corresponde a esa zona, pero se caracteriza adicionalmente por estar cubierta por una delgada capa de material eólico, principalmente compuesto de cenizas volcánicas.

**Figura N° 5-4: Planicie aluvial disectada con cobertura eólica mostrando su superficie algo ondulada cubierta por una débil capa de ceniza volcánica**



Fuente: CSF Continua Misti.

#### 5.1.2.2.3 Planicie eólica con dunas (Pe-d)

Esta unidad fisiográfica se diferencia de las otras que conforman la meseta costera inferior por presentar una importante cobertura eólica, en su mayor parte conformada por cenizas volcánicas. Esta cobertura no es uniforme, sino que se organiza en relieves de dunas, tanto longitudinales como barjanas. Las dunas longitudinales presentan una orientación NNO-SSE, característica de los vientos dominantes de la zona.

#### 5.1.3. Geología

El presente proyecto, se realiza sobre la base del Mapa Geológico del Cuadrángulo de 34-S de la Carta Geológica del Perú, publicada por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). En el **Anexo N° 04 Mapas**, se presenta el **M-04 Mapa geológico**.

La evaluación de dichos aspectos comprende los rasgos estratigráficos, las características geomorfológicas, estructurales, y otras características.

##### 5.1.3.1. Geología histórica

Las rocas más antiguas de la región afloran a lo largo de la cordillera de la costa, conformadas por gneis y esquistos que se asumen al precámbrico y comienzos del paleozoico inferior. En la región sur del país no se han hecho hallazgos de sedimentos del paleozoico inferior, probablemente puede ser porque han ocurrido una serie de transgresiones y regresiones marinas, cuyos depósitos habrían desaparecido completamente por erosión.

Durante el devoniano superior se habría producido una profunda denudación que alcanzó parcialmente el basamento cristalino. En el Pensilvaniano el mar invadió el continente depositándose las calizas, margas y lutitas, pero en esta región no se encuentra debido probablemente a la erosión. En esta región no están presentes las rocas devonianas, ni las correspondientes al Misipiano, Pensilvaniano y Permiano inferior.

Durante el paleozoico la región sufrió una serie de transgresiones y regresiones, depositándose tanto sedimentos marinos como continentales; los cuales sufrieron sucesivas y prolongadas denudaciones.

En esta localidad y en el resto del país, no se reconocen depósitos del Triásico inferior y medio, se supone que durante esta época el país permaneció emergido y en denudación. Durante el triásico superior se depositaron en ciertas áreas de la faja costanera sur los sedimentos continentales a semicontinentales, intercalados con productos volcánicos, conocidos como grupo Yamayp.

##### 5.1.3.2. Geología Regional

La geología regional estudiada está comprendida dentro del cuadrángulo la Joya (34-S) de la Carta Geológica del Perú y presenta las siguientes características geológicas: Depósito Aluvial (Q-al) y la formación Millo (Ns-mil).

De acuerdo con las Pampas costaneras de la Joya aparece encima de los Tufos Sencca una gruesa cobertura de depósitos aluviales de piedemonte. Estos se componen de conglomerados no consolidados con intercalaciones de gravas, arenas, arcillas y a veces tufos. Los elementos de conglomerado consisten principalmente de rocas volcánicas, de rocas intrusivas, cuarcitas, algo de calizas, etc. En matriz arenosa arcillosa. En ciertos lugares estos depósitos muestran una vaga estratificación, donde los bancos de gravas y arcillas se presentan de forma lenticular.

##### 5.1.3.3. Geología Local

La geología local de la zona del proyecto se encuentra caracterizada por la presencia de Depósitos Eólicos y Depósitos Aluviales, las cuales se describen a continuación:

###### 5.1.3.3.1 Depósitos Eólicos

Está conformada por arenas en continuo dinamismo, con depósitos de arenas muy bien seleccionadas y redondeadas, los cuales se emplazan y se presentan a manera de dunas, producto del proceso de meteorización de rocas intrusivas y de la erupción del Huaynaputina de 1600. Se distribuyen al oeste del cuadrángulo de La Joya en las Pampas Salinillas, La Joya, Tesoro, Huagri y en el Alto de la Gloria. Las acumulaciones eólicas del área de interés se encuentran formando dunas dispersas, en su mayoría del tipo

barcana y en menor cantidad las crestas longitudinales. Estos depósitos son de la edad del Holoceno. Esta unidad ocupa una superficie de 32.38 ha, que representa el 5.34 % del AID Proyecto y ocupa 340.68 ha, que representa el 35.65 % del AII del proyecto.

#### 5.1.3.3.2 Depósito Aluvial

Conformado por gravas, arenas y evaporitas semi consolidadas disectadas, que incluyen sedimentos de origen diverso emplazados en una antigua llanura aluvial y actualmente elevada respecto a su nivel de base, razón por lo que se encuentra muy disectada por quebradas recientes. Estos conforman la base de las pampas San Isidro, El Muerto, San Camilo, San José, La Joya, Huagri, Cenizal, Confital, Chilcal, Caballo Blanco en casi la totalidad de la parte oeste del cuadrángulo de La Joya. Otros depósitos quedaron a manera de terrazas de unos 20 metros de grosor y sus espesores en la pampa varían de entre 20 a 50 m. En las pampas costaneras de La Joya aparece una gruesa cobertura de estos depósitos de piedemonte de la edad del Pleistoceno. Esta unidad ocupa una superficie de 573.79 ha, que representa el 94.66 % del AID del Proyecto y ocupa 514.12 ha, que representa el 53.80 % del AII del proyecto.

#### 5.1.3.4. Geología estructural

La geología estructural de la Joya se caracteriza por presentar suaves plegamientos y fuerte fallamiento de tipo tensional. Las rocas antiguas de la cadena costanera se encuentran dislocadas en bloques por varios sistemas de fallas. En esta localidad no hay mayores distensiones por esfuerzos de compresión. En pocos lugares, especialmente en la cuña sedimentaria del grupo Yura que se halla dentro del batolito de la caldera, se han observado suaves pliegues anticlinales y sinclinales. Las rocas sedimentarias y volcánicas (Grupo Yura y Toquepala) que afloran inmediatamente al Sur y Suroeste de la caldera tienen rumbos aproximadamente paralelos al contacto con el intrusivo en inclinaciones suaves al S y SW.

#### 5.1.4. Procesos morfodinámicos

La evolución geológica configuró el área evaluada, un patrón morfológico, sobre el cual ocurren procesos morfodinámicos propios de ambientes áridos. Por lo tanto, se puede afirmar que la erosión actual es de moderada a débil y corresponde sobre todo a la dinámica fluvial y eólica.

Estos procesos morfodinámicos dependen fundamentalmente de las condiciones bioclimáticas áridas dominantes en esta región, siendo poco relevante el control que ofrecen las condiciones de resistencia del basamento rocoso pues el recubrimiento no consolidado cuaternario es predominante.

A continuación, se describen los procesos y acciones morfodinámicas reconocidas como significativas en el área de estudio:

##### 5.1.4.1. Erosión lineal (formación de surcos)

La erosión lineal, es decir la formación de surcos y cárcavas sobre la superficie, es poco activa en términos generales, fundamentalmente por la ausencia de agua, pero también por la apreciable presencia de superficies casi horizontales. Sin embargo, en las laderas colinosas de la cordillera de la costa, donde ocurre estacionalmente el fenómeno de lomas, el humedecimiento del suelo puede llegar al nivel de la saturación y escurrimiento, provocando la formación de pequeñas y efímeras corrientes que, aprovechando la escasa resistencia del escurrimiento cuaternario, y la casi inexistencia de vegetación, han formado surcos, en algunos lugares de manera profusa.

##### 5.1.4.2. Arenamiento (transporte eólico)

Este proceso se presenta principalmente sobre las planicies que forman la meseta costera interior, aunque también está presente sobre las playas y planicies litorales y en los abanicos aluviales de la zona litoral cuando la cubierta vegetal es inexistente. En el caso de la meseta, los vientos que lo impulsan son los alisios, los cuales adquieren particular relevancia en el sector este, al lado de la depresión que forma la cuenca baja del río Tambo, donde han transportado importantes volúmenes de arenas, mayormente cenizas volcánicas, formando dunas longitudinales y barjanas.

#### 5.1.5. Sismicidad

En términos generales Arequipa se encuentra ubicada en una zona de muy alto riesgo sísmico, pues la zona sur del Perú se caracteriza por poseer altos niveles de sismicidad, según el Mapa de Intensidades Sísmicas, elaborado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), que es quien se encarga y monitorea los niveles de sismicidad en todo nuestro territorio peruano.

La sismicidad principal en la zona se debe al proceso de subducción. En esta región la placa de Nazca viene subduciendo activamente bajo la placa Sudamericana con un ángulo de 30° y una velocidad de 110 mm/año. Esta zona de subducción entre ambas placas es tectónicamente muy activa y ha sido la fuente de algunos de los mayores sismos registrados a nivel mundial.

En el área de influencia del proyecto se detectaron movimientos sísmicos a distintas profundidades tal como se presenta a continuación:

- Sismo 1471 – 1493: Un gran terremoto destruyó el primitivo asiento de la ciudad de Arequipa, en que perecieron todos sus habitantes y hubo erupción del volcán Misti. Intensidad de VIII (MMI) en Arequipa.
- Sismo 1513 – 1515: Grandes sismos acompañados de formidables deslizamientos de tierra. En la costa, el mar sobrepasó muchas veces la línea de playa. Intensidad de VIII (MMI) en Arequipa.
- Sismo del 22 de enero de 1582: Terremoto que dejó en ruinas a la ciudad de Arequipa; se derrumbaron 300 casas y perecieron más de 35 personas. Intensidad IX (MMI) en Arequipa.
- Sismo del 10 de julio de 1821: Fuerte temblor en Arequipa, causando grandes daños en los pueblos de Camaná, Ocoña, Caravelí, Chuquibamba y Valle de Majes. Se contaron 162 víctimas.
- Sismo del 06 de agosto de 1913: Terremoto en Caravelí, Arequipa. La ciudad quedó destruida, ocasionando varias víctimas. En la ciudad de Arequipa hubo averías en algunos edificios. Intensidad VII (MMI).
- Sismo del 11 de setiembre de 1914: Terremoto en Caravelí, Arequipa. Dejó en escombros la ciudad de Caravelí. Intensidad VII (MMI).
- Sismo del 11 de mayo de 1948: Fuerte temblor en Arequipa, Moquegua y Tacna; los daños en las construcciones fueron leves. Intensidad VI (MMI).
- Sismo del 15 de enero de 1958: Terremoto en Arequipa que causó 28 víctimas y 133 heridos; todas las casas antiguas de esa ciudad sufrieron averías de diversa magnitud, resistiendo solo los inmuebles y edificios modernos. Para la zona no se detectaron movimientos sísmicos.
- Sismo del 13 de enero de 1960: Terremoto en Arequipa donde perecieron 63 personas y quedaron centenares de heridos. La población de Chuquibamba quedó casi en escombros.
- Sismo del 26 de enero de 1964: Temblor en el sur; en Arequipa hubo cuatro heridos y deterioros en varias casas ya resentidas por sismos anteriores. Intensidad VI (MMI).
- Sismo del 16 de febrero de 1979: Fuerte temblor en Arequipa que causó daños en casas de adobe y sillar en Camaná, Corire y Huancarqui. Intensidad VI (MMI) en Arequipa.
- Sismo del 23 de junio de 2001: Terremoto de 7,9 Ms que afectó toda la región sur del Perú. El epicentro del terremoto fue localizado en la región sur y cerca de la línea de costa, esto es a 82 km al NW de Ocoña; asimismo se produjo 134 réplicas, dejando 35 víctimas y daños materiales de importancia en casi todas las localidades distribuidas cerca de la costa. La intensidad máxima observada quedó restringida en VII – VIII en la escala de Mercalli modificada.

##### 5.1.5.1. Sismicidad Histórica

La información sobre la sismicidad histórica del Perú viene del tiempo de la conquista y la colonización, y se encuentra esparcida en diferentes obras inéditas, manuscritos, crónicas, narraciones, informes administrativos de aquellos años. Estos datos dependen de la distribución y densidad de la población en las regiones afectadas por los sismos en el pasado; por lo tanto, es posible que hayan ocurrido sismos importantes en áreas no pobladas o próximas a localidades con las cuales era difícil establecer comunicación. Esto explicaría la ausencia de información sobre sismos que pudieran haber ocurrido en la Alta Cordillera y zona Subandina.

#### 5.1.5.2. Fuentes Sísmicas

Las fuentes sismogénicas son utilizadas para presentar la sismicidad del área de influencia, gracias a los estudios realizados por Castilla y Alva en 1993 (Peligro sísmico en el Perú), quienes determinaron estas fuentes basándose en el mapa de distribución de epicentros y características neotectónicas de nuestro país, agrupándose en Fuentes de Subducción (modelan la interacción de las placas Sudamericanas y de Nazca) y Fuentes Continentales (actividad sísmica superficial andina).

De las 20 fuentes sísmicas definidas por Castillo y Alva. Donde las fuentes 1, 2, 3, 4 y 5 representan la sismicidad de subducción superficial, cuyos hipocentros se encuentra en el rango de 0 – 70 km de profundidad. Las fuentes 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 representan la sismicidad de subducción intermedia (71 – 300 km); la fuente 20 representa la sismicidad de subducción profunda (500 – 700 km). Las fuentes 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 representan a la sismicidad continental, asociada a fallas andinas activas. Asimismo, podemos observar que el área del proyecto se encuentra en la fuente 9, de sismicidad continental, y en la fuente 17, de sismicidad de subducción intermedia.

#### 5.1.5.3. Peligro Sísmico

El peligro sísmico se define por la probabilidad que en un lugar determinado ocurra un movimiento sísmico de una intensidad igual o mayor que un valor fijado. En general, se hace extensivo el término intensidad a cualquier otra característica de un sismo, tal como su magnitud, la aceleración máxima, el valor espectral de la velocidad, el valor espectral del desplazamiento del suelo, el valor medio de la intensidad Mercalli Modificada u otro parámetro. Este concepto es muy importante y aplicado sobre el diseño de estructuras civiles.

#### 5.1.5.4. Riesgo Sísmico

Para esta evaluación, se toma en cuenta el mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas observadas, publicado en 2003 (CMRRD1), como actualización del mapa publicado inicialmente en 1974 por Alva. Este mapa grafica a nivel nacional la zonificación de la comisión multisectorial de reducción de riesgos en el desarrollo.

En el **Anexo N° 04 Mapas, M-08 Mapa Sísmico**, se presenta la sísmica observada, clasifica los terremotos por el nivel de daño que causa en la infraestructura y a las personas. Asimismo, tomando en cuenta la información histórica e instrumental disponible, este se puede considerar como un mapa de máximas intensidades, considerando que la sismicidad se mantendrá en el futuro con más o menos las mismas características actuales y pasadas; la zona donde estará el proyecto según el mapa de zonificación sísmica propuesto por la nueva norma de Diseño sismo-resistente E-030 del Reglamento Nacional de Construcciones (Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA), el área de influencia del proyecto se encuentra comprendida en la zona 4, clasificada como zona de alta sismicidad. (Ver **Anexo N° 04 Mapas, M-08 Mapa Sísmico**).

#### 5.1.6. Geomorfología

En el **Anexo N° 04 Mapas, M-09 mapa geomorfológico**, se presentan las unidades geomorfológicas presentes en el área del proyecto, resaltado que la CSF Illa y su LT se encuentra en la unidad Llanura ondulada (Llo-b) y el camino de acceso externo, se encuentra en las unidades Llanura ondulada (Llo-b) y Planicie – Llanura (LI-a); a continuación, se presenta las descripciones de dichas unidades geomorfológicas:

##### 5.1.6.1. Llanura ondulada (Llo-b)

Caracterizada por extensas pampas costaneras con un ancho aproximado de 40 km, las cuales ascienden muy suavemente hacia el noreste, generalmente este territorio es desértico y sin vegetación. Las unidades geomorfológicas correspondientes a una llanura ondulada (Llo-b) desértica con una pendiente de 4 a 15%, formada por acumulación aluvial pleistocénica parcialmente disectada y colinosa (C-d) con alturas de 0 a 300 metros con pendientes de 15 a 25 % de pendiente. Esta unidad tiene una superficie de 604.37 ha, que representa un 99.70 % del AID y 729.98 ha, que representa un 76.38 % del AII del proyecto. Ver **Anexo N° 04 Mapas, M-09 mapa geomorfológico**.

#### 5.1.6.2. Planicie – llanura (LI-a)

Se caracteriza por sus topografías plana con pendientes que varían de 0 a 4%. Están compuestas por sedimentos fluviónicos recientes, producto de la inundación periódica que son sometidas estas áreas. Esta unidad tiene una superficie de 1.80 ha, que representa un 0.30 % del AID y 124.82 ha, que representa un 13.06 % del AII del proyecto. Ver **Anexo N° 04 Mapas, M-09 mapa geomorfológico**.

#### 5.1.7. Suelo

El suelo tiene muchas propiedades que fluctúan con las estaciones, las cuales pueden ser alternadamente cálidas y frías o secas y húmedas. Debido a sus características, puede soportar el desarrollo de especies vegetales, aunque la actividad biológica disminuye o se paraliza si el suelo llega a ser muy frío o seco.

Teniendo en cuenta los diversos tipos de materiales parentales y posiciones fisiográficas de los suelos de la zona estudiada, se ha identificado un esquema general del patrón distributivo de los mismos según su origen.

La metodología utilizada está basada en los procedimientos establecidos en el Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos aprobado por D.S. N° 013-2010-AG para la descripción y caracterización de los suelos, así como en los criterios y normas establecidos en el Manual de Levantamiento de Suelos (*Soil Survey Manual*, revisión 2017) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. La clasificación taxonómica de los suelos se ha realizado de acuerdo con las definiciones y nomenclaturas establecidas en el Manual de Claves para la Taxonomía de Suelos (*Keys of Soil Taxonomy*, revisión 2014), en la cual se ha utilizado como unidad de clasificación de suelos al subgrupo y están referidos a un nombre local con fines de facilitar su identificación y ubicación.

Para el presente proyecto, se tomó la información de dos (02) calicatas realizadas para otros proyectos cercanos, en la siguiente tabla se muestran las coordenadas en WGS 84 y en el **Anexo N° 04 Mapas**, se presenta el **M-10 mapa de suelos**.

**Tabla N° 5-5: Estaciones de Calicatas.**

N°	Estación	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 19 S)		Proyecto
		Norte	Este	
1	CA-S-01	8 152 300	201 388	CSF SAN MARTÍN
2	SUE-01	8 152 537	200 467	CSF SUNNY

Fuente: CSF San Martín Y CFS Sunny  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

Dentro del área de influencia del proyecto se han identificado un Orden: Entisols; que está constituido por suelos poco desarrollados y con subórdenes Grossarenic Endoaqualfs y Arenic Kandiualfs. De acuerdo con el Mapa de Suelos del Perú se ha identificado, una unidad cartográfica: Solonchak háptico - leptosol éutrico.

#### 5.1.7.1. Caracterización de suelos

El suelo se caracteriza por su estructura, color, consistencia, textura y presencia de raíces, rocas y carbonatos. Estas propiedades hacen posible que los científicos interpreten cómo funciona el ecosistema y que puedan recomendar al uso del suelo que suponga un impacto mínimo en el ecosistema.

En general las características del suelo también ayudan a explicar los patrones observados en las imágenes satelitales, el crecimiento de la vegetación a través del paisaje, o la tendencia de la humedad del suelo y la temperatura que podrían estar relacionadas con el clima. Por lo tanto, al investigar o caracterizar es dar respuesta a estas cuestiones mediante un estudio detallado exhaustivo que incluye métodos indirectos y/o perforaciones para tomar muestras de suelo.

Luego de haber registrado las características externas del suelo (descritas anteriormente) y del ambiente que lo rodease procedió a colocar la descripción del suelo, a través de la información plasmada en los proyectos realizados anteriormente en la zona aledañas al proyecto, para ello se analizó la información de dos (02) calicatas (**Ver Tabla N° 5.5**) y cuatro (04) muestras superficiales. **Anexo N° 04 Mapas**, se presenta el **M-10 mapa de suelos**.

Tabla N° 5-6: Puntos de muestreo superficial

Puntos de Muestreo	Componente del Proyecto	Coordenadas		Altitud (msnm)
		UTM WGS84-19 S		
		Este	Norte	
SS-01	CSF Sunny	199381	8149237	1355
SS-02	CSF Sunny	201082	8154795	1480
SSM-01	CSF San Martín	201388	8152300	1440
SSM-02	CSF San Martín	200360	8149560	1376

Elaborado por: Pacific PIR SAC., 2022.

#### 5.1.7.1.1 Metodología de muestreo

De acuerdo en lo descrito en los proyectos CSF San Martín y CSF Sunny, en cada uno de los puntos establecidos para fines del estudio, se tomaron cuatro muestras superficiales y dos calicatas, para cada proyecto. Además de ello, se siguieron los lineamientos del Método Estandarizado de Muestreo y Análisis de Suelo recomendado por la entidad American Society for Testing and Materiales (ASTM).

La colecta de muestras se realizó siguiendo los siguientes procedimientos:

- Identificación de los puntos de muestreo (GPS) y registros fotográficos.
- Elaboración de cadenas de custodia con datos de campo.
- Muestreo de suelo en calicatas de 0 a 50 cm considerando el área de influencia del Proyecto.
- Rotulado de cada muestra de suelos en bolsas ziplock respectivos.

#### 5.1.7.1.2 Características físicas del Suelo

- Textura

La Textura depende de la proporción de partículas minerales de diverso tamaño presentes en el suelo. Según su tamaño, estas partículas se clasifican en 4 grupos (Fragmentos rocosos, Arena, Limo y Arcilla). Los suelos tienen textura gruesa, medias y finas. La textura se puede determinar en el campo por medio del tacto, frotando una muestra de suelo como los dedos y analizándola a medida que se le agrega agua para detectar la preponderación de un grupo de textura, a partir de las características de los separados de suelo.

- Estructura.

Se define estructura como la ordenación resultante de las partículas individuales del suelo. Las partículas más finas como arcilla y humus tienen a unirse entre sí formando agregados o unidades estructurales, que constituyen agrupaciones texturales de partículas primarias (arena, limo y arcilla). Se distinguen distintos tipos: esferoidal (agregados redondeados), laminar (agregados en láminas), prismática (en forma de prisma), blocosa (en bloques), y granular (en granos)

- Consistencia

La consistencia es la reacción de un suelo a la presión mecánica o a la manipulación. Esta característica se determina relacionándola con los grados de humedad. Un suelo seco posee una humedad equivalente a la de un suelo seco al aire; el húmedo se da cuando su humedad oscila entre seco al aire y capacidad de campo y el mojado cuando su contenido de humedad es mayor que el equivalente a la capacidad de campo.

Un suelo con granos sueltos tiene una consistencia suelta y una textura arenosa, o bien otra estructura muy arenosa como arena franca. Para comprobar la consistencia, se puede medir la densidad absoluta, ya que cuanto más denso sea el suelo, más firme será la consistencia.

- Porosidad

Una parte muy significativa del proceso que transforma a la roca en suelo consiste en la ruptura y disgregación del material, con lo cual aparecen poros en la masa que contienen agua y aire. En ausencia de poros, el suelo no sería un medio adecuado para la vida vegetal. Para valorar el espacio poroso de un suelo, se tiene en cuenta la abundancia relativa, tamaño y continuidad de sus poros. La abundancia relativa y el tamaño de poros se clasifican juntos para apreciar mejor su efectividad. Por su abundancia, los poros se clasifican en pocos, comunes, o abundantes.

- Drenaje Natural

El suelo debe tener las condiciones necesarias para evacuar cualquier excedente de humedad y retenerla cuando ha llegado a su contenido óptimo a través de escurrimientos superficiales o escorrentías y de drenaje interno. El drenaje interno de un suelo es la facilidad con que se mueve el agua hacia abajo a través de él, depende de su textura y estructura. Se puede medir con base en la velocidad del agua para atravesar una sección transversal del suelo saturado y se refleja en la frecuencia y duración de los períodos en los cuales el suelo permanece saturado de agua.

- Profundidad efectiva

Es aquella profundidad donde se acumula el material favorable para la penetración de las raíces de las plantas. Los suelos favorables para la producción de los cultivos son los suelos profundos de buen drenaje y con estructura y textura adecuadas.

### 5.1.7.1.3 Características Químicas del Suelo.

La fertilidad química se define como “la cualidad que le permite al suelo proveer de los nutrientes apropiados, en las cantidades adecuadas y bajo un correcto balance para el crecimiento de un cultivo específico, cuando los demás factores son favorables”.

- D.1 Nitrógeno

La cantidad de Nitrógeno en el suelo, en forma disponible para la planta, es pequeña, y se encuentra regularmente en rocas y minerales de los cuales se forman los suelos. Casi todo el N del suelo proviene de la atmósfera. EL nitrógeno en el suelo está presente en tres formas principales: a) **Nitrógeno orgánico**, como parte de la materia orgánica del suelo no disponible para la planta en crecimiento, b) **Amonio** (inorgánico), a menudo fijado en minerales arcillosos del suelo y disponible lentamente para las plantas, y c) **Nitrato** (inorgánico) y soluciones presentes en el suelo; es el nitrógeno que las plantas usan para su crecimiento.

- D.2 Fósforo

El fósforo elemental es químicamente muy reactivo y por esta razón no está presente en su estado puro en la naturaleza. Se encuentra solamente en combinaciones químicas con otros elementos.

- D.3 Potasio (K)

A pesar de que la mayoría de los suelos contiene miles de kilogramos de Potasio, solo una pequeña cantidad está disponible para la planta durante el crecimiento. El K está presente en el suelo en tres formas: a) **K no disponible** (retenido fuertemente en las rocas), que es parte de los minerales y se libera lentamente; por lo tanto, no se hace disponible durante el ciclo de crecimiento, b) **K lentamente disponible**, es aquel que queda atrapado o fijado entre las capas de cierto tipo de arcilla del suelo, y; c) **K disponible**, es aquel que se encuentra en el agua del suelo y en lugares de intercambio catiónico de la materia orgánica y de las arcillas del suelo.

### 5.1.8. Capacidad de uso mayor de los suelos

El sistema de clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor que establece dicho reglamento es un ordenamiento sistémico, práctico o interpretativo, de gran base ecológica, que agrupa a los diferentes suelos con el fin de mostrar sus usos, problemas o limitaciones, necesidades y prácticas de manejo adecuado. Esta clasificación proporciona un sistema comprensible, claro, de gran valor y utilidad en los planes de desarrollo agrícola y de acuerdo con las normas de conservación de los suelos. Para la interpretación práctica del potencial de tierras se ha utilizado el Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú (D.S. N° 0017-2009-AG). Ver **Mapa M-11 mapa de CUM de suelos**.

#### 5.1.8.1. Unidades de Tierra por su Capacidad de Uso Mayor

En el área de estudio, se identificaron tres (03) grupos de capacidad de Uso Mayor: tierras aptas protección (X) con 60%, tierras aptas para cultivo permanente (C) con un 30% y tierras aptas para cultivo en limpio (A) con un 10%.

**Tabla N° 5-7: Clasificación de uso mayor de suelos**

Grupo	Clase	Sub-Clase	Características Generales
A/C	A2/C3	s (r)	Tierras aptas para cultivos en limpio de calidad agrológica media con limitación por suelo y necesidad de riego. Asociadas a tierras aptas para cultivos permanentes, de calidad agrológica baja, con limitación por suelos y necesidad de riego.
X/C/A	X/C3/A3	se /s(r) /s(r)	Tierras de protección con limitaciones por suelo y topografía – erosión. Asociadas a tierras aptas para cultivos permanentes de calidad agrológica baja con limitación por suelo y necesidad de riego. Asociadas a tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrológica baja con limitación y necesidad de riego.

Fuente: CSF Continua Misti, CSF Continua Chachani y CSF Continua Pichu.  
Elaborado: Pacific PIR S.A.C. 2022.

#### 5.1.8.2. El sistema de clasificación de tierras por capacidad de uso mayor

El sistema de clasificación está conformado por tres categorías:

##### 5.1.8.2.1 Asociación A2s(r)-C3s(r)

Comprende una superficie de 2.87 ha para el AID, lo cual corresponde 0.47% y 207.50 ha para el AII, la cual corresponde al 23.92%. Tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrológica media con limitaciones por suelos y riego permanente o suplementario. Asociadas a tierras aptas para cultivos permanentes de calidad agrológica baja con limitaciones por suelos y riego permanente o suplementario.

##### 5.1.8.2.2 Asociación Xse-C3s(r)-A3s(r)

Comprende 603.30 ha, que representa un 99.53% del AID y 659.89 ha, que representa un 76.08 % del AII. Estas son tierras de protección con limitaciones por suelos y topografía - riesgo de erosión. Asociadas a tierras aptas para cultivos permanentes de calidad agrológica baja con limitaciones por suelos y riego permanente o suplementario. Asociadas a tierras aptas para cultivos en limpio de calidad agrológica baja con limitaciones por suelos y riego permanente o suplementario.

#### 5.1.8.3. Grupo de capacidad de uso mayor de tierras

Esta categoría representa la más alta abstracción, agrupando suelos de acuerdo con su vocación máxima de uso. Reúne suelos que presentan características y cualidades similares en cuanto a su aptitud para la producción ya sea de cultivos en limpio o intensivos, permanentes, pastos, producción forestal y de protección.

En los párrafos siguientes, se define los grupos de capacidad de uso mayor, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Tierras:

##### 5.1.8.3.1 Tierras aptas para cultivo en limpio (Símbolo A)

Reúnen condiciones ecológicas que permiten la remoción periódica y continuada del suelo para el sembrío de plantas herbáceas y semi arbustivas de corto período vegetativo, bajo técnicas económicamente accesibles a los agricultores del lugar, sin deterioro de la capacidad productiva del suelo, ni alteración del régimen hidrológico de la cuenca. Estas tierras por su alta calidad agrológica podrán dedicarse a otros fines (Cultivo Permanente, Pastos, Producción Forestal y Protección), cuando en esta forma se obtenga un rendimiento económico superior al que se obtendría de su utilización con fines de cultivo en limpio o cuando el interés social del Estado lo requiera.

##### 5.1.8.3.2 Tierras de protección (Símbolo X)

Están constituidas por aquellas tierras que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para el cultivo, pastoreo o producción forestal. Su uso no es económico y deben ser manejados con fines de protección.

##### 5.1.8.3.3 Tierras aptas para cultivos permanentes (Símbolo C)

Reúne a las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para la producción de cultivos que requieren la remoción periódica y continuada del suelo (cultivos en limpio), pero permiten la

producción de cultivos permanentes, ya sean arbustivos o arbóreos (frutales principalmente). Estas tierras, también pueden destinarse, a otras alternativas de uso ya sea: producción de pastos, producción forestal, protección en concordancia con las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

#### 5.1.8.4. Clase de Capacidad

Esta categoría está establecida en base a la "capacidad agrológica" del suelo y que refleja la potencialidad y grado de amplitud de las limitaciones para uso agrícola. Se han establecido tres (3) calidades agrológicas: Alta (1), Media (2), y Baja (3). La clase de calidad agrológica alta expresa las tierras de mayor potencialidad y menor intensidad en cuanto a las prácticas de manejo; la calidad agrológica media conforma las tierras con algunas limitaciones exigiendo prácticas de manejo moderadas y la clase de calidad agrológica baja representa las tierras de menor potencialidad para cada uso mayor, exigiendo mayores, cuidadosas y más intensas prácticas de manejo y conservación de suelos para la obtención de producciones económicamente continuadas.

##### 5.1.8.4.1 Subclase de capacidad

Conforma una categoría establecida en función de los factores limitantes y riesgos que restringen el uso del suelo. Las subclases de capacidad agrupan los suelos de acuerdo con la "clase de limitación" o problemas de uso por largo tiempo. En este sentido, agrupa aquellos suelos que presentan factores similares en cuanto a limitaciones o riegos. Lo importante en este nivel categórico es puntualizar la deficiencia más relevante como causal de la limitación de uso de las tierras. En resumen, representa el factor que define la ubicación de un determinado suelo dentro de una clase y grupo de capacidad de uso mayor.

Dentro del área de estudio se han identificado las siguientes limitaciones:

- Limitación por suelo (s)

Esta limitación o deficiencia se designa con el símbolo de "s". El factor suelo representar uno de los componentes fundamentales en el juzgamiento y calificación de las tierras.

De ahí su gran importancia en los estudios de suelos y la conveniencia de identificar, describir, separar y clasificar los cuerpos edáficos de acuerdo con sus características, base criterio para establecer agrupaciones de uso.

Este factor se refiere a las características intrínsecas del perfil edáfico, tales como profundidad efectiva, textura dominante y tipo de arcillas, estructura, presencia de grava o piedras, reacción del suelo (pH), contenido de material orgánico, presencia y grosor de capas cementadas. Capacidad retentiva de agua, así como las condiciones sobre la fertilidad y arabilidad del suelo.

- Limitación por sales (símbolo "l")

Si bien el exceso de sales, nocivo para el crecimiento de las plantas es un componente del factor edáfico, en la interpretación ésta es tratada separadamente por constituir una característica específica de naturaleza química cuya identificación en la clasificación de las tierras, especialmente en la región árida de la costa tiene notable importancia en el uso, manejo y conservación de los suelos.

- Limitación por topografía - erosión (relieve) (e)

Este factor limitante por topografía - erosión es designado con el símbolo "e". La longitud, forma y sobre todo el grado de pendiente de las formas de tierras influyen regulando la distribución de las aguas de escorrentía, es decir, el drenaje externo de los suelos. Por consiguiente, los grados más convenientes se determinan considerando especialmente la susceptibilidad de los suelos a la erosión. Normalmente se considera como pendientes adeudadas aquellas de relieve suave en un mismo Mapa, que no favorecen los escurrimientos rápidos ni lentos.

- Limitación por drenaje (factor humedad) (w)

Se le designa generalmente con el símbolo de "w" y está íntimamente relacionado con el exceso de agua en el suelo, regulado por las características topográficas, de permeabilidad del suelo, la naturaleza de sustratum, así como la profundidad del nivel freático. Las condiciones de drenaje son de gran importancia porque influyen considerablemente en la fertilidad, en la productividad de los suelos, en los costos de producción, en la fijación y desarrollo de los cultivos.

- Limitación por inundación (inundabilidad) (i)

Se designa con el símbolo "i". Este aspecto que podría estar incluido dentro del factor drenaje, por constituir una particularidad de ciertas regiones del país como son las inundaciones estacionales, tanto en la región amazónica como en los valles costeros, comprometiendo la fijación de los cultivos, se ha creído conveniente diferenciarlo del problema de drenaje o evacuación interna de las aguas del sistema suelo. Los riesgos por inundabilidad fluvial involucran los aspectos de frecuencia, penetración o amplitud del área inundada y duración de esta. Afectando la integridad física de los suelos.

- Limitación por clima (factor climático) (c)

Se le designa con el símbolo "c" y están íntimamente relacionados con las características de las zonas de vida o bioclimas, tales como elevadas o bajas temperaturas, sequías prolongadas deficiencias o exceso de lluvias, fluctuaciones térmicas significativas durante el día, entre otras.

Este factor, de capital importancia, no ha sido considerado en su real dimensión en los sistemas previos de clasificación de las tierras según su capacidad de uso. Actualmente, se le considera el factor primordial en el Reglamento de Clasificación de Tierras, constituyéndose en el criterio selector en la vocación de la tierra, subordinando los factores edáficos variables locales. Conviene recalcar que el clima es determinante de la distribución de la fauna y flora, de las zonificaciones de cultivo, así como de las características de los suelos y de las actividades humanas.

#### 5.1.8.5. Unidades de Uso mayor cartográficas en Forma no asociadas

- Clase C3

Agrupar tierras aptas para cultivos permanentes, de calidad agrológica baja por presentar limitaciones severas que restringen el rango de cultivos perennes. Las condiciones de estas tierras exigen prácticas intensas de conservación y manejo del suelo con la finalidad de obtener rendimientos económicamente rentables y sostenibles en el tiempo.

Dentro de esta clase se han determinado las subclases C3s(r) y C3sl(r): Dentro de esta clase se ha determinado la subclase: C3se(r)

- Subclase C3se(r)

Está conformada por los suelos moderadamente profundos a profundos, de textura media a gruesa, con drenaje natural bueno a algo excesivo, de reacción neutra a moderadamente alcalina, con escasos a moderados contenidos de sales, y con la fertilidad natural de la capa arable variable de baja a media. Presenta una pendiente plana o casi a nivel (15-25%).

#### **Limitaciones de uso y lineamientos de manejo**

Las limitantes para desarrollar una agricultura convencional están referidas a la pendiente, por el riesgo de erosión, la presencia de gravas y guijarros dentro del perfil del suelo, en proporciones variables, la fertilidad natural media a baja de la capa arable y por las condiciones de aridez que determina la necesidad de la aplicación de riego tecnificado.

Estos suelos requieren la aplicación de prácticas de conservación de suelos, establecimiento de cultivos en fajas, surcos en sentido transversal a la pendiente, siguiendo las curvas de nivel y en "tresbolillo", para disminuir el riesgo de la erosión.

Requiere la aplicación de fertilizantes y estiércol, en base a los niveles de fertilidad del suelo y los requerimientos de las plantas, en forma localizada alrededor del anillo de cada planta, con el fin de mantener la fertilidad del suelo.

- Subclase C3s(r)

Agrupar tierras aptas para cultivos permanentes de calidad agrológica baja. No aptas para cultivos en limpio, por restricciones de orden edáfico, y en algunos casos, a la existencia de proporciones considerables de grava en el perfil.

Está conformada por suelos moderadamente profundos, textura de moderadamente gruesa a gruesa, de drenaje bueno a excesivo.

### **Limitaciones de uso y lineamientos de manejo**

Están referidas al factor edáfico expresado por la fertilidad natural baja, especialmente por el bajo contenido de nitrógeno, materia orgánica, así como fósforo disponible. Presenta necesidad de agua de riego.

Los lineamientos de manejo y uso implican la implementación intensiva de prácticas de conservación y manejo de suelos, con la eficiente aplicación de agua de riego, con la finalidad de mejorar la cantidad de agua disponible y de los nutrientes esenciales para las plantas. También requiere la aplicación de fertilizantes como fuentes de nitrógeno, fósforo y potasio, para satisfacer las necesidades nutricionales de los cultivos, así como, la aplicación de estiércol o rastrojos como fuente de materia orgánica, fundamental para el reacondicionamiento físico del suelo.

- Subclase C3sl (r)

Agrupar tierras aptas para cultivos permanentes de calidad agrológica baja. No aptas para cultivos en limpio, por restricciones de orden edáfico y concentración de sales.

Está conformada por suelos de moderadamente profundos a profundos, de textura media a moderadamente gruesa, de drenaje bueno a excesivo, la reacción es ligeramente alcalina, con moderada concentración de sales (8.68 a 15.26 dS/m) y la fertilidad natural de la capa arables baja.

Se incluyen a los suelos Alto Negro y Garbanzal en pendiente C y D.

### **Limitaciones de uso**

Las limitaciones de uso están referidas, principalmente a la concentración moderada de sales que tiende a restringir la explotación especialmente de las especies sensibles a la salinidad o especies poco tolerantes. También la limitación está relacionada al factor edáfico referida a la fertilidad natural baja (bajo contenido de nitrógeno y fósforo disponible). La explotación de estos suelos implica un manejo adecuado del agua de riego.

### **Lineamientos de manejo y uso**

El uso de estas tierras requiere la instalación de especies tolerantes a la salinidad, complementado con la implementación de sistemas de riego, para mejorar la cantidad de agua disponible y de los nutrientes esenciales para las plantas, así como la aplicación de fertilizantes, como fuentes de nitrógeno, fósforo y potasio, para satisfacer las necesidades nutricionales de los cultivos, los cuales deben ser aplicados en forma fraccionada y balanceada, en base a los requerimientos nutricionales del cultivo y las condiciones físicas de los suelos incluidos.

- Subclase Xs

La joya presenta en fase por pendiente A y B, asimismo la unidad edáfica se encuentra conformada por suelos superficiales, de textura moderadamente gruesa a gruesa, de reacción variable de moderadamente salino a extremadamente ácida, de drenaje bueno a excesivo y de fertilidad baja. Capas duras y contactos líticos dentro de los 50 cm de profundidad.

- Subclase Xse

Corresponde a tierras de protección con limitación por suelos y topografía. Está conformada por aquellos suelos mayormente de topografía accidentada, con pendientes empinadas; superficiales a muy superficiales; con contacto lítico dentro y/o sobre el perfil, que limitan la profundidad efectiva y el volumen útil del suelo.

Las unidades edáficas se encuentran conformadas por suelos superficiales, de textura moderadamente gruesa a gruesa, de reacción variable de moderadamente salino a extremadamente ácida, de drenaje bueno a excesivo y de fertilidad baja. La limitación principal está referida a la superficialidad del suelo acompañado de la pendiente empinada y muy empinada.

El aprovechamiento de estas áreas está orientado al uso como áreas de recreación, zonas de protección de vidas silvestre, lugares de belleza escénica, etc.

- Subclase X\*

En el caso de la unidad de área miscelánea o no edáfica, conformada por Misceláneo Playa, la limitación es por la ausencia de suelo, que no permite la presencia de vegetación ni desarrollo del suelo.

#### 5.1.9. Uso Actual del Suelo

La descripción del uso actual del suelo permite determinar en términos generales las diferentes formas de utilización de la tierra, dentro del Área de Influencia del Proyecto. El área estudiada presenta un clima homogéneo, de cálido a árido, con prolongados periodos secos, donde se han distinguido predominantemente tierras aptas para Protección, en laderas de montaña con afloramientos líticos.

##### 5.1.9.1. Clasificación de uso actual de la tierra

A continuación, se presenta la clasificación del uso actual de los suelos en el área de estudio.

##### 5.1.9.1.1 Terrenos sin uso, uso marginal y/o improductivos

En esta categoría se agrupa las áreas que como su nombre indica, no tienen uso, o en su defecto, se trata solamente de un uso casi marginal y poco relevante debido a las condiciones poco favorables a su utilización. Entre estas tierras se tiene la siguiente unidad:

- A.1 Planicies y ondulaciones eriazas (M-poe)

Son grandes extensiones de tierras llanas y de pendientes muy bajas, ondulaciones mayormente de origen aluvial y eólico. Actualmente tierras improductivas que carecen de cobertura vegetal por su condición extremadamente desértica. Sin embargo, estas tierras tienen potencial productivo, en caso se hallen fuentes de abastecimiento hídrico, ya que son similares a otras zonas costeras ganadas para la agricultura en base a obras de irrigación. Su topografía llana y su régimen térmico favorables definen este potencial, que sin embargo es relativo, debido a la severa dificultad de hallar recursos hídricos aprovechables. Esta unidad representa un 100 % del área del proyecto.

##### 5.1.9.1.2 Terrenos sin Vegetación

Comprende a todas aquellas tierras que carecen de vegetación, entre las cuales se tiene a las planicies desérticas, los cuales incluyen a las áreas planas, así como a las zonas de planicies onduladas a lomadas. Algunas zonas del desierto se pueden volver productivas después de realizar fuertes inversiones para la nivelación del terreno y perforación de un pozo para extraer agua subterránea.

#### 5.1.10. Calidad ambiental

Este apartado se sustentará con información secundaria con la finalidad de poder conocer la calidad ambiental del área de estudio.

##### 5.1.10.1. DIA “Central Solar Fotovoltaica Illari”

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en campo de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Central Solar Fotovoltaica Illari”, en la cual se emplearon los equipos, métodos y técnicas aceptadas por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del Ministerio de Energía y Minas, como a su vez el Ministerio del Ambiente (MINAM). La evaluación en campo fue realizada del 15 al 17 de diciembre de 2020.

- Metodología

La preparación del material y metodología de muestreo utilizan métodos y técnicas establecidas por Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW), American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF), Environmental Protection Agency (EPA), American Society for Testing and Materials (ASTM) y Normas Técnicas Peruanas (NTP). Por otro lado, para el presente servicio, CERTIMIN S.A. ha empleado equipos de monitoreo calibrados en estado operativo de acuerdo con sus Programas de Mantenimiento y Calibración.

Según lo indicado por el laboratorio CERTIMIN S.A., encargado de realizar el muestreo de calidad ambiental en el área de estudio, el tren de Muestreo (LABB-1886) al estar constituido por componentes mecánicos; básicamente por bombas y timers no aplica una calibración, pero si mantenimiento preventivo.

Para la verificación del flujo se utiliza el rotámetro (LAB-2771) que al ser el patrón si se debe calibrar (Ver **Anexo N° 13 Certificados de muestreo físico**, en el cual se encuentra el certificado de calibración con INACAL-DA).

Para los equipos de tren de muestreo, hi-vol y low-vol, en la actualidad no hay laboratorios que estén acreditados en la calibración de dichos flujos, y que puedan emitir el certificado de Calibración oficial (ver **Anexo N° 13 Certificado de muestreo físico**). Además de ello, debido a que las piezas fueron compradas en diferentes lugares, no se tiene un certificado de fabricación de este.

**Material Particulado Menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>), Material Particulado Menor a 2.5 micras (PM<sub>2.5</sub>) - Alto Volumen:**

Emplea un muestreador de alto volumen (el cual es verificado antes de la salida del servicio), este funciona con variación de flujo constante. Durante el muestreo las partículas suspendidas son transportadas mediante tubos a una cámara de impacto, donde las partículas con diámetros mayores, establecidos de acuerdo con el parámetro (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y PTS) son retenidas en una placa colectora, mientras que las partículas de diámetro menor o igual a los establecidos en micrómetros quedan suspendidas y son dirigidas a un filtro donde son colectadas. A este equipo se le colocan filtros de fibras de vidrio con eficiencia de recolección de 99%. Para la determinación de la concentración de (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y PTS), el filtro de fibra de vidrio es retirado después del período de monitoreo de 24 horas establecido y colocado en una porta filtro protector para después ser conducido al laboratorio donde será pesado.

**Metales en material particulado menor a 10 micras**

Forma parte de la toma de muestra de material particulado por el muestreador.

**Gases (SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> y NO<sub>2</sub>)**

Realizado con trenes de muestreo, los mismos que colectan un contaminante en particular mediante su absorción, a través de una bomba de succión y solución captadora, a un determinado flujo y tiempo de muestreo para cada parámetro.

**Tabla N° 5-8: Metodología para calidad de aire**

Parámetro	Volumen de solución captadora	Tiempo de muestre	Flujo de muestreo
NO <sub>2</sub>	10 mL	1 hora	0.4 +/- 0.04 L/min
CO	50 mL	8 horas	0.5 +/- 0.04 L/min
SO <sub>2</sub>	50 mL	24 horas	0.2 +/- 0.02 L/min
O <sub>2</sub>	10 mL	8 horas	0.5 +/- 0.04 L/min

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

En la siguiente tabla, se presenta la metodología de análisis para los parámetros de calidad de aire.

**Tabla N° 5-9: Metodología de análisis de calidad de aire**

Parámetro	Norma o referencia	Unidad
<b>Dióxido de Nitrógeno</b>	ASTM D1607-91 (Reapproved 2018). 2018. Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess-Saltzman Reaction)	µg/m <sup>3</sup>
<b>Monóxido de Carbono</b>	CERTIMIN / IC-MA-039 Rev. 06. 2019 (VALIDADO). Método de Determinación de Monóxido de Carbono (CO) en el Ambiente.	µg/m <sup>3</sup>
<b>Material Particulado PM<sub>2.5</sub> (Alto Volumen)</b>	EPA CFR 40 Part 50 Appendix L. 2019. Reference Method for the Determination of the Fine Particulate Matter as PM 2.5 in the Atmosphere.	µg/m <sup>3</sup>
<b>Material Particulado PM<sub>10</sub> (Alto Volumen)</b>	NTP 900.030. 2018. Monitoreo de Calidad Ambiental. Calidad de Aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM <sub>10</sub> en la atmósfera.	µg/m <sup>3</sup>
<b>Dióxido de Azufre</b>	EPA 40 CFR-Chapter I-Title 40 - Appendix A-2 to Part 50. 2019. Reference Method for th Determination of Sulfur Dioxide in the Atmosphere (Pararosaniline Method).	µg/m <sup>3</sup>

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

■ **Parámetros meteorológicos**

El registro de los parámetros meteorológicos durante el monitoreo se realizó con la estación meteorológica portátil implementado con sensores y registradores de temperatura, presión, humedad, velocidad del viento y dirección del viento.

■ Estaciones de muestreo

En la siguiente tabla, se presentan las coordenadas de muestreo de calidad de aire.

**Tabla N° 5-10: Estaciones de muestreo de calidad de aire**

Ítem	Estaciones de muestreo	Ubicación/observación	Coordenadas UTM WGS-84		Altitud m.s.n.m.
			Norte	Este	
1	CA-01	Frente a Grupo Aéreo N° 3 La Joya, aproximadamente 8.5 Km al este/ lugar desértico descampado con ráfagas de viento durante el servicio.	8144202	201963	1303
2	CA-02	Frente al Grupo Aéreo N° 3 La Joya. Aproximadamente 8.5 Km al este /Lugar desértico, descampado con ráfagas de viento durante el servicio.	8153655	200499	1310

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

De igual manera en el **Anexo N° 04 Mapas, M-13** se presenta el **mapa de muestreo físico**.

■ Resultados

Los resultados de los análisis de muestreo se encuentran en el **Anexo N° 13 Informes de muestreo físico**, en el informe de ensayo DIC1224.R20 para Aire, éste cuenta con controles de calidad efectuados.

5.1.10.1.1 Calidad de Aire

○ Material Particulado PM10 (Alto Volumen).

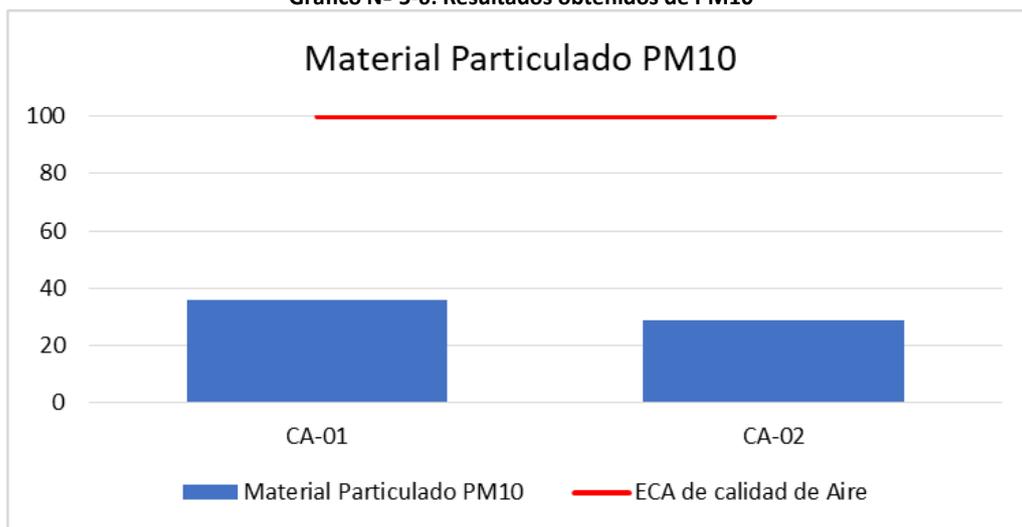
En la siguiente tabla y grafico se presentan los resultados obtenidos para calidad de aire, en el cual se puede apreciar que no sobrepasan los valores del ECA.

**Tabla N° 5-11: Resultados de PM10**

Parámetros	Unidades	LD	Estaciones de monitoreo		ECA de calidad de Aire
			CA-01	CA-02	
<b>ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS 24 horas</b>					
<b>Material Particulado PM10</b>	µg/m <sup>3</sup>	1,0	35.84	28.75	100

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Gráfico N° 5-6: Resultados obtenidos de PM10**



Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

○ Material Particulado PM2.5 (Alto Volumen)

En la siguiente tabla y gráfico, se presentan los resultados de material particulado PM2.5, los cuales no sobrepasan los valores del ECA.

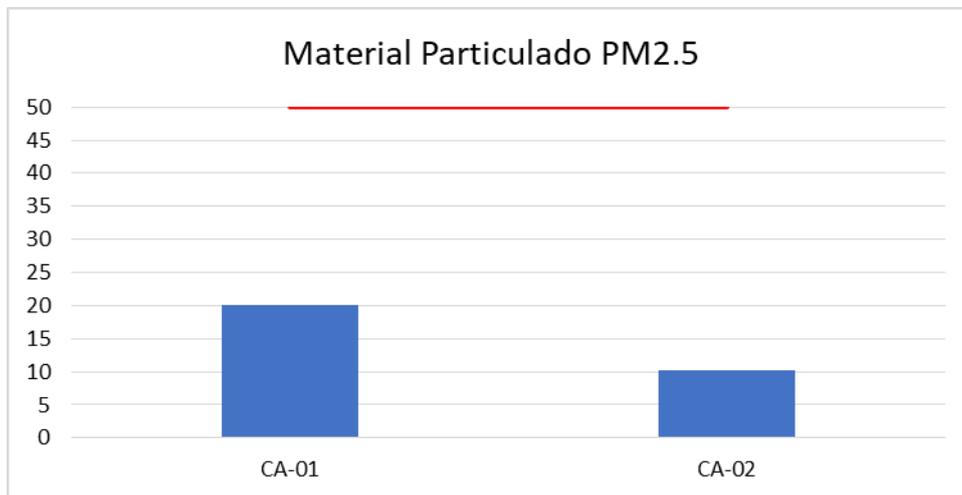
**Tabla N° 5-12: Resultados de PM2.5**

Parámetros	Unidades	LD	Estaciones de monitoreo		ECA de calidad de Aire (24 horas)
			CA-01	CA-02	
<b>ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS</b>					
<b>Material Particulado PM2.5</b>	µg/m <sup>3</sup>	2,0	20.1	10.2	50

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Gráfico N° 5-7: Resultados obtenidos de PM2.5**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

○ Dióxido de azufre

En la siguiente tabla, se presentan los valores obtenidos en el muestreo de dióxido de azufre, los cuales no sobrepasan el límite de detección del laboratorio y por ende se encuentran por debajo del valor del ECA.

**Tabla N° 5-13: Resultados de dióxido de azufre**

Parámetros	Unidades	LD	Estaciones de monitoreo		ECA de calidad de Aire (24 horas)
			CA-01	CA-02	
<b>ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS – SOLUCIONES ABSORBEDORAS</b>					
<b>Dióxido de Azufre</b>	ug /m <sup>3</sup>	13,72	<13	<13	250

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

○ Sulfuro de Hidrógeno

En la siguiente tabla, se presentan los valores obtenidos en el muestreo de sulfuro de hidrogeno, los cuales no sobrepasan el límite de detección del laboratorio y por ende se encuentran por debajo del valor del ECA.

**Tabla N° 5-14: Resultados de sulfuro de hidrogeno**

Parámetros	Unidades	LD	Estaciones de monitoreo		ECA de calidad de Aire (24 horas)
			CA-01	CA-02	
<b>ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS – SOLUCIONES ABSORBEDORAS</b>					
<b>Sulfuro de Hidrógeno</b>	ug /m <sup>3</sup>	2,372	<2.2	<2.2	150

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

○ Dióxido de Nitrógeno

En la siguiente tabla, se presentan los valores obtenidos en el muestreo de dióxido de nitrógeno, los cuales no sobrepasan el límite de detección del laboratorio y por ende se encuentran por debajo del valor del ECA.

**Tabla N° 5-15: Resultados de dióxido de nitrógeno**

Parámetros	Unidades	LD	Estaciones de monitoreo		ECA de calidad de Aire (24 horas)
			CA-01	CA-02	
<b>ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS - SOLUCIONES ABSORBEDORAS</b>					
<b>Dióxido de nitrógeno</b>	ug /m <sup>3</sup>	4	<4	<4	200

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

○ Monóxido de Carbono

En la siguiente tabla, se presentan los valores obtenidos en el muestreo de monóxido de carbono, los cuales no sobrepasan el límite de detección del laboratorio y por ende se encuentran por debajo del valor del ECA.

**Tabla N° 5-16: Resultados de monóxido de carbono**

Parámetros	Unidades	LD	Estaciones de monitoreo		ECA de calidad de Aire (24 horas)
			CA-01	CA-02	
<b>ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS - SOLUCIONES ABSORBEDORAS</b>					
<b>Monóxido de Carbono</b>	ug CO/m <sup>3</sup>	623	<615	<615	10000

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

○ Arsénico

En la siguiente tabla, se presentan los valores obtenidos en el muestreo de arsénico, los cuales no sobrepasan el límite de detección del laboratorio y por ende se encuentran por debajo del valor del ECA.

**Tabla N° 5-17: Resultados de arsénico**

Parámetros	Unidades	LD	Estaciones de monitoreo		ECA de calidad de Aire
			CA-01	CA-02	
<b>ANÁLISIS DE METALES</b>					
<b>Arsénico (As)</b>	µg/m <sup>3</sup>	0,002	<0.0055	<0.0055	---

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

5.1.10.1.2 Niveles de ruido

■ Metodología

La determinación de los niveles de ruido fue realizada en horario diurno (09:10 a 09:25) y nocturno (06:30 a 06:45) en el punto RUI-01, mientras que en el punto RUI-02 se realizó en horario diurno (09:00 a 09:15) y nocturno (06:40 a 06:55). Para realizar las mediciones, el equipo fue ubicado a 1,5 m de su eje vertical y a no menos de 3 m de cualquier superficie reflectante en su eje horizontal. Asimismo, los parámetros registrados fueron: nivel de presión sonora continua equivalente (LAeqT), nivel de presión sonora mínimo (Lmín) y nivel de presión sonora máximo (Lmáx).

Se realiza la verificación el sonómetro con un calibrador primario antes de empezar el muestreo, se coloca el equipo (en un trípode) a una altura de 1.2 metros hasta 1.5 metros. Al realizar las mediciones, el operador debe estar a una distancia de 1 metro, esto para evitar difracción y refracción.

Se consideró los criterios descritos en el Reglamento de Estándares Nacionales y Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM donde señala los criterios aplicables que están basados en las Normas técnicas tales como:

- **NTP ISO 1996-1:2007: ACÚSTICA** - Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental Parte 1: Índices Básicos y Procedimiento de Evaluación.

- **NTP ISO 1996-2:2008: ACÚSTICA** - Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental.

- Estaciones de muestreo

En la siguiente tabla, se presentan las coordenadas de muestreo de niveles de ruido.

**Tabla N° 5-18: Estaciones de muestreo de niveles de ruido**

Ítem	Estaciones de muestreo	Ubicación/observación	Coordenadas UTM WGS-84		Altitud m.s.n.m
			Norte	Este	
1	RUI-01	Ubicado al Este del Grupo Aéreo N° 3- La Joya aproximadamente 8.5 Km /Lugar desolado con ráfagas de viento esporádicas durante el servicio	8144202	201963	1309
2	RUI-02	Ubicado al Este del Grupo Aéreo N° 3- La Joya aproximadamente 8.5 Km /Lugar desolado con ráfagas de viento esporádicas durante el servicio	8153661	200500	1318

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

De igual manera en el **Anexo N° 04 Mapas, M-13** se presenta el mapa de muestreo físico.

- Resultados

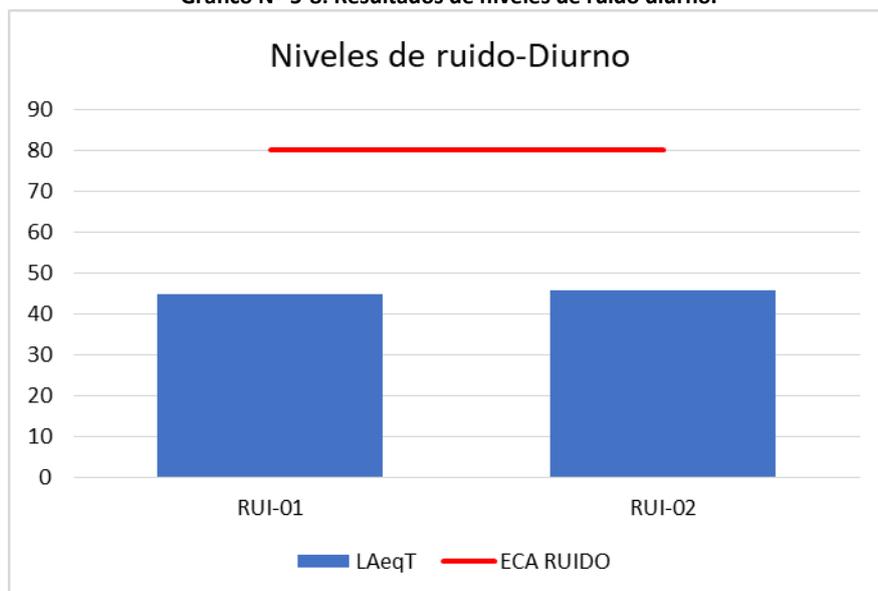
Los resultados de los análisis de muestreo se encuentran en el **Anexo N° 13 Informe de muestreo físico**, en el informe de muestreo DIC1226.R20 Ruido Ambiental éste cuenta con controles de calidad efectuados. En la siguiente tabla y gráficos se presentan los valores obtenidos para los niveles de ruido, en los cuales se puede apreciar que tanto para el horario diurno como el nocturno no se sobrepasan los valores del ECA.

**Tabla N° 5-19: Resultados de niveles de ruido**

Parámetros		Unidades	Estaciones de monitoreo		ECA RUIDO
			RUI-01	RUI-02	
Diurno (08:05:00)	LAeqT	dB	44.8	45.6	80
Nocturno (22:55:00)	LAeqT	dB	43.7	42.7	70

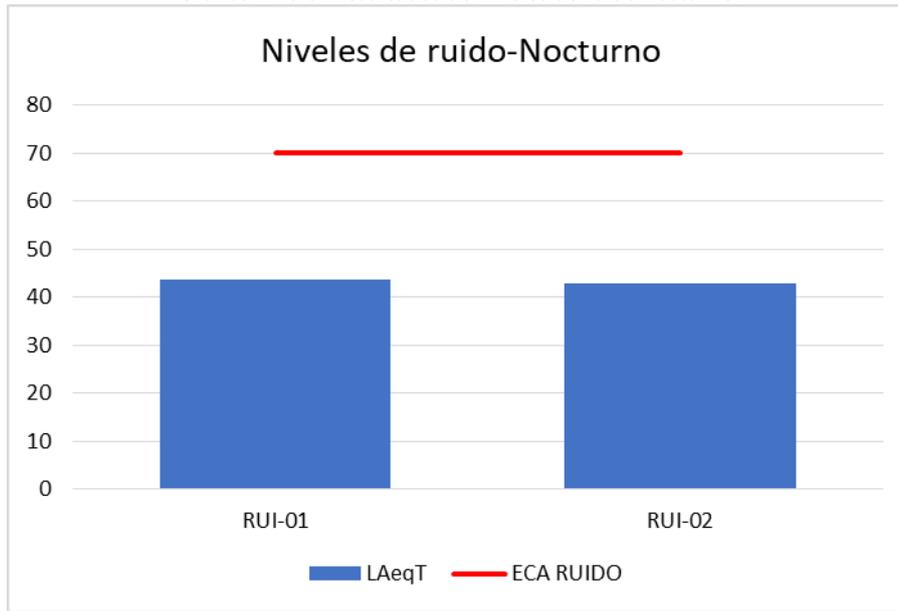
Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Gráfico N° 5-8: Resultados de niveles de ruido diurno.**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Gráfico N° 5-9: Resultados de niveles de ruido nocturno.**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

#### 5.1.10.1.3 Calidad de suelo

En el **Anexo N° 14 Informe de identificación de sitios contaminados**, se colocó el informe que demuestra que en el área de estudio no existen suelos contaminados.

##### ■ Metodología

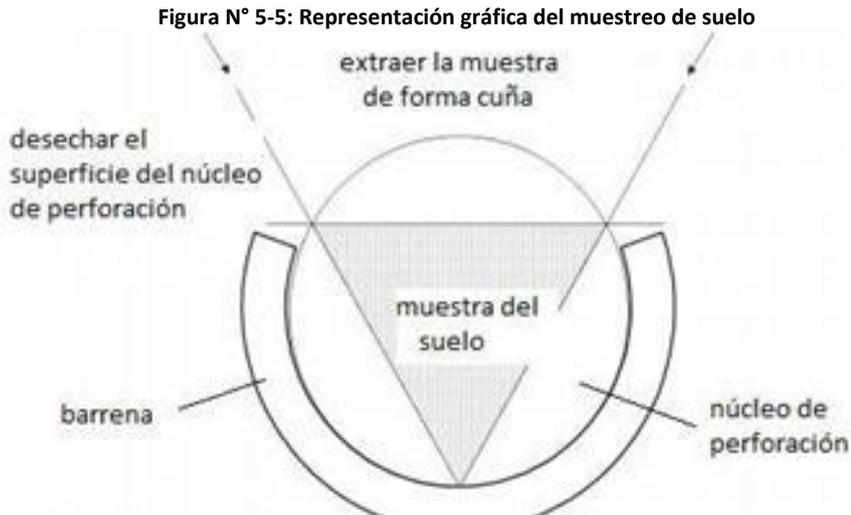
Se siguió lo dispuesto en la R.M N° 085-2014 Guía para muestreo de Suelo – Guía para descontaminación de Suelos, así como ASTM D 4700-15 Standard Guide for soil sampling from the Vadose Zone. Se realiza la toma de muestra con pala o barreno según el análisis a realizar (ver siguiente tabla) y con profundidad de acuerdo con el tipo de suelo. Las muestras son acondicionadas y preservadas según tipo de análisis para luego ser transportados al laboratorio.

Para garantizar la calidad de las muestras y de los datos se incluye un blanco viajero y un blanco de campo.

**Tabla N° 5-20: Metodología para calidad de suelo**

Tipo de toma de muestra	Parámetro
Superficial con lampa o barreno	Fisicoquímica
Superficial con lampa o barreno	Microbiológico
Superficial con lampa o barreno	Orgánico a excepción de COV's
Superficial con barreno	Orgánico COV's

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.



Fuente: CERTIMIN  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

A continuación, se presentan la metodología de análisis para suelo.

**Tabla N° 5-21: Metodología de análisis para calidad de suelo**

Parámetro	Norma o referencia	Unidad
<b>Fracción de Hidrocarburos F1 (C5 - C10)</b>	EPA Method 8015 C Rev. 3 – 2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.	mg/kg PS
<b>Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40)</b>	EPA Method 8015 C Rev. 3 – 2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.	mg/kg PS
<b>Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28)</b>	EPA Method 8015 C Rev. 3 – 2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.	mg/kg PS
<b>Metales Por ICP MS/ICP OES</b>	EPA Method 3050B Rev.2.1996/EPA Method 6010D Rev.5. 2018/EPA Method 6020 B Rev.2. 2014/Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils/Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry/Inductively coupled Plasma-Mass Spectrometry.	mg/kg PS
<b>Mercurio</b>	EPA Method 7471 B. Rev 2. 2007. Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold Vapor Technique).	mg/kg PS

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022

■ Estaciones de muestreo

En la siguiente tabla, se presentan las coordenadas de las estaciones de muestreo de calidad de suelo.

**Tabla N° 5-22: Estaciones de muestreo de calidad de suelo**

Ítem	Estaciones de muestreo	Ubicación/observación	Coordenadas UTM WGS-84		Altitud m.s.n.m.
			Norte	Este	
1	SUE-01	Zona desértica	8146307	202942	1326
2	SUE-02	Zona desértica	8151598	201889	1430

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

De igual manera en el **Anexo N° 04 Mapas, M-13** se presenta el mapa de muestreo físico.

■ Resultados

Los resultados de los análisis de muestreo se encuentran en el **Anexo N° 13 Informe de muestreo físico**, en el informe de muestreo DIC1225.R20 para Suelo, este cuenta con controles de calidad efectuados. En la siguiente

tabla, se presentan los resultados obtenidos para calidad de suelo, los valores fueron comparados con el ECA para suelo industrial, en el cual se puede evidenciar que no sobrepasan los valores del ECA.

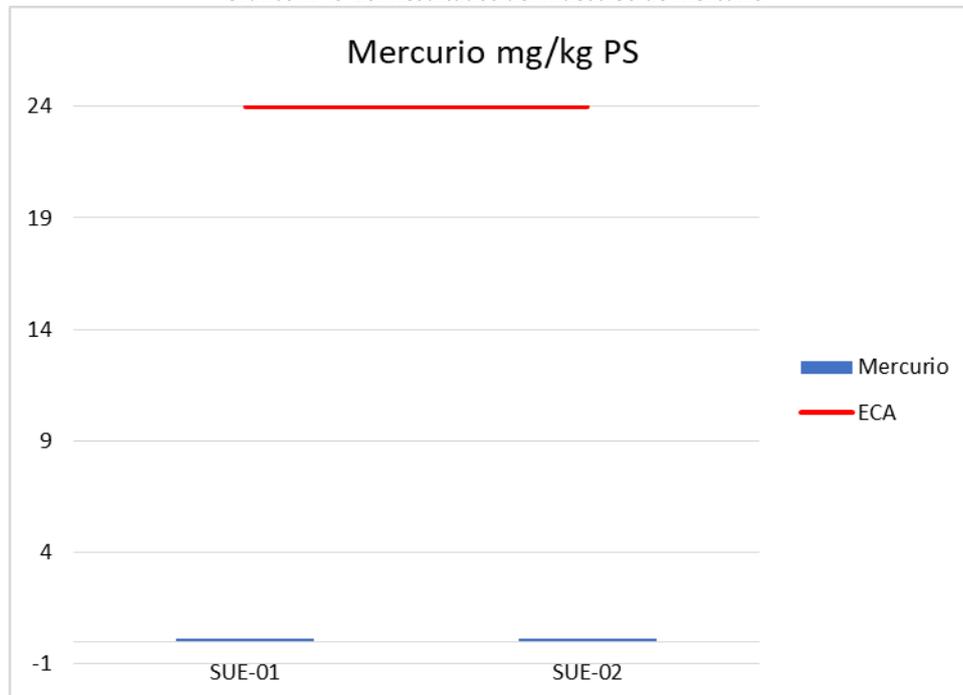
**Tabla N° 5-23: Resultados del muestreo de suelo**

Parámetros	Unidades	Estaciones de monitoreo		ECA calidad de suelo.
		SUE-01	SUE-02	Suelo Comercial/Industrial/Extractivo
<b>ORGÁNICO</b>				
<b>Hidrocarburo de Petróleo</b>				
<b>Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)</b>	mg/kg PS	<2.5	<2.5	500
<b>Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)</b>	mg/kg PS	<1.67	<1.67	5000
<b>Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)</b>	mg/kg PS	<1.67	<1.67	6000
<b>INORGÁNICOS</b>				
<b>Cromo total (Cr)</b>	mg/kg PS	2	4.3	1000
<b>Arsénico (As)</b>	mg/kg PS	2.9	3.3	140
<b>Bario (Ba)</b>	mg/kg PS	99	108	2000
<b>Cadmio (Cd)</b>	mg/kg PS	<0.36	<0.36	22
<b>Mercurio</b>	mg/kg PS	0.16	0.11	24
<b>Plomo (Pb)</b>	mg/kg PS	22.8	3.8	800

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

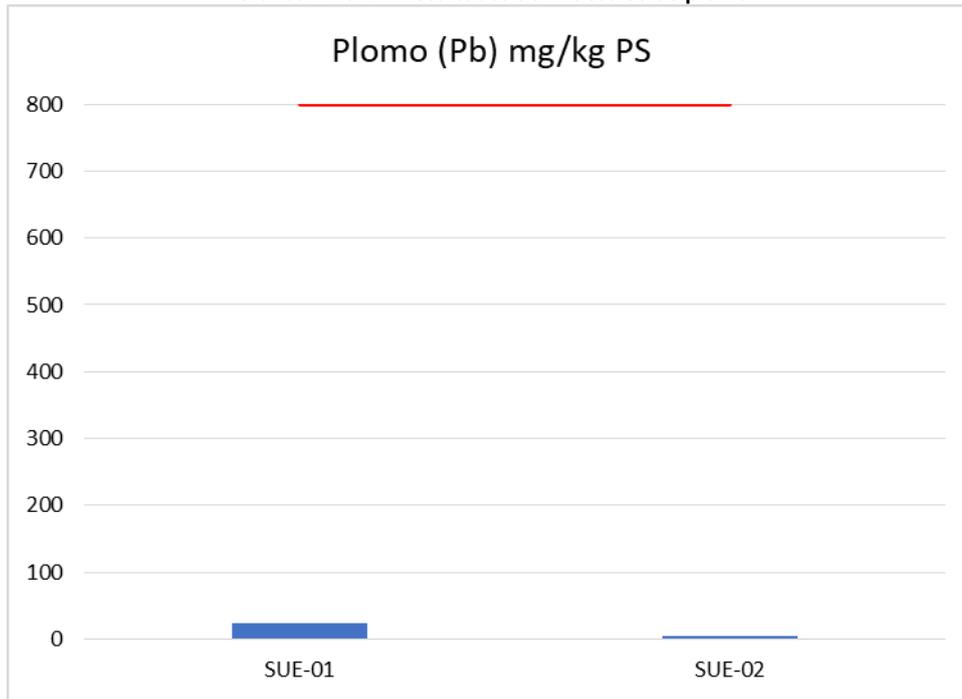
En relación con la fracción de hidrocarburos, se encuentran por debajo del límite de detección del laboratorio. En los siguientes gráficos se presentan los valores obtenidos para los parámetros que si están por encima del valor de detección del laboratorio.

**Gráfico N° 5-10: Resultados del muestreo de mercurio**



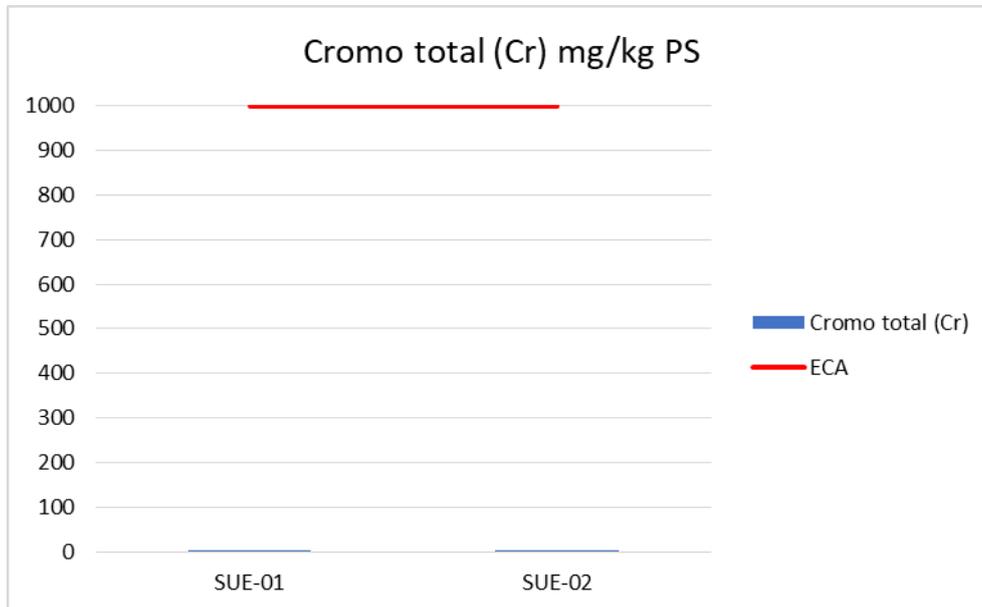
Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Gráfico N° 5-11: Resultados del muestreo de plomo**



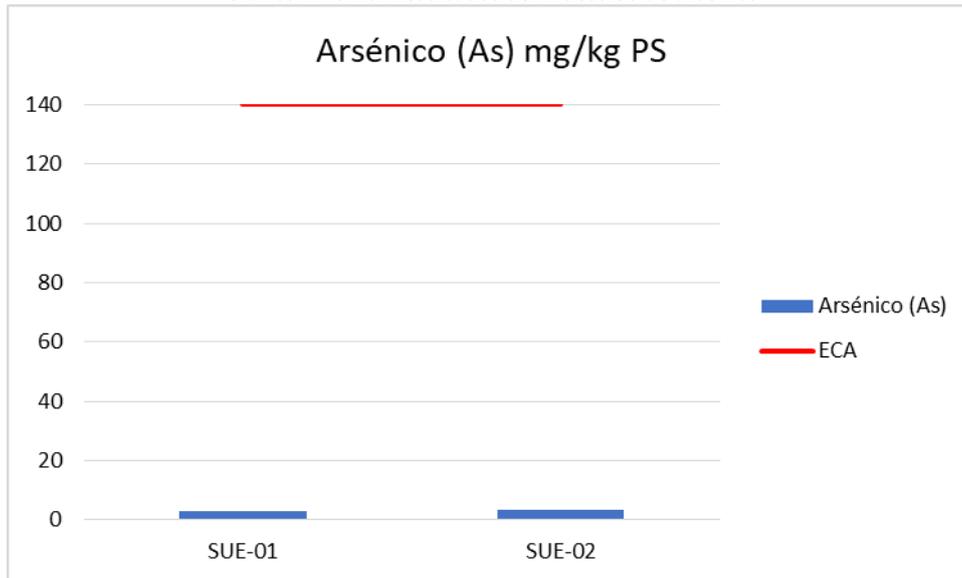
Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Gráfico N° 5-12: Resultados del muestreo de cromo**



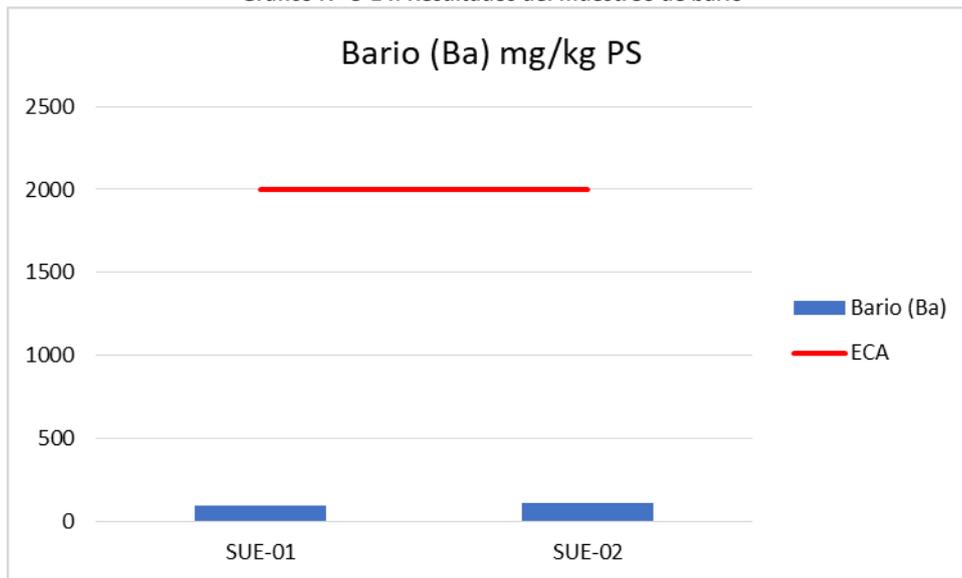
Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Gráfico N° 5-13: Resultados del muestreo de arsénico**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Gráfico N° 5-14: Resultados del muestreo de bario**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

#### 5.1.10.1.4 Radiaciones No Ionizantes

- Metodología

##### **Radiaciones No ionizantes (RNI):**

Incluye todas las radiaciones y campos del espectro electromagnético que no tengan normalmente suficiente energía para producir la ionización de materia. Longitudes de onda <100nm y frecuencias más bajas de  $3 \times 10^{15}$  Hz.

##### **Densidad de Flujo Magnético - DFM (xyz):**

Es la cantidad de magnetismo (líneas de campo magnético), que da lugar a una fuerza que actúa en una carga o cargas en movimiento y se expresa en micro Tesla ( $\mu T$ ).

**Intensidad de Campo Eléctrico - ICE (xyz):**

Es una magnitud física que es originada por cargas eléctricas producidas por diferencias de voltajes. La Intensidad de campo eléctrico se expresa en Voltios por metro (V/m).

**Intensidad de Campo Magnético - ICM (xyz):**

Es una magnitud física que es originada por cargas eléctricas o movimiento de cargas eléctricas. La intensidad de campo magnético se expresa en amperio por metro (A/m).

**Consideraciones en campo:**

Se realiza la verificación de operatividad del equipo, seguidamente se procede a colocar el equipo (en un trípode) a una altura de 1 metro, en el momento de realizar las mediciones el operador se debe colocar a una distancia mayor de 3 metros para evitar barreras de difracción y refracción. El tiempo de integración de cada medición es de 6 minutos.

Se indica la norma de referencia para las mediciones y detección:

- Decreto Supremo N° 010-2005 PCM “Establecen estándares de calidad ambiental (ECA’s) para radiaciones No ionizantes”.
- NTP 598: Exposición a Campos Magnéticos
- Estaciones de muestreo

En la siguiente tabla, se presentan las coordenadas de las estaciones de muestreo de calidad de suelo.

**Tabla N° 5-24: Estaciones de muestreo de Radiaciones No Ionizante**

Ítem	Estaciones de muestreo	Ubicación/observación	Coordenadas UTM WGS-84		Altitud m.s.n.m
			Norte	Este	
1	RNI-01	A la salida de la subestación Jade / Lugar desértico descampado	8146416	202999	1310
2	RNI-02	Cerca de la línea de transmisión /Lugar desértico descampado	8152564	201713	1315

Fuente: DIA “Central Solar Fotovoltaica Illari”, 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

De igual manera en el **Anexo N° 04 Mapas, M-13** se presenta el mapa de muestreo físico.

■ Resultados

Los resultados de los análisis de muestreo se encuentran en el **Anexo N° 14 Informe de muestreo físico**, en el informe de ensayo DIC1281.R20 para Radiación No Ionizante; esta cuenta con controles de calidad efectuados. En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos para R.N.I.

**Tabla N° 5-25: Resultados del muestreo de Radiaciones No Ionizante**

Unidades	Estaciones de monitoreo		ECA Radiaciones No Ionizantes
	RNI-01	RNI-02	D.S. N° 010-2005-PCM
μT	0.005	0.004	83.33
V/m	1.497	1.198	4166.67
A/m	0.004	0.0032	66.67

Fuente: DIA “Central Solar Fotovoltaica Illari”, 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

5.1.10.1.5 Equipos empleados

En el siguiente cuadro, se presentan los equipos utilizados para realizar los muestreos en campo.

**Tabla N° 5-26: Equipo empleados para el muestreo de calidad ambiental**

Equipo	Marca	Modelo	Código CERTIMIN
GPS	Garmin	Etrex 20x	LAB-1755
Muestreador de partículas	Thermo Electron	G10557 pm10-1	N/S P9273x
Muestreador de partículas	BGI	PQ-100	EL/MPB/05
Rotámetro	Dwyer	RMA-12	LAB-2571
Manómetro	Kestrel	5500	N/S 23277546
Estación meteorológica	Davis Instruments	Vantage Pro-2	AZ170525074
Tren de muestreo	GGP	TMD	LAB-1886
Sonómetro	Svantek	SVAN 971	N/S 44591
Calibrador	3M	AC-300	LAB-1741 B
Medidor de radiaciones no ionizantes	GIGA HERTZ	NFA 400	LAB-1298

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022

#### 5.1.10.2. Otros estudios

A continuación, se muestra mayor data secundaria, donde se compara los resultados de otros estudios disponibles cercanos al área de la modificación de la línea de transmisión, de acuerdo con lo aprobado en los términos de referencia en la Resolución Directoral N° 103-2020-MINEM/DGAAE de fecha 27 de julio de 2020 e informe N° 306-2020-MINEM/DGAAE-DEAE de fecha 27 de julio de 2020 con los cuales se aprobaron los TdR.

Los estudios de los cuales se tomó la información secundaria son los siguientes:

- “CSF San Martín” aprobado mediante Resolución Directoral N° 196-2021-MINEM-DGAAE, de fecha 30 de noviembre de 2021.
- “Proyecto Central Solar Fotovoltaica Sunny” aprobado mediante Resolución Directoral. N° 0169-2021-MINEM/DGAAE de fecha 30 de septiembre de 2021.
- “Proyecto fotovoltaico San José” aprobado mediante Resolución Directoral N° 0102-2021-MINEM-DGAAE de fecha 28 de abril de 2021.

#### 5.1.10.2.1 Calidad de aire

La calidad del aire está determinada por su composición. La presencia o ausencia de varias sustancias y sus concentraciones son los principales factores determinantes de la calidad del aire. La calidad se determina según lo establecido en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

La calidad del aire se expresa mediante la concentración o intensidad de contaminantes, generalmente, se toma como indicadores de la calidad del aire a las partículas en suspensión (PM10 y PM2.5) y contaminantes gaseosos (SO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub>, Pb Y As).

##### ▪ Metodología

Los muestreos de calidad de aire, realizados para los proyectos cercanos al área de estudio, se llevaron a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Emisiones del Ministerio de Energía y Minas; y la Resolución Directoral N° 1404/2005/DIGESA/SA, Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Gestión de los Datos - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Los muestreos fueron realizados en el mes de febrero del año 2020.

##### ▪ Estaciones de Monitoreo

Para la caracterización de la calidad de aire en el área de estudio, se ha considerado el análisis de dos (02) estaciones de monitoreo cuyas coordenadas UTM WGS-84, son mostradas en la siguiente tabla, es importante resaltar, que debido a que la información es secundaria, se tomaron las estaciones más cercanas al área de ejecución del proyecto. En el **Anexo N° 04 Mapas**, se presentan el **M-13 mapa de muestreo físico**.

**Tabla N° 5-27: Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de la Calidad del Aire**

N°	Estación	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 19 S)		Proyecto
		Norte	Este	
1	CAIII	8152807	201026	CSF SAN MARTÍN
2	AIR-2	8153904	200189	CSF SUNNY

Fuente: CSF San Martín y CSF Sunny, 2021.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

■ Resultados del Monitoreo

En la siguiente tabla se pueden apreciar los resultados obtenidos para el monitoreo de calidad de aire para las dos (02) estaciones. En el **Anexo N° 11 Informes de monitoreo físico**, se adjunta los Informes de monitoreo ambiental.

**Tabla N° 5-28: Resultados del monitoreo de las estaciones de calidad de aire**

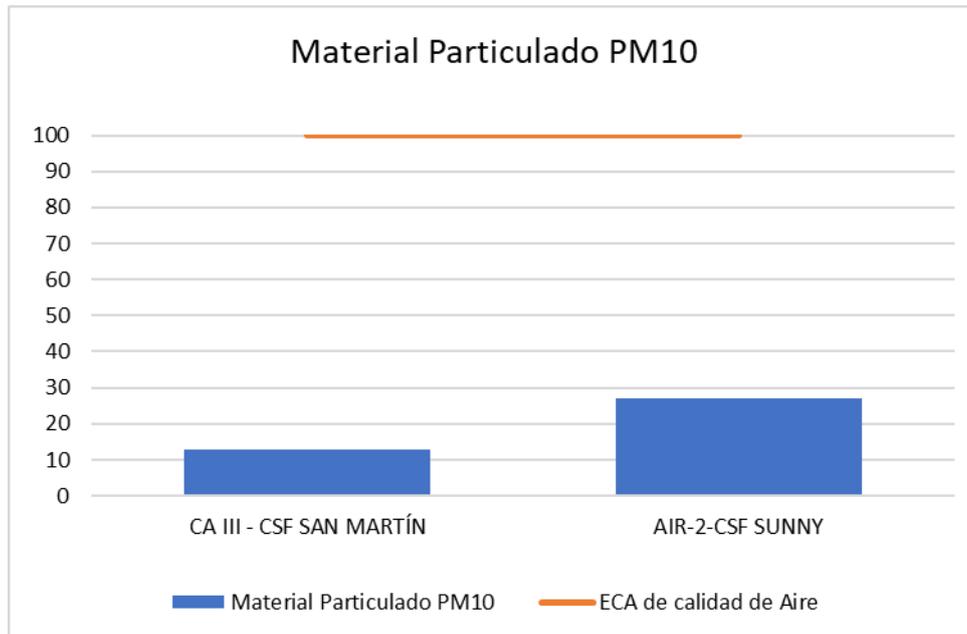
Parámetros	Unidades	LD	Estaciones de monitoreo		ECA de calidad de Aire (2017)
			CA III -CSF SAN MARTÍN	AIR-2-CSF SUNNY	
<b>ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS</b>					
Material Particulado PM10	µg/m <sup>3</sup>	1,0	12.8	26.9	100
Material Particulado PM2.5	µg/m <sup>3</sup>	2,0	10.5	11.7	50
<b>ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS - SOLUCIONES ABSORBEDORAS</b>					
Dióxido de Azufre	ug SO2/m <sup>3</sup>	13,72	<13	<13	250
Dióxido de Nitrógeno	ug NO2/m <sup>3</sup>	3,502	<13	3.3	200
Monóxido de Carbono	ug CO/m <sup>3</sup>	623	2005	600	10000
Sulfuro de Hidrógeno	ug H2S/m <sup>3</sup>	2,372	<6.1	<6.1	150
<b>ANÁLISIS DE METALES</b>					
Arsénico (As)	µg/m <sup>3</sup>	0,002	< 0,002	< 0,002	---
Plomo (Pb)	µg/m <sup>3</sup>	0,002	<0,002	0.01	1.5
<b>ANÁLISIS EN CAMPO - Parámetros Meteorológicos</b>					
Dirección de Viento	---	---	S	SW	---
Humedad Relativa	%	0,1	77	68.2	---
Velocidad del Viento	m/s	0.1	3.21	4.08	---

Fuente: CSF San Martín y CSF Sunny, 2021.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

○ Material Particulado (PM<sup>10</sup>)

Las concentraciones de Material Particulado (PM<sup>10</sup>) obtenidos en los resultados de monitoreo de las dos (02) estaciones oscilaron entre 12.8 y 26.9 µg/m<sup>3</sup>, donde el promedio de las estaciones se encontró muy por debajo del valor máximo permisible de 100 µg/m<sup>3</sup> en el promedio anual establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM

**Gráfico N° 5-15: Resultados obtenidos de PM<sup>10</sup>**



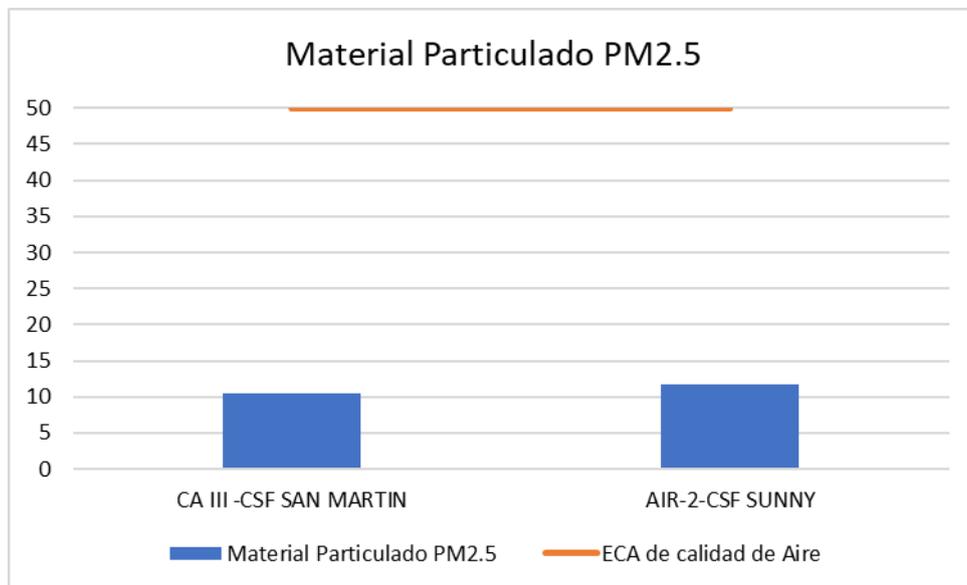
Fuente: CSF San Martín y CSF Sunny, 2021.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

○ **Material Particulado (PM<sup>2.5</sup>)**

Las concentraciones de Material Particulado (PM<sup>2.5</sup>) obtenidos en los resultados de monitoreo de las dos (02) estaciones oscilaron entre 10.5 y 11.7 µg/m<sup>3</sup>, donde los promedios de las estaciones de monitoreo se encontraron muy por debajo del valor máximo permisible de 50 µg/m<sup>3</sup> en el promedio anual establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM

**Gráfico N° 5-16: Resultados obtenidos de PM<sup>2.5</sup>**



Fuente: CSF San Martín y CSF Sunny, 2021.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

○ **Dióxido de Azufre**

Las concentraciones de Dióxido de azufre obtenidos en los resultados de monitoreo de las dos (02) estaciones de muestreo, son menores a 13 µg/m<sup>3</sup>, por debajo del límite de detección del laboratorio, evidenciando que el promedio de las estaciones de monitoreo se encontró muy por debajo del valor máximo permisible de 250 µg/m<sup>3</sup> en el promedio anual establecido en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

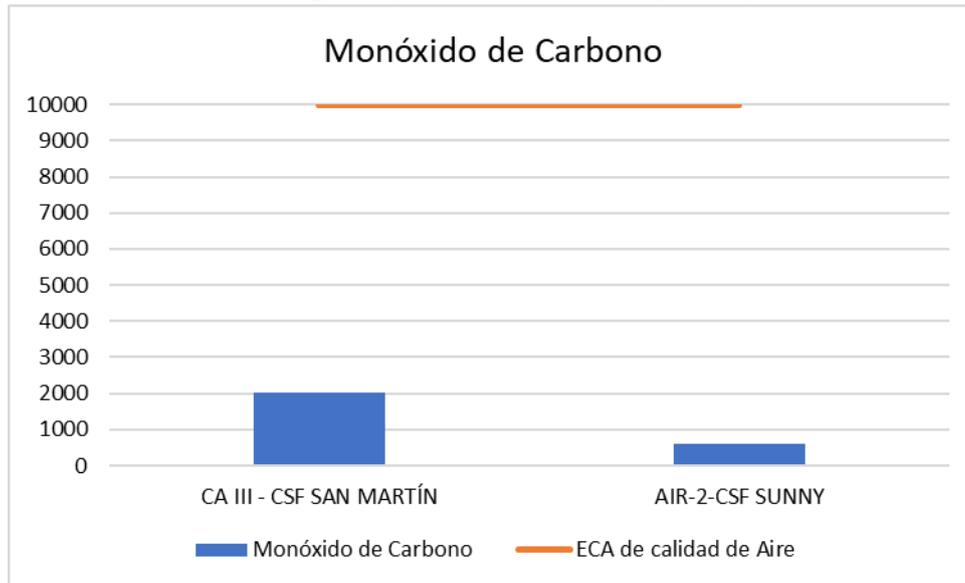
○ Dióxido de Nitrógeno

Las concentraciones de Dióxido de Nitrógeno obtenidos en los resultados de monitoreo de las dos (02) estaciones oscilaron entre 3.3 y 13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , donde el promedio de las estaciones de monitoreo se encontró muy por debajo del valor máximo permisible de 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el promedio anual establecido en el D.S. N° 003-2017-PCM

○ Monóxido de carbono

Las concentraciones de monóxido de carbono en los resultados de monitoreo de las dos (02) estaciones, se encontraron por debajo de lo establecido en el ECA D.S. N° 003-2017-MINAM, el cual establece un valor de 10000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Gráfico N° 5-17: Resultados obtenido de monóxido de carbono**



Fuente: CSF San Martín y CSF Sunny, 2021.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

○ Sulfuro de Hidrógeno

Las concentraciones de sulfuro de hidrogeno, obtenidos en los resultados de monitoreo de las dos (02) estaciones se encontraron por debajo del límite de detección del laboratorio, y por ende por debajo del D.S. N° 003-2017-MINAM.

○ Plomo (Pb)

Las concentraciones de plomo, obtenidos en los resultados de monitoreo de las dos (02) estaciones se encontraron por debajo del límite de detección del laboratorio, y por ende por debajo del D.S. N° 003-2017-MINAM.

○ Arsénico

Las concentraciones de arsénico, obtenidos en los resultados de monitoreo de las dos (02) estaciones se encontraron por debajo del límite de detección del laboratorio, y por ende por debajo del D.S. N° 003-2017-MINAM.

5.1.10.2.2 Niveles de Ruido

Los estándares de calidad ambiental del ruido son un instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora. Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECA's consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios.

■ Metodología

La metodología utilizada es la recomendada en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM, el cual establece los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para

Ruido Ambiental y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

**Tabla N° 5-29: Parámetros de calidad de ruido establecido**

Zonas de aplicación	Valores expresados en LAeqT*	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM.

\*Nivel de presión sonora continuo equivalente en ponderación "A" equivalente a decibeles. Ponderación que más se asemeja al comportamiento del oído humano.

Para el presente estudio se ha considerado evaluar los resultados obtenidos del monitoreo con el rango de Zona Industrial expresados en 80 LAeqT (Diurno) y 70 LAeqT (Nocturno). Cabe mencionar que no se ha considerado el rango de zona residencial debido a la lejanía de los centros poblados al área del proyecto.

■ Estaciones de Monitoreo

Para la caracterización de la calidad de ruido en el área de estudio, se tomaron de los estudios cercanos al área de estudio, dos (02) estaciones de monitoreo cuyas coordenadas UTM WGS-84 se muestran en la siguiente tabla, las estaciones tomadas para el análisis de resultados son las más cercanas al área del proyecto. En el **Anexo N° 04 Mapas**, se presentan el mapa **M-13 mapa de muestreo físico**.

Los muestreos fueron realizados, en el mes de febrero de 2020.

**Tabla N° 5-30: Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de la Calidad del Ruido**

N°	Estación	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 19 S)		Proyecto
		Norte	Este	
1	RUI-01	8152938	201482	CSF SAN MARTÍN
2	RUI-2	8153957	200207	CSF SUNNY

Fuente: CSF San Martín y CSF Sunny, 2021.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

■ Resultados de Monitoreo

En la siguiente tabla, se puede apreciar los resultados obtenidos para el monitoreo de la calidad de ruido, de las estaciones de las cuales se tomó la información secundaria, tanto para los Niveles de Presión Sonora Diurno y Nocturno. Los Resultados del Monitoreo de la Calidad de Ruido fueron comparados, tal como se mencionó anteriormente, con el rango de zona industrial. En el **Anexo N° 11 Informes de monitoreo físico**, se adjunta los Informes de ensayo del Monitoreo.

**Tabla N° 5-31: Resultados de las estaciones de monitoreo de ruido**

Parámetros		Unidades	ESTACIONES DE MONITOREO		ECA RUIDO
			RUI-01-CSF SAN MARTÍN	RUI-2-CSF SUNNY	
Diurno	LAeqT	dB	58.2	53.5	80
Nocturno	LAeqT	dB	48.5	48.4	70

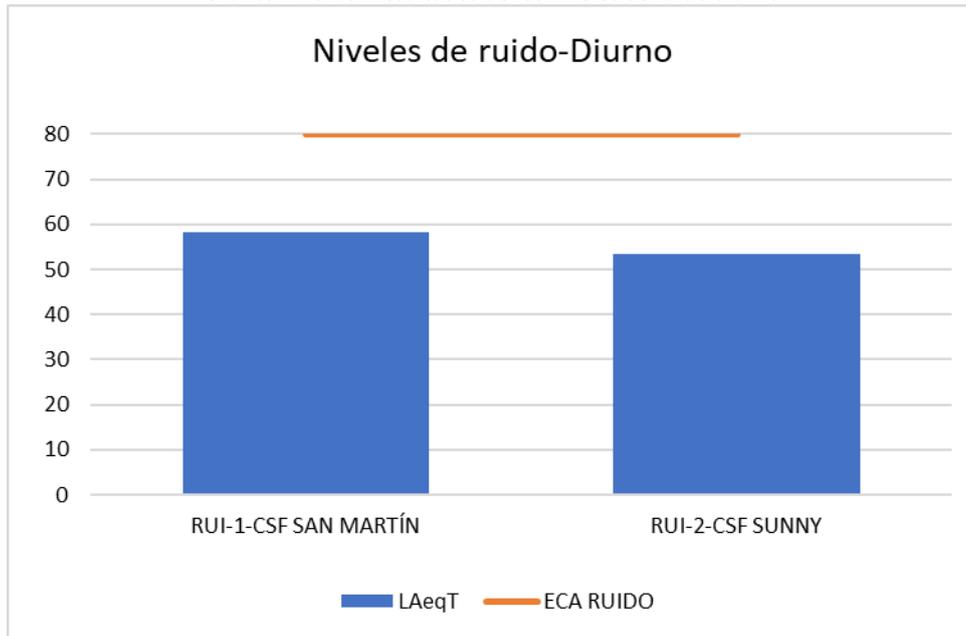
Fuente: CSF San Martín y CSF Sunny, 2021.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

Se evaluó los resultados de los proyectos de los cuales se tomó la información secundaria, de acuerdo con el D.S. N° 085-2003-PCM, comparándose éstos con el rango de Zona Industrial expresados en 80 LAeqT (Diurno) y 70 LAeqT (Nocturno) para las dos (02), tal como se puede evidenciar en los siguientes gráficos.

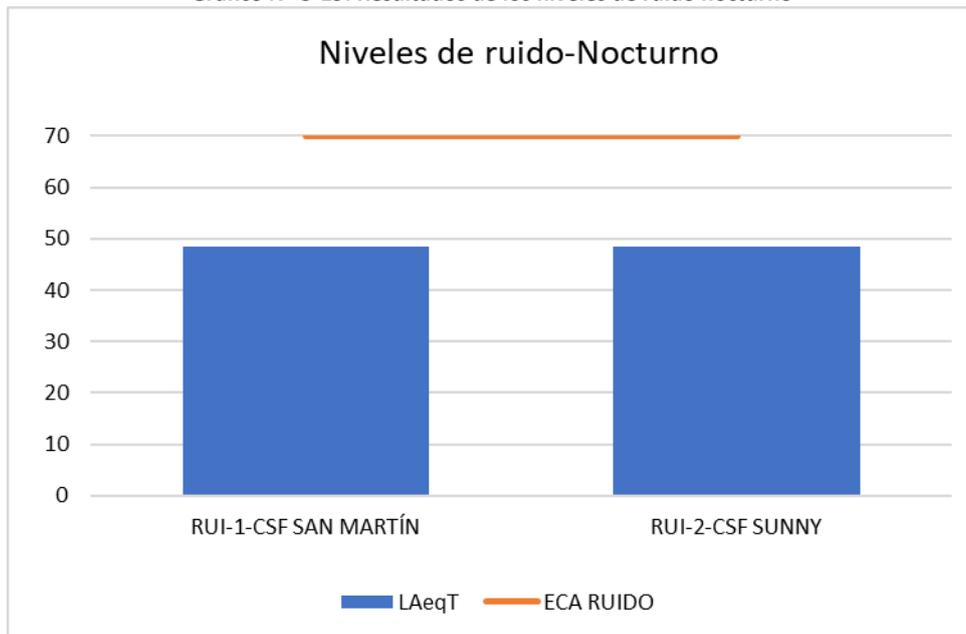
Para los niveles de ruido diurno, en ninguna estación de muestreo, los valores sobrepasan el ECA al igual que para los niveles de ruido Nocturno.

**Gráfico N° 5-18: Resultados de los niveles de ruido diurno**



Fuente: CSF San Martín y CSF Sunny, 2021.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Gráfico N° 5-19: Resultados de los niveles de ruido nocturno**



Fuente: CSF San Martín y CSF Sunny, 2021.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

#### 5.1.10.2.3 Radiación No Ionizante

Como parte del presente estudio, se procedió a procesar información secundaria disponible de la medición de campo magnético en el área del proyecto. La Intensidad de Campo Magnético y el valor de Flujo Magnético del área donde se ubicará la planta solar fueron comparados con el estándar nacional de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes según el D.S. N° 010-2005-PCM.

##### ■ Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio del 2014, denominada "Evaluación de radiaciones

no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”.

Los resultados obtenidos fueron evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes promulgado mediante D.S. N° 010-2005-PCM el 03 de febrero del 2005.

■ Estaciones de Monitoreo

Para la caracterización de las radiaciones no ionizantes en el área de estudio, se tomaron como referencia, cuatro (04) estaciones de monitoreo cuyas coordenadas UTM WGS-84 se muestran en la siguiente tabla. En el **Anexo N° 04 Mapas**, se presenta el mapa **M-13 mapa de muestreo físico**.

**Tabla N° 5-32: Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Radiaciones No Ionizantes**

N°	Estación	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 19 S)		Proyecto
		Norte	Este	
1	RAD-01	8152956	201450	CSF SAN MARTÍN
2	RNI-01	8153401	200889	PF SAN JOSE
3	RNI-02	8154285	199909	PF SAN JOSE
4	RNI-1	8153920	200343	CSF SUNNY

Fuente: CSF San Martín y CSF Sunny, 2021.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

■ Resultados de Monitoreo

En la siguiente tabla, se pueden apreciar los resultados obtenidos para el muestreo de radiaciones no ionizantes. En el **Anexo N° 11 Informes de monitoreo físico**, se adjunta el Informe de muestreo ambiental.

**Tabla N° 5-33: Resultados del monitoreo de las estaciones**

Parámetros	Unidades	LD	Estación de monitoreo				ECA Radiaciones No Ionizantes
			RAD01-CSF SAN MARTÍN	RNI-01-PF SAN JOSÉ	RNI-02-PF SAN JOSÉ	RNI-1-CSF SUNNY	ECA RNI D.S. 010-2005-PCM
<b>Campo Eléctrico (E)</b>	V/m	0,01	398.83	1.2	3.1	0.56	4166.67
<b>Campo Magnético (H)</b>	A/m	0,01	1.06	0.003	0.008	0.31	66.67
<b>Flujo magnético (Bx)</b>	μT	0,01	1.34	0.004	0.01	0.87	83.33

Fuente: CSF San Martín y CSF Sunny, 2021.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

Al evaluar los resultados obtenidos con el D.S. N° 010-2005-PCM y comparándose estos con la Exposición poblacional y exposición ocupacional, se puede observar los niveles se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad para Radiaciones No Ionizantes.

5.1.10.2.4 **Calidad del suelo**

Las principales sustancias potencialmente tóxicas con respecto a la calidad de los suelos son metales pesados como: As, Cr, Cd, Pb, estos compuestos pueden entrar en el suelo por medio de diversas fuentes, como son las actividades industriales, mineras, explotaciones ganaderas, desde la atmósfera (provenientes de procesos industriales), aguas residuales empleadas para el riego, disposición de residuos industriales y urbanos, agroquímicos utilizados en exceso, entre otros.

■ Metodología

Se ha considerado los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo establecido mediante D.S. N° 011 – 2017 MINAM y los lineamientos establecidos en normas internacionales, como las guías de calidad Ambiental Canadiense – CEQG (Canadian Environmental Quality Guidelines, 2006).

Los criterios que se han tenido en cuenta para el estudio comparativo de los resultados obtenidos en laboratorio y los límites establecidos, permitirán en una primera aproximación indicar la calidad del suelo en cuanto al contenido de metales pesados.

■ Estaciones de Monitoreo

Para la caracterización de la calidad de suelo en el área de estudio, se ha considerado el análisis de tres (03) estaciones de monitoreo cuyas coordenadas UTM WGS-84 son mostradas en la siguiente tabla, como se ha explicado con anterioridad, los datos provienen de otros proyectos, por lo cual se tomaron las estaciones de muestreo más cercanas al área de estudio del presente proyecto. En el **Anexo N° 04 Mapas**, se presen el mapa **M-13 mapa de muestreo físico**.

**Tabla N° 5-34: Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de la Calidad del Suelo**

N°	Estación	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 19 S)		Proyecto
		Norte	Este	
1	SUE	8149473	200598	CSF SAN MARTÍN
2	CSUE-01	8154727	201035	PF SAN JOSE
3	SUE-2	8153592	199450	CSF SUNNY

Fuente: CSF San Martín, CSF Sunny Y PF San José, 2021.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

■ Resultados de Monitoreo

En la siguiente tabla, se pueden apreciar los resultados obtenidos para el monitoreo de calidad de suelo para las tres (03) estaciones. En el **Anexo N° 13 Informes de monitoreo físico**, se adjunta los Informes de monitoreo ambiental.

**Tabla N° 5-35: Resultados de calidad de Suelo**

Parámetros	Unidades	Estación de monitoreo			ECA calidad de suelo.
		SUE-CSF SAN MARTÍN	CSUE-01-PF SAN JOSÉ	SUE-2-CSF SUNNY	Suelo Comercial/Industrial/Extractivo
<b>ORGÁNICO</b>					
<b>Hidrocarburo de Petróleo</b>					
Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	mg/kg PS	<0.3	<10	<1.86	500
Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	mg/kg PS	<5.00	<10	<1.86	5000
Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	mg/kg PS	<5.00	<10	<1.86	6000
<b>INORGÁNICOS</b>					
Cianuro Libre	mg/Kg	<0.18	<0.5	<0.18	8
Arsénico (As)	mg/Kg	6.4	<0.4	0.7	140
Bario (Ba)	mg/Kg	72.3	<40	73.8	2000
Cadmio (Cd)	mg/Kg	1.62	<2	1.15	22
Mercurio	mg/Kg	<0.1	<0.4	0.2	24
Plomo (Pb)	mg/Kg	9.78	<0.08	6.53	800
Cromo Total	mg/Kg	5.21	<0.4	4.36	1000

Fuente: CSF SAN MARTÍN, CSF Sunny Y PF San José, 2021.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

En relación con la fracción de hidrocarburos, se encuentran por debajo de lo establecido por el ECA para suelos.

- Cianuro Libre

Los resultados del análisis de suelos indican valores de Cianuro <0,5 mg/Kg de suelo para todas las estaciones, están por debajo de los límites establecidos en los ECA para suelos, por lo que esto evidencia que no presenta contaminación alguna por este elemento

- Arsénico (As)

Los resultados del análisis de suelos indican valores totales de arsénico que oscilan entre 6.4 mg/kg y <0.4 mg/kg no superan a los límites establecidos en el ECA para suelos.

- Bario (Ba)

Los resultados del análisis de suelos indican valores totales de Bario en un rango de 73.8 mg/kg hasta < 40 mg/Kg de suelo; lo que indica que las muestras no superaron los límites establecidos por el ECA para suelo.

- Cadmio (Cd)

Los resultados de análisis de suelo indican valores totales de Cadmio que no superan los límites establecidos en el ECA para suelos, así mismo cabe mencionar que el Cd interfiere en la absorción y transporte de varios elementos (Ca, Mg, P y K).

- Mercurio (Hg)

Los resultados del análisis de Mercurio donde las muestras no superan a lo establecido por el ECA para suelos.

- Plomo (Pb)

Los resultados del análisis de Plomo muestran valores que se encuentran por debajo de los establecidos por los ECA para suelos.

- Cromo Total

Los resultados del análisis de Cromo total en las muestras de suelo están comprendidos en un rango de 5.21 mg/kg a <0.4 mg/Kg de suelo; se puede apreciar que los resultados no superaron a lo establecido por el ECA para suelos.

## 5.2. MEDIO BIOLÓGICO

Tal como se mencionó anteriormente, la información correspondiente al medio biológico es secundaria, tomado de los proyectos cercanos al área de la modificación de la línea de transmisión.

Los estudios tomados como referencia son los siguientes:

- “CSF Continua Pichu 60 MW”, aprobado con Resolución Directoral N° 003-2017-SENACE-JEF/DEAR, de fecha 13 de noviembre del 2017.
- “CSF Continua Chachani 100 MW”, aprobado con Resolución Directoral N° 066-2018-SENACE-JEF/DEAR, de fecha 15 de mayo del 2018.
- “CSF Continua Misti 300MW”, aprobado con Resolución Directoral N° 012-2018-SENACE-PE/DEAR, de fecha 02 de octubre de 2018.
- “Proyecto fotovoltaico San José” aprobado mediante Resolución Directoral N° 0102-2021-MINEM-DGAAE de fecha 28 de abril de 2021.
- Central Solar Fotovoltaica Illari, aprobado con Resolución Directoral N° 0171-2020-MINEM-DGAAE de fecha 06 de noviembre de 2020.

La información para describir posteriormente corresponde al análisis de la información sobre los grupos biológicos que habitan los ecosistemas presentes dentro del área de Influencia ambiental y alrededores del proyecto, debido a que serán influenciados por los potenciales impactos que puedan generarse en el transcurso de las actividades.

### 5.2.1. Zonas de Vida

El área del proyecto, donde se instalará la CSF ILLA, se ubica en la Zona de Vida de **desierto desecado-Subtropical (dd – S)**, el cual tiene extensión de 33 760 Km<sup>2</sup> y se extiende desde 7°40' hasta 17°13' de latitud sur. La biotemperatura media anual máximas es de 22.2 °C y la media mínima, de 17.9 °C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 44 mm y el promedio mínimo de 2.2 mm y el promedio de

evapotranspiración total por año varía entre 32 y más de 64 veces el valor de precipitación y por lo tanto se ubica en la provincia de humedad: DESECADO. Finalmente, la vegetación no existe o es muy escasa, apareciendo especies halófitas distribuidas en pequeñas manchas verdes dentro del extenso y monótono arenal grisáceo eólico, tal como se presentan el **Anexo N° 04 Mapas, mapa M-14 mapa de zona de vida**.

#### 5.2.2. Estacionalidad

En el ítem **5.1.1 de clima y meteorología**, se describieron las condiciones del área, la cual se caracteriza por ser extremadamente seca, con frecuencia de años sin lluvias o muy escasa precipitación, casi nula. Estas características del área son determinantes para la presencia de vegetación y fauna en el área, con base a ello se procedió a realizar una comparación con imágenes satelitales a fin de demostrar que no existe variación de la vegetación en las diferentes temporadas del año.

Asimismo, en los ítems posteriores se realiza una explicación de las condiciones biológicas existentes en el lugar, así como un informe fotográfico con las evidencias de lo antes mencionado.

Con la finalidad de avalar la información mencionada anteriormente, se procedió a utilizar información secundaria de proyectos aprobados, en los cuales solo se realizó el muestreo biológico en una temporada. Con base a ello, en la DIA del proyecto “Central Solar Fotovoltaica Illari”, aprobada mediante R.D. N° 0171-2020-MINEM/DGAEE, realizaron un análisis de la variación mensual del vigor de la vegetación utilizando un análisis espectral sobre la base de información generada por imágenes satelitales Sentinel 2 compuestas en los meses de marzo y agosto de 2019, las cuales fueron adquiridas a través de la plataforma Google Earth Engine. Se utilizó el NDVI (índice de vegetación de la diferencia normalizada), el cual se basa en la propiedad que presenta la vegetación de reflejar la radiación solar incidente de manera diferente en dos bandas espectrales: la fracción roja del visible y la infrarroja cercana. Por estos motivos, el NDVI mide el vigor y verdor de la vegetación (Tarpley *et al.*, 1984), lo que representa la actividad fotosintética (Grist *et al.*, 1997). Dado que la oferta de agua es uno de los principales controles ambientales en la determinación de la productividad primaria, se puede asumir una relación indirecta entre la precipitación y el NDVI, por la cual los datos de NDVI se suelen utilizar como sucedáneos de la vegetación para mostrar su interrelación con la precipitación (Hielkema *et al.*, 1986). De esta manera, los valores del NDVI varían entre -1 y 1 (USGS, 2016), siendo +1 el máximo vigor de la vegetación y -1 el menor.

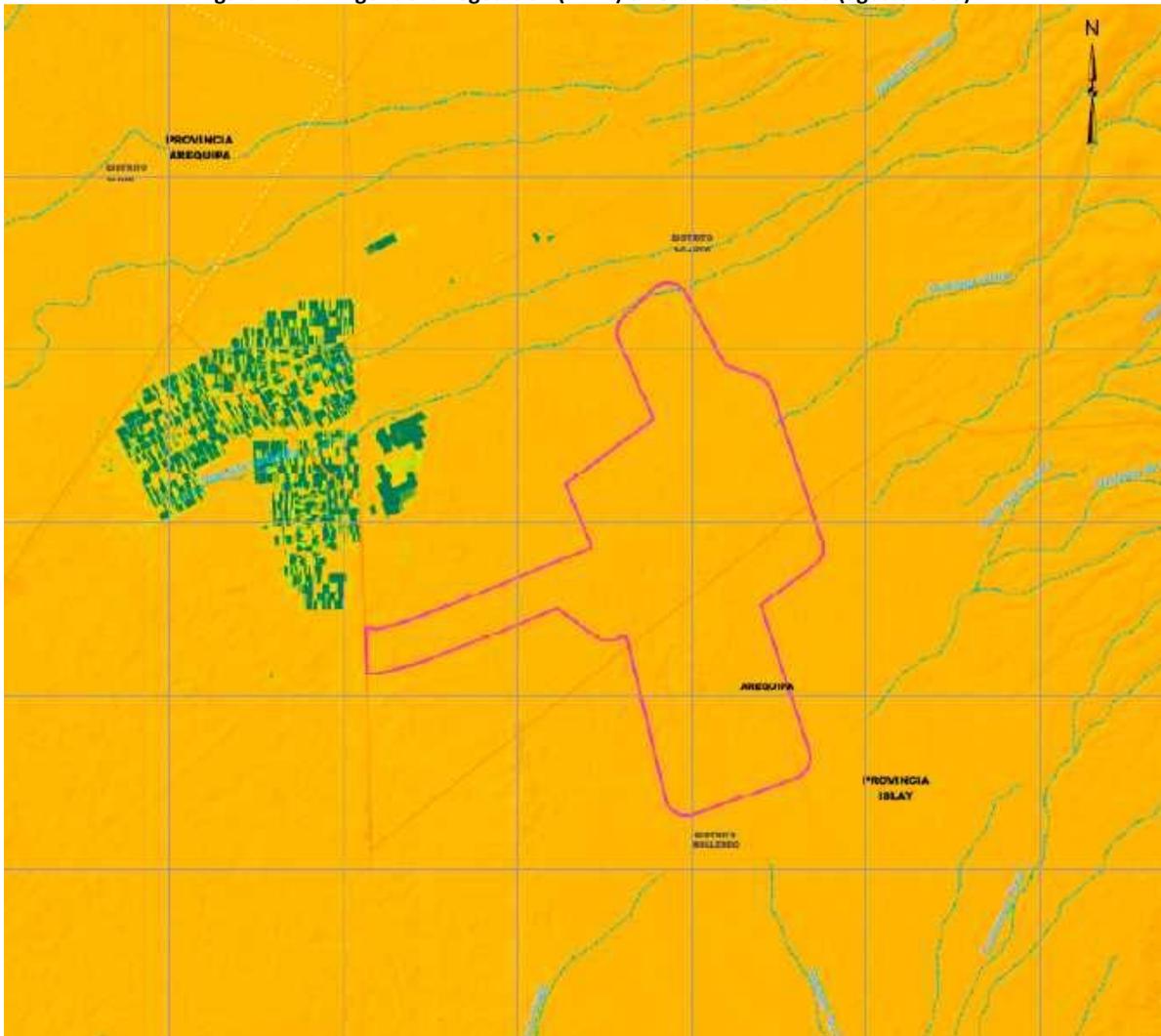
Los resultados de la evaluación del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada – NDVI o vigor de la vegetación sobre la base de un análisis espectral de la cantidad de clorofila de las plantas, muestran que el área de estudio presenta una nula cantidad de vegetación (ver siguientes imágenes), ambos meses corresponden a temporadas muy diferentes en cuanto a la disponibilidad de precipitación en la región andina (lluvias durante los meses de verano) y en la región costera (garúas durante los meses de invierno). En el área de estudio, dada la baja variabilidad de la precipitación a lo largo del año y a que esta es muy escasa, no se reporta la influencia de la precipitación en alguna formación vegetal.

**Figura N° 5-6: Vigor de la vegetación (NDVI) en el área de estudio (marzo 2019)**



Fuente: DIA Illari, aprobada con R.D. N° 0171-2020-MINEM/DGAAE

**Figura N° 5-7: Vigor de la vegetación (NDVI) en el área de estudio (agosto 2019)**



Fuente: DIA Illari, aprobada con R.D. N° 0171-2020-MINEM/DGAAE

Con base en las imágenes antes plasmadas, en la DIA Illari, aprobada con R.D. N° 0171-2020-MINEM/DGAAE, concluyeron que, considerando el análisis de factores climáticos y de cobertura vegetal expuesto, el área de estudio no presenta una respuesta diferenciada a la estacionalidad, es decir sin diferencias significativas en precipitación que sustente dos temporadas en el año. Al ser un área totalmente árida, no existe una variación en la oferta hídrica para el desarrollo de un ecosistema diferenciado a lo largo del año.

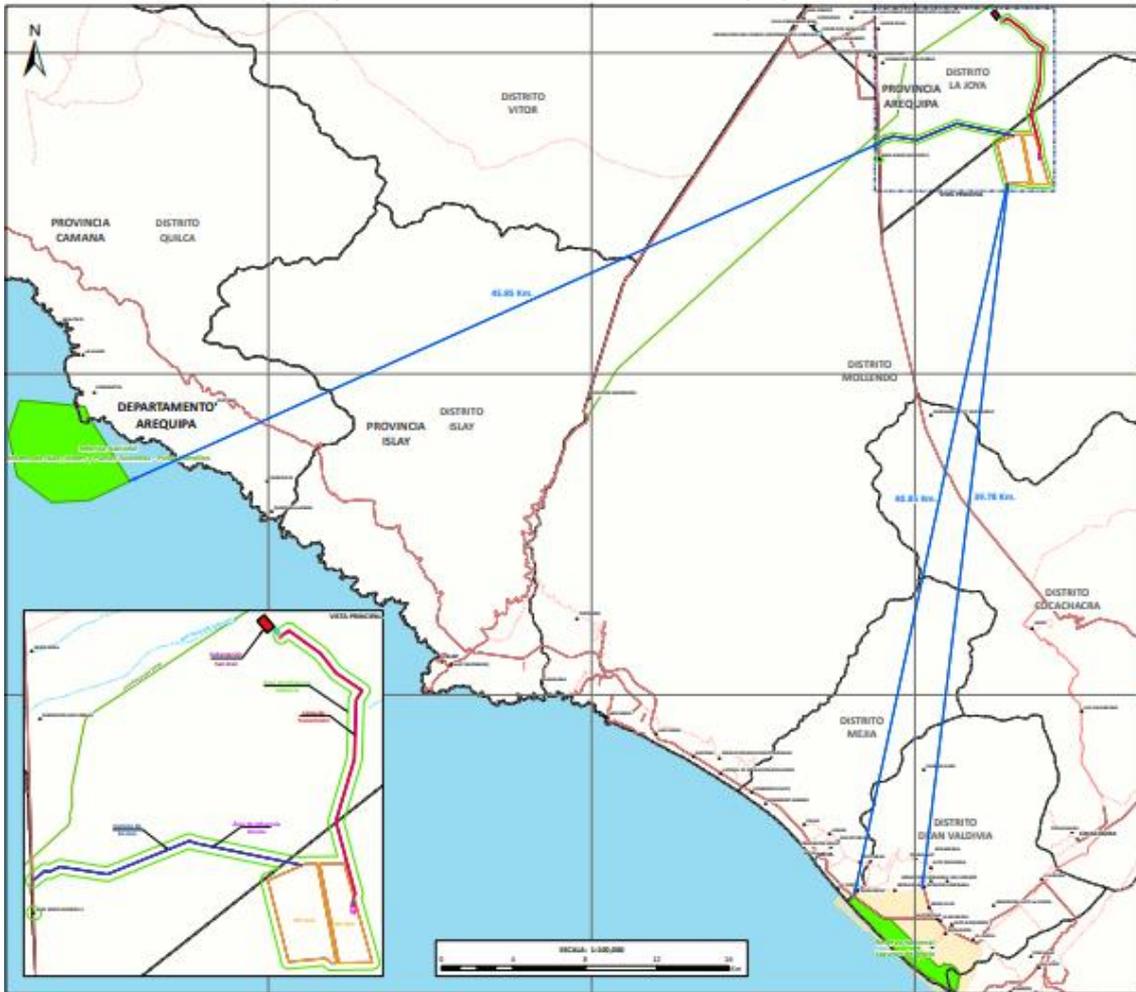
Es por lo que, sólo se realiza la descripción del medio biológico para una sola temporada.

### 5.2.3. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El área del proyecto no se encuentra sobre Áreas Naturales Protegidas (ANP), zona de amortiguamiento o ecosistemas frágiles aprobados por SERFOR.

En el **Anexo N° 04 Mapas, M-15 mapa de Áreas Naturales Protegidas** se presenta la distancia del proyecto al **Santuario Nacional Laguna de Mejía**, este se encuentra a 39.6 kilómetros de distancia, por lo cual no se superpone con el área del proyecto, por ende, las actividades y etapas del proyecto no causaran impactos a este Santuario.

Figura N° 5-8: ANP más cercano al área del proyecto



Fuente: Pacific PIR S.A.C. 2022.

El Santuario Nacional Lagunas de Mejía (SNLM) está ubicado en la provincia de Islay en el departamento de Arequipa a escasos metros del mar. Su extensión es de 690.6 hectáreas e incluye varios tipos de hábitats: totorales, pantanos, monte ribereño, gramadales y playas arenosas. Es considerado como uno de los humedales más importantes de la costa peruana. Además, fue designado como un Sitio Ramsar en 1992 y junto con el río Tambo, como un Área Importante para Aves por BirdLife International.

La presencia de estos humedales tiene mucha importancia debido a que cumplen una función valiosa para las aves migratorias como sitio de descanso y alimentación. Las Lagunas de Mejía se constituyen como el único hábitat en casi 2000 kilómetros de costa con condiciones ambientales óptimas para el normal desarrollo de las poblaciones de aves residentes y migratorias.

#### 5.2.4. Unidades vegetales

La unidad de vegetación existente en el área de estudio es desierto costero.

##### 5.2.4.1. Desierto Costero (Dc)

Corresponde a un ecosistema árido a hiperárido con áreas mayormente desprovistas de vegetación que están constituidas por suelos arenosos o con afloramientos rocosos que ocupan superficies planas, onduladas y disectada sometidas a erosión eólica. Se extiende desde las playas y acantilados marinos hasta las primeras estribaciones de las vertientes occidentales, pudiendo ocupar extensiones significativas. Algunas formaciones vegetales notables son los tillandsiales (rosetales), zona de cactáceas (columnares, postrados y globulares), matorrales, matorrales bajos espinosos, quebradas secas, entre otros. Los rangos altitudinales varían latitudinalmente comenzando siempre al nivel del mar: Por el norte llega hasta los 800 m. s. n. m., por el centro hasta los 1800 m. s. n. m. y por el sur hasta los 2500 m. s. n. m.

### 5.2.5. Análisis de datos

A continuación, se presenta el análisis de los datos obtenidos por los muestreos realizados para los proyectos cercanos al área de estudio, los cuales se tomaron como información secundaria para la presente DIA.

#### 5.2.5.1. Análisis de la Diversidad Alfa

Para medir la diversidad biológica en cada una de las zonas evaluadas, se eligieron una serie de índices que tienen diferente criterio de medición (riqueza, abundancia proporcional y otros).

Los índices de diversidad mencionados en este ítem serán aplicados tanto para flora como fauna (aves, mamíferos, anfibios y reptiles), en caso de que haya especies registradas y cuantificadas.

Esto se realiza con la finalidad de generar mayor confianza en los análisis, ya que un solo índice podría llevarnos a resultados alterados por el sesgo propio de su construcción (Magurran 1988, Krebs 1999). Los datos serán procesados con el programa estadístico PAST v 3.05 (Hammer *et al.* 2015).

#### 5.2.5.2. Índice de Simpson (1-D)

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como  $1 - \lambda$  (Lande, 1996). Por lo tanto, el índice de Simpson (1-D) varía entre cero y uno cuando el valor se acerca más a uno, la diversidad es mayor.

Este índice es apropiado cuando interesa conocer preferentemente el grado relativo de dominancia de unas pocas especies en la comunidad frente a la completa uniformidad de la abundancia de todas las especies.

$$D=1-\sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

Dónde:

D = índice de Diversidad de Simpson; y

$p_i$  = proporción de individuos del taxón "i-ésimo" en la comunidad.

#### 5.2.5.3. Índice de Shannon-Wiener (H')

Este índice es conocido como una medida de la heterogeneidad de la diversidad, pues depende del número de especies y de la abundancia de cada una de ellas, es decir, el índice aumentará si hay mayor número de especies y si cada especie posee un número similar de individuos.

Está representado normalmente como  $H'$  y se expresa como un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía de 1 a 5. Existen ecosistemas que pueden presentar valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (zonas desérticas).

Se ha establecido a nivel mundial que la magnitud del impacto de la perturbación ambiental sobre las comunidades medidas con este índice se divide en cuatro niveles: compatible (>3 bit/ind), medio (2-3 bit/ind), severo (1-2 bit/ind) y crítico (<1 bit/ind).

Los índices de diversidad se ven afectados en muchos casos debido a la distribución numérica específica de los individuos (es decir el número de organismos de cada especie); por lo tanto, podemos encontrar una densidad de organismos alta pero perteneciente a una sola especie, lo que va a redundar en un diagnóstico de diversidad bajo.

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Dónde:

$H'$  = índice de Diversidad de Shannon-Wiener;

$n_i$  = número de individuos de la especie  $i$ ;  $N$  = número total de individuos;

$P_i = n_i/N$  = abundancia relativa;  
 $s$  = riqueza de especies

#### 5.2.5.4. Índice de Margalef

Es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

$$d = \frac{(S-1)}{\ln N}$$

Dónde:

$S$  = número de especies  
 $N$  = número de individuos

#### 5.2.5.5. Análisis de Diversidad Beta

Los índices de similitud comparan cuan parecidas son dos comunidades entre sí de forma cualitativa, cuando se comparan sólo la presencia y ausencia de las especies y cuantitativa cuando además se toma en cuenta la medida de la abundancia. Los resultados de dicha comparación se expresan en una escala que va del 0 que significa completamente disímil a 1 que significa completamente similares (Krebs, 1999).

#### 5.2.5.6. Similitud de Jaccard (Cualitativo)

Método cualitativo que relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas.

$$J_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{ij} + C_i + C_j}$$

Dónde:

$J_{ij}$  = Coeficiente de Jaccard  
 $C_{ij}$  = Número de Especies comunes en ambas comunidades.  
 $C_i$  = Número de especies en la comunidad "i"  $C_j$  = Número de especies en la comunidad "j".

#### 5.2.5.7. Similitud de Bray – Curtis (Cuantitativo)

Es usado ampliamente en ecología para cuantificar la semejanza y desemejanza de la composición de especies entre dos sitios diferentes (Sommerfield, 2008).

$$S_B = \frac{\left[ \sum |X_{ij} - X_{ik}| \right]}{\left[ \sum (X_{ij} + X_{ik}) \right]}$$

Dónde:

$S_B$  = Similitud por método de Bray Curtis  
 $X_{ij}$  y  $X_{ik}$  = Número de individuos de la especie "i" en la muestra "j" y en la muestra "k"

#### 5.2.6. Grupos taxonómicos evaluados

La información secundaria fue tomada para la descripción de los siguientes grupos taxonómicos.

- Evaluación de Flora.
- Evaluación de la Ornitofauna (aves).
- Evaluación de la Mastofauna (mamíferos).
- Evaluación de la Herpetofauna (anfibios y reptiles).

La flora y fauna silvestre fueron analizadas en base a la riqueza específica, abundancia proporcional e índice de diversidad; así como la presencia de especies endémicas y especies presentes en la Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N° 004- 2014-MINAGRI) y Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N° 043-2006-AG) del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA); así como de los Apéndices de la Convención Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestre (CITES) y la Lista Roja - Unión Internacional (UICN) para la conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales.

#### 5.2.6.1. Periodo de Evaluación

Debido a que la información fue tomada de varios proyectos, a continuación, se presentan las fechas de la toma de datos de cada uno de ellos:

- “CSF Continua Chachani 100 MW”, el trabajo de campo se realizó el día 06 de febrero del 2017, que corresponde a la Temporada Seca.
- “CSF Continua Misti 300MW”, el trabajo de campo se realizó el día 07 de febrero del 2017, que corresponde a la Temporada Seca.
- “Proyecto fotovoltaico San José”, el trabajo de campo se realizó entre el 27 y 28 de diciembre de 2019
- Central solar fotovoltaica Illari, los datos fueron recopilados en campo por INSIDEO entre el 27 y el 30 de diciembre de 2019.

#### 5.2.6.2. Estaciones de Muestreo

En la siguiente tabla, se presentan las estaciones de muestreo de las cuales se tomó la información secundaria para el análisis de la línea base ambiental.

**Tabla N° 5-36: Ubicación de los Puntos de Muestreo de Flora y Fauna**

N°	Estación	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 19 S)		Proyecto
		Norte	Este	
1	BMi-01	8141155	202341	CSF CONTINUA MISTI 300 MW
2	BMi-02	8141259	202511	
3	BMi-03	8141360	202690	
4	BMi-04	8141454	202867	
5	BMi-05	8141556	203033	
6	BMi-06	8141653	203209	
7	BMi-07	8141755	203383	
8	BMi-08	8141850	203554	
9	BMi-09	8141948	203724	
10	BMi-10	8142052	203900	
11	BMi-11	8142159	204091	
12	BMi-12	8142254	204257	
13	BMi-13	8142349	204431	
14	BMi-14	8142447	204601	
15	BMi-15	8142551	204775	
16	BMi-16	8142648	204946	
17	BChA-01	8151280	198506	CSF CONTINUA CHACHANI 100 MW
18	BChA-02	8151353	198694	
19	BChA-03	8151420	198882	
20	BChA-04	8151491	199070	
21	BChA-05	8151561	199257	
22	BChA-06	8151630	199445	
23	BChA-07	8151702	199632	
24	BChA-08	8151771	199820	
25	BChA-09	8151841	200007	

N°	Estación	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 19 S)		Proyecto
		Norte	Este	
26	BCha-010	8151913	200196	PF SAN JOSÉ
27	BCha-011	8151982	200384	
28	BSJ-01	8 153 711	201 537	
29	BSJ-02	8 153 775	201 471	
30	BSJ-03	8 153 837	201 422	
31	BSJ-04	8 153 913	201 386	
32	BSJ-05	8 153 997	201 372	
33	BSJ-06	8 154 078	201 366	
34	BSJ-07	8 154 170	201 345	
35	BSJ-08	8 154 253	201 335	
36	BSJ-09	8 154 344	201 320	
37	BSJ-10	8 154 449	201 329	

Fuente: CSF Continua Misti 300 MW, 2018; CSF Continua Chachani 100 MW, 2018y PF San José, 2021.  
 Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Tabla N° 5-37: Estaciones de evaluación de flora "Central Solar Fotovoltaica Illari"**

Código de estación	Este	Norte
FF-01	200816	8153961
FF-02	200954	8153205
FF-03	201099	8152619
FF-04	201659	8152098
FF-05	200809	8151657
FF-06	202058	8151080
FF-07	203380	8149952
FF-08	202370	8148608
FF-09	199528	8149794
FF-10	201104	8149580
FF-11	200137	8147899
FF-12	200207	8146638
FF-13	202831	8147675
FF-14	201999	8146450
FF-15	200642	8144839
FF-16	203469	8144716
FF-17	198270	8148066
FF-18	197040	8147508
FF-19	195266	8147215
FF-20	194282	8146554

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
 Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Tabla N° 5-38: Coordenadas de las estaciones de evaluación de avifauna "Central Solar Fotovoltaica Illari"**

Estación de evaluación	Punto de conteo	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 19 S)	
		Este	Norte
FF01	PC1	200674	8153861
	PC2	200674	8153761
	PC3	200679	8153658
	PC4	200684	8153534
	PC5	200704	8153441
FF02	PC1	201016	8153208
	PC2	201071	8153121
	PC3	201086	8152987
	PC4	201096	8152889
	PC5	201115	8152767
FF03	PC1	201097	8152604
	PC2	201184	8152543
	PC3	201308	8152456
	PC4	201368	8152365
	PC5	201434	8152286

Estación de evaluación	Punto de conteo	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 19 S)	
		Este	Norte
FF04	PC1	201654	8152092
	PC2	201583	8152016
	PC3	201498	8151947
	PC4	201426	8151885
	PC5	201347	8151819
FF05	PC1	200782	8151630
	PC2	200748	8151574
	PC3	200698	8151489
	PC4	200635	8151391
	PC5	200561	8151330
FF06	PC1	201997	8151136
	PC2	202088	8151077
	PC3	202164	8181015
	PC4	202238	8150953
	PC5	202331	8150860
FF07	PC1	203380	8149952
	PC2	203368	8150063
	PC3	203306	8149844
	PC4	203284	8149706
	PC5	203287	8149518
FF08	PC1	202370	8148608
	PC2	202284	8148665
	PC3	202166	8148726
	PC4	202040	8148771
	PC5	201966	8148780
FF09	PC1	199901	8150133
	PC2	199850	8150048
	PC3	199792	8149960
	PC4	199734	8149848
	PC5	199628	8149705
FF10	PC1	201391	8149160
	PC2	201352	8149232
	PC3	201322	8149310
	PC4	201283	8149389
	PC5	201243	8149497
FF11	PC1	200099	8147851
	PC2	200001	8147875
	PC3	199902	8147889
	PC4	199710	8147889
	PC5	199615	8147898
FF12	PC1	200077	8146189
	PC2	200123	8146310
	PC3	200122	8146398
	PC4	200152	8146527
	PC5	200202	8146612
FF13	PC1	202748	8147240
	PC2	202810	8147358
	PC3	202853	8147428
	PC4	202876	8147503
	PC5	202924	8147624
FF14	PC1	201588	8146541
	PC2	201693	8146525
	PC3	201804	8146503
	PC4	201909	8146489
	PC5	201995	8146455

Estación de evaluación	Punto de conteo	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 19 S)	
		Este	Norte
FF15	PC1	201095	8145153
	PC2	200951	8145147
	PC3	200781	8145125
	PC4	200626	8145027
	PC5	200628	8144839
FF16	PC1	203540	8144663
	PC2	203410	8144658
	PC3	203358	8144660
	PC4	203819	814419
	PC5	203107	8144723
FF17	PC1	198347	8148053
	PC2	198243	8148008
	PC3	198132	8147963
	PC4	198041	8147963
	PC5	197952	8147888
FF18	PC1	197065	8147511
	PC2	196962	8147470
	PC3	196846	8147423
	PC4	196707	8147369
	PC5	196585	8147312
FF19	PC1	195313	8147191
	PC2	195216	8147118
	PC3	195108	8147042
	PC4	195019	8146988
	PC5	194941	8146881
FF20	PC1	194879	8146621
	PC2	194793	8146615
	PC3	194708	8146606
	PC4	194555	8146595
	PC5	194453	8146564

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Tabla N° 5-39: Coordenadas de las estaciones de evaluación de herpetofauna "Central Solar Fotovoltaica Illari"**

Estación de evaluación	VES	Este	Norte
FF1	VES 1	200910	8153939
	VES 2	200838	8153883
FF2	VES 1	201025	8153177
	VES 2	200970	8153218
FF3	VES 1	201139	8152667
	VES 2	201121	8152608
FF4	VES 1	201722	8152094
	VES 2	201678	8152123
FF5	VES 1	200842	8151679
	VES 2	200766	8151667
FF6	VES 1	202031	8151114
	VES 2	202080	8151076
FF7	VES 1	203369	8149922
	VES 2	203407	8149924
FF8	VES 1	202325	8148588
	VES 2	202403	8148595
FF9	VES 1	199502	8149859
	VES 2	199562	8149812
FF10	VES 1	200986	8149527
	VES 2	201070	8149607
FF11	VES 1	200171	8147860

Estación de evaluación	VES	Este	Norte
	VES 2	200112	8147910
FF12	VES 1	200234	8146603
	VES 2	200084	8146592
FF13	VES 1	202845	8147692
	VES 2	202766	8147729
FF14	VES 1	202061	8146562
	VES 2	202053	8146506
FF15	VES 1	200672	8144899
	VES 2	200635	8144853
FF16	VES 1	203445	8144773
	VES 2	203456	8144718
FF17	VES 1	198275	8148092
	VES 2	198242	8148071
FF18	VES 1	197074	8147510
	VES 2	197049	8147540
FF19	VES 1	195297	8147243
	VES 2	194916	8146952
FF20	VES 1	194349	8146560
	VES 2	194313	8146542
FF21	VES 1	194799	8146569

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

**Tabla N° 5-40: Coordenadas de las estaciones de evaluación de mastofauna "Central Solar Fotovoltaica Illari"**

Estación de evaluación	Inicio		Fin	
	Este	Norte	Este	Norte
<b>Mamíferos menores</b>				
FF1	200812	8153990	200799	8153841
FF2	201021	8153209	201126	8153092
FF3	201042	8152596	201098	8152731
FF4	201600	8152064	201442	8152029
FF5	200799	8151691	200692	8151592
FF6	202092	8151151	201988	8151035
FF7	203316	8150031	203437	8149955
FF8	202392	8148631	202505	8148753
FF9	199478	8149735	199338	8149668
FF10	201147	8149566	201009	8149488
FF11	200010	8148022	200132	8147828
FF12	200181	8146644	200279	8146790
FF13	202941	8147640	203028	8147771
FF14	202051	8146540	202102	8146695
FF15	200545	8145088	200700	8144667
FF16	203554	8144642	203562	8144796
FF17	198270	8148066	198003	8148210
FF18	197189	8147610	196928	8147491
FF19	195572	8147234	195069	8147307
FF20	195472	8146629	194871	8146185
<b>Mamíferos mayores</b>				
FF1	200776	8153964	200954	8153234
FF7	201060	8151791	202697	8150504
FF10	200817	8150640	201094	8149557
FF13	202093	8146588	202935	8147638
FF14	201364	8146638	202073	8146570
FF16	203554	8144633	202281	8145811
FF18	197067	8147524	198327	8148053
FF20	194338	8146537	195515	8147274

Estación de evaluación	Inicio		Fin	
	Este	Norte	Este	Norte
<b>Mamíferos menores voladores</b>				
FF9	199478	8149735	199338	8149668
FF17	198270	8148066	198003	8148210
FF18	197189	8147610	196928	8147491
FF19	195572	8147234	195069	8147307
FF20	195472	8146629	194871	8146185

Fuente: Central Solar Fotovoltaica Illari”, 2020.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

### 5.2.7. Flora

La flora constituye un elemento clave de todo ecosistema terrestre, ya que alberga a todos los demás componentes de la biodiversidad, genera y mantiene condiciones ambientales propicias para la subsistencia de otras especies, contribuye a la generación de materia orgánica para el suelo, entre otros.

Por otro lado, al ser las plantas los productores primarios del ecosistema y estar por lo tanto en la base de toda cadena de relaciones entre especies, muchas poblaciones de animales dependen directa o indirectamente de la vegetación para poder subsistir. A su vez, las plantas también necesitan de los animales para poder completar sus ciclos vitales; por ejemplo, muchas plantas necesitan de ciertos animales para que sus flores sean polinizadas y así poder producir frutos, o bien necesitan que sus frutos sean comidos por ciertos animales para que sus semillas puedan germinar. Así, el funcionamiento del ecosistema depende no solo de las plantas, sino también de los animales y sus relaciones para que los procesos naturales (dispersión, polinización, descomposición, etc.) puedan desarrollarse normalmente.

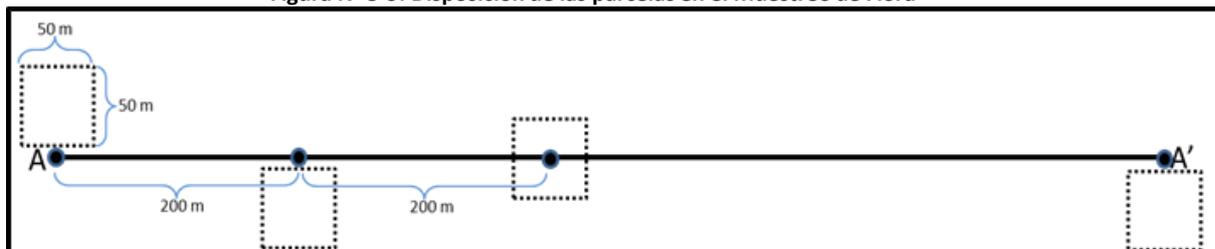
En el **Anexo N° 04 Mapas**, se presenta el mapa **M-16 mapa de muestreo biológico**.

#### 5.2.7.1. Método de Muestreo CSF Continua Misti 300 MW, CSF Continua Chachani 100 MW y PF San José

El proyecto se ubica en una zona desértica en donde la ausencia de especie de flora es evidente; aun así, el método de muestreo que se realizó fue de parcelas de 50m x 50m para la CFS Continua Misti 300 MW y CSF Continua Chachani 100 MW, mientras que las parcelas para la PF San José fueron de 150 m x 2 m.

En la siguiente imagen, se presentan la metodología utilizada para el establecimiento de las parcelas.

**Figura N° 5-9: Disposición de las parcelas en el Muestreo de Flora**



Fuente: CSF Continua Misti 300 MW, 2018.

#### 5.2.7.2. Método de Muestreo Centra Fotovoltaica Illa

La metodología aplicada para la caracterización de la flora en el área de estudio corresponde a la aprobada por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre mediante Resolución de Dirección General N° 613-2019-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS. Asimismo, cumple con lo recomendado en la “Guía de Inventario de la flora y vegetación” del Ministerio del Ambiente del año 2015.

Para la caracterización de la flora, se evaluó un total de veinte (20) estaciones de muestreo, ubicadas sistemáticamente en el área de evaluación. Con dicha cantidad de estaciones, se obtuvo un esfuerzo de muestreo total en el área de estudio de línea base de 500 metros, siendo el esfuerzo por estación de evaluación de 25 metros. Adicional a ello, se realizó una caracterización cualitativa del parche de vegetación ruderal circundante al pozo identificado en el área de estudio a fin de determinar las especies que se encontraban en la zona e identificar especies categorizadas bajo algún estado de conservación nacional o internacional.

#### 5.2.7.2.1 Evaluación cuantitativa

Con el objetivo de obtener datos cuantitativos de cobertura vegetal y uniformizar el esfuerzo de muestreo para caracterizar el área de estudio, se instalaron y evaluaron transectos lineales de 25 m (uno por estación de evaluación), registrando las especies vegetales que interceptaron cada uno de ellos. Siguiendo la literatura especializada de Mateucci y Colma (1982) y Elzinga y colaboradores (1998), en cada transecto se siguieron dos metodologías que permiten estimar de maneras diferentes y complementarias la cobertura de las especies vegetales: métodos de punto (cobertura repetida) y línea de intercepción (cobertura porcentual).

Para el cálculo de cobertura porcentual se siguió el método de líneas de intercepción presentado por Elzinga y colaboradores (1998) en el que se calcula el largo de la proyección de la cobertura de cada especie vegetal sobre el transecto (línea horizontal) para luego ser dividido entre el largo total del transecto lineal. De esta manera se obtiene la cobertura porcentual de cada especie para cada transecto de 25 m evaluado (en caso se hayan registrado especies).

Asimismo, para el cálculo de la cobertura repetida se siguió la metodología sugerida por Mateucci y Colma (1982). La cobertura repetida es el número promedio de capas de follaje de una especie. Esta se estima mediante unidades muestrales puntuales, contando el número de veces que la varilla contacta cada especie al descender a través de la vegetación hasta el suelo. Sobre cada transecto se ubicaron cinco (05) “unidades muestrales puntuales” separadas entre sí por 5 m.

Cada unidad de muestreo fue georreferenciada (coordenadas UTM, Datum WGS-84).

**Figura N° 5-10: Evaluación de transectos en estaciones de flora del área de estudio**



Fuente: DIA “Central Solar Fotovoltaica Illari”, 2020.

#### 5.2.7.2.2 Evaluación cualitativa

Como parte de la evaluación cualitativa, se realizó una evaluación exhaustiva de los especímenes que no fueron registrados durante las evaluaciones cuantitativas, mediante caminatas a lo largo de la zona de estudio, con el fin de registrar el mayor número de especies vegetales posibles, complementando el listado florístico del área de estudio de línea base.

#### 5.2.7.2.3 Determinación de especies

Los especímenes fueron determinados en campo, a partir de claves especializadas, tales como Tovar (1993), Beltrán (1998), Sklenár *et al.* (2005), Reynel *et al.* (2006), entre otras. Se utilizó como ayuda el catálogo de Brako & Zarucchi (1993) y Ulloa *et al.* (2004) para corroborar la distribución de estos.

Para el tratamiento sistemático de los taxones se siguieron los criterios de la APG IV (Chase *et al.*, 2016). Asimismo, para confirmar el uso de nombres científicos actualizados, se revisó la base de datos de TROPICOS (2020) del Jardín Botánico de Missouri (MO), la cual se actualiza casi diariamente.

#### 5.2.7.2.4 Análisis de datos

Dado que no se registraron especies mediante la evaluación cuantitativa, no se pudo realizar el análisis de diversidad ( $H'$ ), similitud y curvas de acumulación de especies. Cabe recalcar que el esfuerzo de muestreo para este proyecto ha sido aprobado por SERFOR mediante la Resolución de Dirección General N° 613-2019-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS.

En el caso de las especies registradas cualitativamente (únicamente del parche ruderal), se revisó la presencia de especies protegidas de acuerdo con la legislación nacional (D.S. N° 043-2006-AG) e internacional (lista roja de la UICN 2020-1) y especies endémicas (León *et al.*, 2006).

#### 5.2.7.3. Resultados CSF Continua Misti 300 MW, CSF Continua Chachani 100 MW y PF San José.

De acuerdo con los resultados presentados en los estudios de donde se tomó la información secundaria, en la CSF Continua Misti 300 MW y la CSF Continua Chachani 100 MW solo se observó a pequeñas agrupaciones aisladas, de 1m de diámetro en promedio, del género *Tillandsia sp*; se contabilizaron entre 2 a 4 de estas agrupaciones cada 77 metros de distancia aproximadamente, mientras que en la PF San José no se registró flora.

Finalmente, no se identificó a nivel de especie a estas agrupaciones de tillandsiales ya que tenían la apariencia negruzca y quemada y sin poder apreciar la flor o alguna estructura diferencial; sin embargo, acorde a datos bibliográficos como de Smith et al 1997<sup>22</sup> se presume que la especie sería *Tillandsia purpurea*.

**Figura N° 5-11: Vista del paisaje y las pequeñas agrupaciones aisladas del género *Tillandsia sp***



Fuente: CSF Continua Misti 300 MW, 2018.

Finalmente, los ítems subsiguientes tales como Diversidad Alfa y Beta, no serán desarrollados ya que se identificó a una sola especie en ínfimas cantidades y aisladas por lo que no es posible calcular dichos índices

#### 5.2.7.4. Resultado de Central Solar Fotovoltaica Illari.

Debido a las condiciones áridas de la zona, la escasez de precipitaciones y suelo de bajo contenido nutricional, el ambiente no ha propiciado el establecimiento de especies botánicas en la zona, aun considerando el alto esfuerzo para el área de estudio mediante la aplicación de la metodología cuantitativa y la búsqueda intensiva aplicada como parte de la metodología cualitativa. En la siguiente imagen se puede apreciar las condiciones descritas líneas arriba.

<sup>2</sup> <http://www.tropicos.org/Name/4300482?tab=distribution>

**Figura N° 5-12: Vista panorámica característica de la zona de estudio**



Fuente: CSF Continua Misti 300 MW, 2018.

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, de forma complementaria se inspeccionó el área circundante al pozo a fin de caracterizar la vegetación ruderal. En la **Fotografía 4.2.6** se muestra dicha área. Se reportó un total de cinco especies, las cuales se indican en el siguiente cuadro.

**Tabla N° 5-41: Especies registradas en vegetación ruderal**

Orden	Familia	Especie
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>
Malpighiales	Salicaceae	<i>Salix chilensis</i>
Poales	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>
Poales	Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

**Figura N° 5-13: Especies vegetales registradas en el área de estudio**



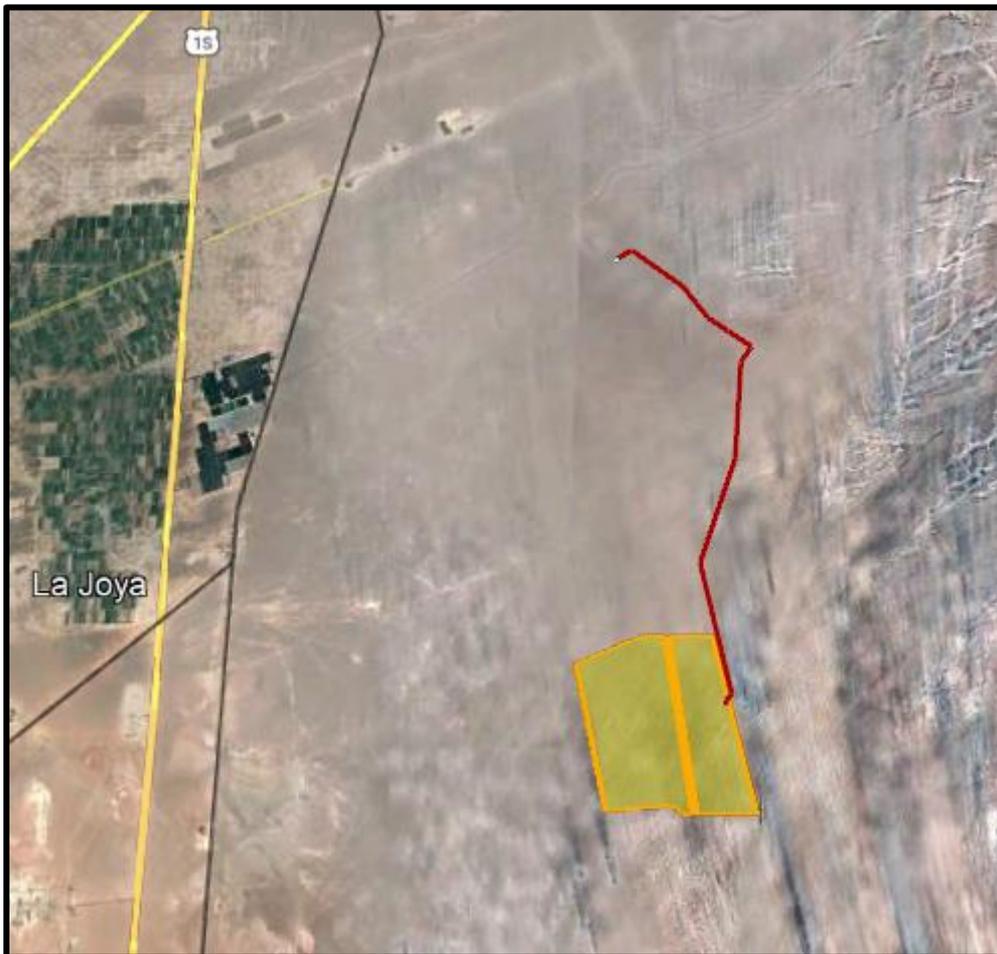
Nota: (1) *Baccharis salicifolia* (2) *Opuntia ficus-indica* (3) *Salix chilensis* (4) *Cynodon dactylon* y *Pennisetum clandestinum*  
Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

Estas especies no requieren condiciones particulares para desarrollarse, son oportunistas, aprovechando los recursos disponibles que se encuentren en el área, en este caso particular el recurso hídrico. Específicamente las especies *Salix chilensis*, *Pennisetum clandestinum* y *Cynodon dactylon* son comunes en lugares antropizados. Ninguna de las cinco especies registradas es categorizada bajo algún estado de conservación según la legislación nacional (D.S. N° 043-2006-AG) o la Lista Roja (UICN), ni presenta distribución restringida. No obstante, es importante resaltar que la especie *Opuntia ficus-indica* “tuna” figura con Datos Deficientes (DD), lo cual indica que no se conoce con certeza cuál es su estado de conservación. Respecto a las especies CITES, como se mencionó anteriormente, este análisis es únicamente referencial dado que los alcances del Proyecto no involucran el comercio de especies de flora. En ese sentido, *O. ficus-indica*, al pertenecer a la familia Cactaceae, está incluida dentro del Apéndice II.

#### 5.2.7.5. Informe fotográfico del área de estudio.

A continuación, se presentan un informe fotográfico y una imagen satelital del área de estudio, con la finalidad de poder corroborar la información secundaria plasmada anteriormente.

Figura N° 5-14: Imagen satelital del área de estudio



Fuente: Google earth, 2022.  
Elaboración: Pacific PIR S.A.C., 2022.

Figura N° 5-15: Informe fotográfico del área de estudio



Fuente: Energía Renovable La Joya.

#### 5.2.7.6. Especies Categorizadas

La única especie presumible de flora (*Tillandsia purpurea*) no está enlistado en alguna categoría de la Lista Roja IUCN 2020; además, tampoco se enlista como endémico para el Perú según la publicación “El libro rojo de las plantas endémicas del Perú” de Blanca León *et al* 2006.

Tampoco, se cita en algún Apéndice de la Convención Internacional para el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES 2020). Finalmente, tampoco está enlistado en el D.S. N° 043-2006-AG.

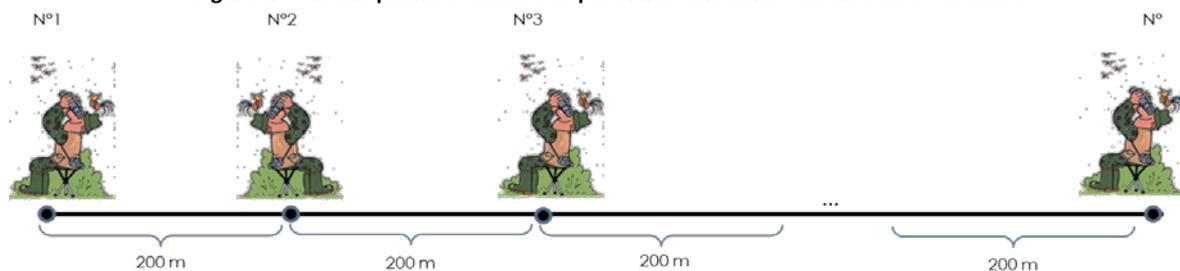
#### 5.2.8. Avifauna

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en relación con la presencia de avifauna en el área de estudio.

##### 5.2.8.1. Método de Muestreo CSF Continua Misti 300 MW, CSF Continua Chachani 100 MW y PF San José

El método aplicado fue de **Puntos de Conteo de radio infinito**; este se realizó durante un lapso de 15 a 20 minutos en cada punto de muestreo con una separación de 200 metros, tal como se presenta en la siguiente figura.

Figura N° 5-16: Esquema de Muestreo para Aves con el método de Puntos de Conteo



Fuente: CSF Continua Misti 300 MW, 2018.

#### 5.2.8.2. Método de evaluación “Central Solar Illari”

##### 5.2.8.2.1 Evaluación cuantitativa

Para el muestreo cuantitativo de avifauna se empleó la metodología de conteo por puntos o “point counts”, a través de la cual el observador permanece en un punto fijo, y registra las aves vistas y oídas en un tiempo y radio determinado (Ralph *et al.*, 1996; Järvinen, 1978). Se implementaron veinte (20) transectos de 400 m de longitud, uno por estación de muestreo, cada uno con cinco (05) puntos de conteo, separados entre sí una distancia de 100 m.

En cada punto de conteo se registró el número de individuos observados durante un tiempo aproximado de 10 minutos, dejando transcurrir un minuto luego de la llegada del observador al punto de evaluación, con el fin de disminuir el disturbio y detectar la mayor cantidad de aves posibles. Asimismo, se consideró un radio ilimitado de observación, tomando en cuenta las características propias del área de estudio. A fin de facilitar el conteo, se emplearon binoculares 10 x 50 y contómetros manuales.

La evaluación de avifauna se realizó durante las primeras horas del día, desde las 6 am hasta aproximadamente las 10 am. Este horario es el más favorable para la observación de avifauna debido a que este taxón presenta picos de actividad matutinos, aumentando la probabilidad de su avistamiento en este periodo del día. Asimismo, es el recomendado según la Guía de Inventario de la Fauna Silvestre del Ministerio del Ambiente (2015).

En conjunto, se realizó un esfuerzo de muestreo total de 17,43 horas-hombre, siendo el esfuerzo por estación de 0,83 horas-hombre.

##### 5.2.8.2.2 Evaluación cualitativa

Adicionalmente a la metodología señalada, se realizaron evaluaciones cualitativas mediante observaciones oportunistas y búsquedas exhaustivas de avifauna realizando caminatas en el área de evaluación y tomando nota de las especies observadas u oídas. Se buscó identificar las áreas de reproducción, anidamiento y de refugio.

Determinación de especies Para la determinación de especies se utilizó la edición en castellano de la guía de campo “Aves de Perú” (Schulenberg *et al.*, 2010) y la “Lista de aves del Perú” (Plenge, 2019). No se realizaron colectas.

##### 5.2.8.2.3 Análisis de datos

Se calcularon los parámetros de riqueza (S) y abundancia (N). Dado que se registró una sola especie cuantitativamente en el área de estudio (observación), los resultados de índices de diversidad, similitud y curvas de acumulación de especies se han desarrollado únicamente de forma referencial, sin ser significativos para el análisis de diversidad en el área de estudio por la baja riqueza específica registrada. Estos resultados en la riqueza son ciertamente explicados por las condiciones áridas del lugar, mas no por el esfuerzo de muestreo, ya que este ha sido representativo para el área de estudio, cubriendo espacialmente las coberturas de suelo presentes en el área. Cabe recalcar que el esfuerzo de muestreo para este proyecto ha sido aprobado por SERFOR mediante la Resolución de Dirección General N° 613-2019-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS.

Adicional a los datos de riqueza y abundancia, se determinó:

- Especies que están en alguna categoría de conservación nacional y/o internacional, según la lista de Categorización Nacional de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) y la Lista Roja de la UICN (2020-1).
- Listado de especies endémicas del Perú: según la guía de “Aves del Perú” (Schulenberg *et al.*, 2010) y la “Lista de aves del Perú” (Plenge, 2019).
- Especies migratorias y gregarias según Stotz y colaboradores (1996), así como aquellas presentes en la Convención para la Conservación de Especies Migratorias de Fauna Silvestre (CMS, 2015).
- Sensibilidad, prioridad de conservación y prioridad de investigación, según los criterios propuestos por Stotz *et al.* (1996).

Como información complementaria, se identificaron a las especies que se encuentran protegidas por la Convención de Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2019), a

pesar de que esto no implica necesariamente que las especies listadas tengan alguna categoría de conservación, y que escapa de los alcances del proyecto la comercialización de especies de fauna silvestre.

#### 5.2.8.3. Resultados CSF Continua Misti 300 MW, CSF Continua Chachani 100 MW y PF San José.

En los puntos de conteo y durante sus respectivos tiempos de evaluación en la CSF Continua Misti 300 MW y CSF Continua Chachani 100 MW no se observó a ningún individuo de ave, mucho menos se evidencio por registro indirecto (canto, heces, huella, nido, entre otro). Además, los puntos evaluados se caracterizaron por ser totalmente desérticos, por tanto, el único lugar en donde se observaba constantemente a este grupo biológico fue en los campos de cultivo ubicados a más de 10 Km aproximadamente al noroeste del área de ejecución del proyecto. Por otro lado, en la PF San José se pudo registrar un individuo de la especie *Falco sparverius* “Cernícalo americano”, observado en el último punto de conteo de la zona de muestreo.

Por tanto, los ítems subsiguientes tales como Diversidad Alfa y Beta, y Especies Categorizadas, no serán desarrollados ya que solo se identificó un individuo.

#### 5.2.8.4. Resultados Central Solar Illari.

##### 5.2.8.4.1 Riqueza y abundancia

En el área de estudio se registraron dos aves: un individuo de la especie *Cathartes aura* en la estación FF15 y un individuo de la especie *Sicalis olivascens* en la estación FF13, este último registrado por su canto.

Los pocos registros obtenidos son consistentes con las características de aridez y escasez de vegetación descritas anteriormente. Estas condiciones del lugar limitan la disponibilidad de refugio para las especies de avifauna, agua y la oferta de alimento, para las diferentes categorías tróficas de este grupo: granívoro, insectívoro, nectarívoro y omnívoro.

La especie *Cathartes aura* “Gallinazo de Cabeza Roja” se encuentra ampliamente distribuida, siendo común en las llanuras de la costa hasta los 2 200 m de altitud. Es característica de hábitats abiertos, con un amplio rango de distribución que abarca desde Canadá hasta Chile, ocupando una gran diversidad de hábitats, los cuales reflejan su adaptabilidad a distintas condiciones. Frecuentemente se le ve volando en solitario, en búsqueda de alimento, o en grupos pequeños. Esta especie presenta una dieta principalmente carroñera, lo cual le permite alimentarse en zonas de escasa vegetación como el área de estudio. El individuo registrado fue avistado en la estación FF15.

**Figura N° 5-17: Individuo de la especie *Cathartes aura* sobrevolando el área de estudio**



Fuente: DIA “Central Solar Fotovoltaica Illari”, 2020. La especie *Sicalis olivascens* “Chirigüe Verdoso” es bastante común y ampliamente distribuida en los Andes, hasta zonas costeras en el departamento de Arequipa. Habita áreas arbustivas áridas y se alimenta de insectos, mosquitos y otros invertebrados. Posiblemente, su registro responda a los recursos ofrecidos en los campos de cultivo aledaños, en los que sí existe oferta de recursos alimenticios y su presencia en el área de estudio sea únicamente ocasional. El canto del ave fue escuchado por el especialista en la estación FF13.

#### 5.2.8.4.2 Análisis de diversidad y equidad de avifauna por estación

Respecto al análisis de diversidad, las estaciones FF15 y FF13 obtuvieron el valor de “0” para los índices de Shannon-Wiener, Simpson y Equidad de Pielou. Estos valores responden al registro de solo una especie de avifauna por estación evaluada. En las demás estaciones no fue posible calcular estos índices dado que su riqueza y abundancia fue nula.

#### 5.2.8.4.3 Sensibilidad, prioridad de conservación, prioridad de investigación

Según Stotz y sus colaboradores (1996), el “Chirigüe Verdoso” y el “Gallinazo Cabeza Roja” son considerados de sensibilidad “Baja”, y de prioridad de conservación y prioridad de investigación “Bajas”.

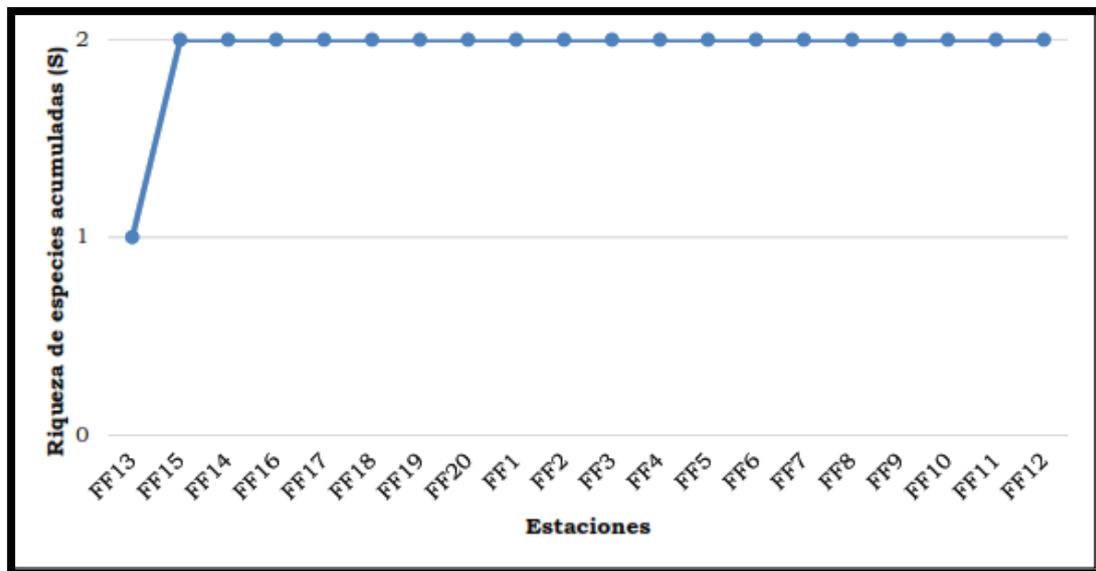
#### 5.2.8.4.4 Especies con algún estatus de conservación y/o grado de endemismo

La especie *Cathartes aura* “Gallinazo de Cabeza Roja” no se encuentra categorizada bajo algún estado de conservación, según la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) o la Lista Roja (UICN, 2020-1). Por su parte, *Sicalis olivascens* “Chirigüe Verdoso” no se encuentra bajo ningún estado de conservación según la legislación nacional, pero sí está categorizada como de Preocupación Menor (LC) por la UICN. Asimismo, ninguna de estas dos especies presenta distribución restringida o comportamiento migratorio.

#### 5.2.8.4.5 Curvas de acumulación de especies

En el siguiente gráfico, se presenta la curva de acumulación de especies de avifauna en el área de estudio. En este caso particular, no fue necesario realizar el análisis cuantitativo mediante el cálculo de la curva de acumulación, puesto que solamente se registró la presencia de dos especies. Como puede apreciarse, aun cuando se incrementa mucho el despliegue en campo, no se logra avistar nuevas especies, motivo por el cual el esfuerzo fue el adecuado.

Gráfico N° 5-20: Curva de acumulación de especies para el componente avifauna



Fuente: DIA “Central Solar Fotovoltaica Illari”, 2020.

#### 5.2.8.4.6 Análisis de similitud

Con los resultados de abundancia de individuos de avifauna obtenidos durante la evaluación cuantitativa realizada, se analizó la similitud entre las secciones evaluadas, utilizando el índice de Morisita (para datos cuantitativos). Las estaciones FF15 y FF13 obtuvieron una similitud del 0%, ya que ambas registraron una sola especie, diferentes entre ellas, para cada estación.

#### 5.2.9. Herpetofauna

Los reptiles de la costa de Perú han sido investigados con anterioridad por autores que proporcionan información básica sobre la taxonomía y ecología en lagartijas del género *Dicrodon* Schmidt, (1957) y del

género *Tropidurus* Dixon & Wright, (1975), gekos del género *Phyllodactylus* Dixon & Huey, (1970); Huey, (1979) y serpientes Schmidt & Walker, (1943).

#### 5.2.9.1. Método de Muestreo CSF Continua Misti 300 MW, CSF Continua Chachani 100 MW y PF San José.

Se realizó un transecto por estación de muestreo correspondiente al área de influencia del proyecto exploratorio. En cada transecto se aplicó el método de Encuentro Visual (VES).

La evaluación por encuentros visuales (“Visual Encounter Survey” - VES), consiste en que una persona camine a través de un área o hábitat por un tiempo predeterminado buscando ejemplares de manera sistemática, este protocolo es especialmente recomendado para estudios de inventario y monitoreo de grandes áreas en poco tiempo Crump y Scout, (1994).

#### 5.2.9.2. Metodología de evaluación “Central Solar Illari”

La evaluación de herpetofauna se enfocó en el registro de reptiles, ya que las condiciones áridas de la zona restringen la ocupación de anfibios en el área, animales asociados a ecosistemas húmedos y cuerpos de agua.

##### 5.2.9.2.1 Evaluación cuantitativa

Con la finalidad de caracterizar la comunidad de reptiles del área de estudio, se realizaron Evaluaciones Estandarizadas por el Tiempo de Búsqueda o VES (a partir de sus siglas en inglés: *Visual Encounter Survey*), (Crump & Scott, 1994). Esta metodología consiste en la búsqueda de individuos de especies de reptiles en un tiempo determinado, registrando especímenes tanto sobre el sustrato, como entre la vegetación presente, revisando potenciales lugares de refugio, incluyendo áreas entre rocas, piedras y/o vegetación.

La búsqueda de individuos estuvo a cargo de una persona, durante un periodo de 30 minutos por VES. El esfuerzo de muestro por estación de evaluación fue de 2 VES, a excepción de la estación FF21 en la que, debido a la extensión de la cobertura vegetal solo pudo realizarse un VES. El esfuerzo de muestreo total fue de 41 VES, considerándose las veintiún (21) estaciones de evaluación.

Los especímenes registrados fueron capturados manualmente para la toma de datos respectivos, toma de fotografías y determinación taxonómica. El microhábitat de cada individuo capturado fue caracterizado.

##### 5.2.9.2.2 Evaluación cualitativa

Adicionalmente al VES, se prestó atención a cualquier registro oportunista durante todo el periodo de evaluación, con el fin de completar el listado de especies de herpetofauna del área de estudio.

##### 5.2.9.2.3 Determinación de especies

Todos los individuos fueron determinados en campo. Para la determinación de especies endémicas se utilizó The Reptile Database (Uetz & Hošek, 2019). En cuanto a la nomenclatura y el sistema de clasificación también se consultaron los trabajos de Uetz & Hošek (2019).

Se calcularon los parámetros de riqueza (S) y abundancia (N). Dado que se registraron solo dos especies en el área de estudio, los resultados de índices de diversidad, similitud y curvas de acumulación de especies se han desarrollado únicamente de forma referencial, sin ser significativos para el análisis de diversidad en el área de estudio por la baja riqueza específica registrada. Estos resultados en la riqueza son ciertamente explicados por las condiciones áridas del lugar, mas no por el esfuerzo de muestreo, dado que este ha sido representativo para el área de estudio, cubriendo espacialmente las coberturas de suelo presentes en el área. Cabe recalcar que el esfuerzo de muestreo para este proyecto ha sido aprobado por SERFOR mediante la Resolución de Dirección General N° 613-2019MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS.

Adicional a los datos de riqueza y abundancia, se determinó la presencia de especies protegidas de acuerdo con la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (lista roja de la UICN 2020-1), especies endémicas, y especies listadas en la Convención sobre la conservación de las especies migratorias (CMS).

Como información complementaria, se identificaron a las especies que se encuentran protegidas por la Convención de Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2019), a pesar de que esto no implica necesariamente que las especies listadas tengan alguna categoría de conservación y que la comercialización de especies de fauna silvestre escape de los alcances del proyecto.

5.2.9.3. Resultados CSF Continua Misti 300 MW, CSF Continua Chachani 100 MW y PF San José.

La única especie que se reportó en toda la zona de estudio fue *Phyllodactylus gerrhopygus*.

Figura N° 5-18: Especies de reptil en el área de estudio



Fuente: “CSF Continua Pichu 60 MW”, aprobado con Resolución Directoral N° 003-2017-SENACE-JEF/DEAR, de fecha 13 de noviembre del 2017

5.2.9.3.1 Riqueza y Abundancia

La Riqueza de especie en la zona de estudio fue de una (01) sola especie.

5.2.9.3.2 Análisis de Diversidad Alfa

Este análisis no se puede determinar dado que solo se identificó a una sola especie entre todos los puntos evaluados.

5.2.9.3.3 Análisis de Diversidad Beta

Al igual que el ítem anterior, se requiere a más de una especie en todos los puntos evaluados para proceder con este análisis.

5.2.9.3.4 Especies Categorizadas

La única especie (*Phyllodactylus gerrhopygus*) se encuentra como Preocupación menor según la Lista Roja IUCN 2020; además, para el Perú según la publicación “Lista Taxonómica Preliminar De Los Reptiles Vivientes Del Perú” de Carrillo et al 1995.

Esta no se cita en algún Apéndice de la Convención Internacional para el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES). Finalmente, tampoco está enlistado en el D.S. N° 004-2014-MINAGRI.

5.2.9.4. Resultados Central Solar Illari.

5.2.9.4.1 Riqueza y abundancia

Durante la evaluación de herpetofauna se registraron dos especies de reptiles:

*Phyllodactylus gerrhopygus* de la familia Phyllodactylidae y *Microlophus cf. peruvianus* de la familia Tropicuridae. Al menos una de las especies fue registrada por estación.

5.2.9.4.2 Análisis de similitud

Con los resultados de abundancia de individuos de avifauna obtenidos durante la evaluación cuantitativa realizada, se analizó la similitud entre las secciones evaluadas, utilizando el índice de Morisita (para datos cuantitativos). Las estaciones FF15 y FF13 obtuvieron una similitud del 0%, ya que ambas registraron una sola especie, diferentes entre ellas, para cada estación.

A continuación, en la siguiente tabla se presentan los números de individuos reportados por estación evaluada.

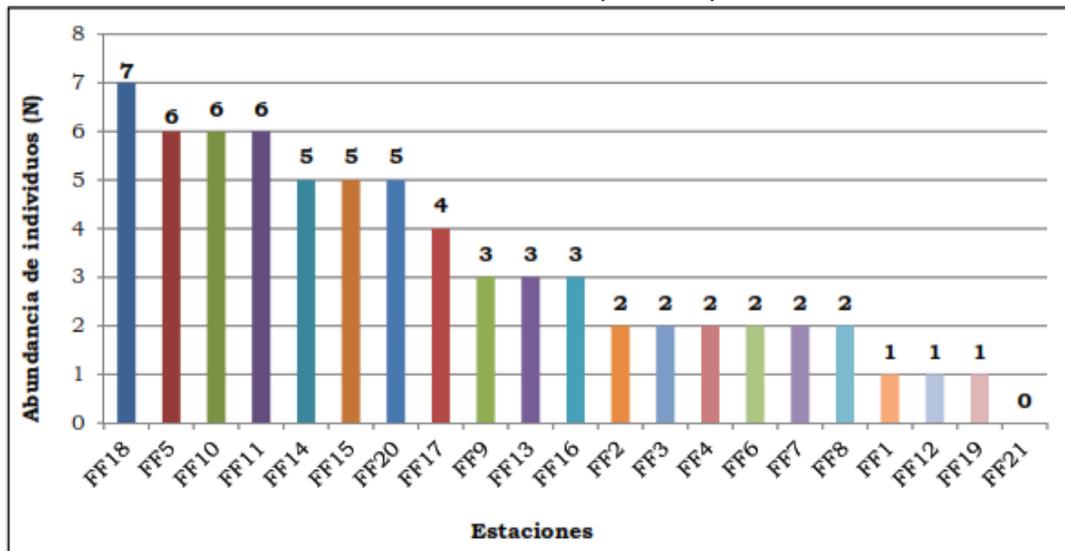
**Tabla N° 5-42: Registros de las especies de herpetofauna reportadas por estación de evaluación**

Especie	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF15	FF16	FF17	FF18	FF19	FF20	FF21
<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	1	2	2	2	6	2	2	2	3	6	6	1	3	5	5	3	4	7	1	5	0
<i>Microlophus cf. peruvianus</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>Total por estación</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020. Dadas las condiciones áridas de la zona, se esperaba una dominancia de los reptiles sobre otros grupos de fauna, lo cual se ve reflejado en los resultados obtenidos. Los reptiles son especies afines a condiciones áridas, por su tolerancia a altas temperaturas y escasez de precipitaciones. Su piel escamosa e impermeable evita la pérdida de agua por transpiración, obtenida mediante su alimento o agua del rocío. Asimismo, sus excrementos, al contener ácido úrico, son menos solubles al agua, reteniendo en su cuerpo mayor cantidad de líquidos. A partir de estas adaptaciones, les es posible aprovechar territorios extensos con menor competencia o peligro de depredación por la ausencia de otros animales que no presentan estas adaptaciones. A continuación, se presenta una descripción de las especies registradas.

La especie *Phyllodactylus gerrhopygus* se distribuye desde la región de Lima hasta el norte de Antofagasta, habita principalmente zonas de extrema aridez, utilizando piedras como refugio. Su dieta es generalista basándose en artrópodos, registrándose consumo ocasional de materia vegetal (Pérez y Balta, 2011). Específicamente en el departamento de Arequipa se ha registrado en las regiones más xéricas, en los desiertos de arena, en los batolitos pedregosos, en los tillandsiales en las regiones costeras y en tolares, máximo a 3 000 m de altitud. En el área de estudio, como se presenta en el siguiente gráfico, se registró al menos un individuo por estación evaluada, siendo la estación FF18 el punto con mayor cantidad de registros, con siete individuos reportados, seguida por las estaciones FF5, FF10 y FF11, cada una con seis individuos. En cuanto a la estación FF21, correspondiente al área de vegetación ruderal, no se registró ningún individuo de la especie *Phyllodactylus gerrhopygus*.

**Gráfico N° 5-21: Abundancia de individuos de herpetofauna por estación de evaluación**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

**Figura N° 5-19: Individuo adulto hembra de la especie *Phyllodactylus gerrhopygus* "Gecko"**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020. La especie *Microlophus cf. peruvianus* se encuentra en la región costera del Perú. Ocupa zonas áridas, rocas planas, dunas y lugares con o sin vegetación. Es común que estos animales se refugien en cuevas cavadas por ellos mismos o abandonadas por otros animales como aves y/o mamíferos. Su alimentación es oportunista en función de los recursos disponibles en el hábitat en el que se encuentre. En el área de estudio, fueron registrados en total cuatro individuos. En las estaciones FF5 y FF3 se registró un individuo en cada una. Asimismo, en la estación FF21, ubicada en vegetación ruderal, se reportaron dos individuos. Esta zona representa, en contraste con el desierto circundante, un refugio en horas de altas temperatura. Además, posiblemente ofrece una mayor cantidad de artrópodos que justificarían la mayor abundancia de individuos en esta zona.

**Figura N° 5-20: Individuo hembra de la especie *Microlophus cf. peruvianus***



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

5.2.9.4.3 Análisis de diversidad y equidad de herpetofauna por estación

Respecto al análisis de diversidad de herpetofauna en el área de estudio, se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ), así como el índice de diversidad de Simpson y el índice de equidad de Pielou ( $J'$ ), los mismos que se presentan a continuación. Tal como se presenta en el Cuadro 4.2.5, los valores del índice de diversidad de ShannonWiener obtenidos en los transectos evaluados cuantitativamente Tomaron valores de  $H' = 0$  en las estaciones en las que se registró únicamente una especie. Las estaciones FF3 y FF5 reportaron los valores de  $H' = 0,92$  y  $0,59$ , respectivamente, ya que todas ellas registraron a las dos especies. La estación FF3 presentó a mayor diversidad al registrar una mayor homogeneidad en la distribución de individuos por especie reportados, lo cual se evidencia en el valor de su equidad de Pielou ( $J' = 0,92$ ), cercano a uno (máximo valor de equidad).

**Tabla N° 5-43: Diversidad y equidad de las especies de reptiles registrados por estaciones evaluadas**

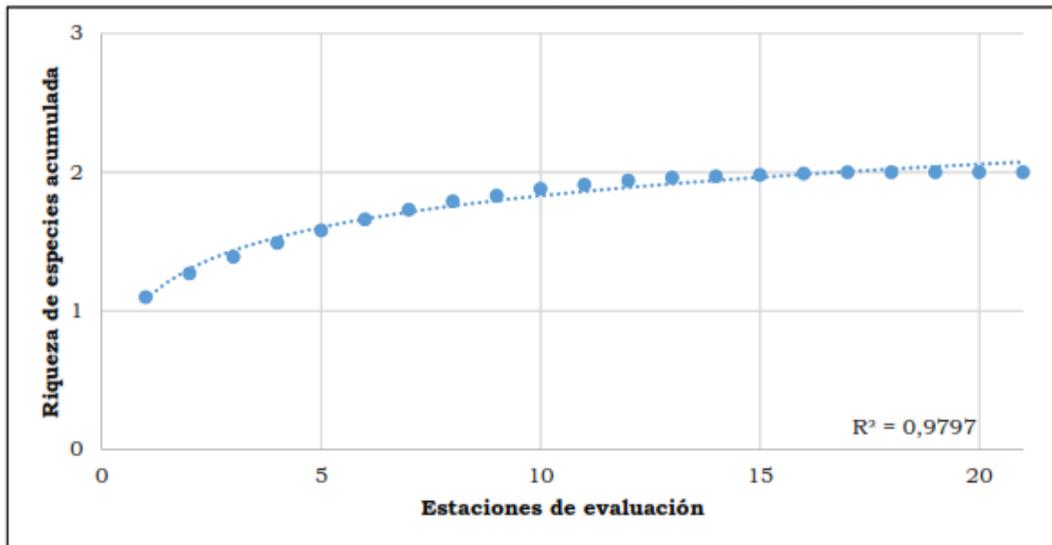
Estaciones	Riqueza de especies (S)	Abundancia de individuos (N)	Diversidad de Shannon Wiener ( $H'$ )	Diversidad de Simpson (1-D)	Equidad de Pielou ( $J'$ )
FF1	1	1	0,00	0	0
FF2	1	2	0,00	0	0
FF3	2	3	0,92	0	0
FF4	1	2	0,00	0	0
FF5	2	7	0,59	0	0
FF6	1	2	0,00	0	0
FF7	1	2	0,00	0	0
FF8	1	2	0,00	0	0
FF9	1	3	0,00	0	0
FF10	1	6	0,00	0	0
FF11	1	6	0,00	0	0
FF12	1	1	0,00	0	0
FF13	1	3	0,00	0	0
FF14	1	5	0,00	0	0
FF15	1	5	0,00	0	0
FF16	1	3	0,00	0	0
FF17	1	4	0,00	0	0
FF18	1	7	0,00	0	0
FF19	1	1	0,00	0	0
FF20	1	5	0,01	0	0
FF21	1	2	0,02	0	0

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

5.2.9.4.4 Curvas de acumulación de especies

En el siguiente gráfico, se presenta la curva de acumulación de especies para toda el área de estudio en función a las 21 estaciones evaluadas. Tal como se puede observar en el Gráfico 4.2.3, la curva muestra una tendencia a reducir su pendiente, con un ajuste que explica más del 95% de los resultados obtenidos ( $R^2 = 0,9797$ ). Tomando esto en cuenta, se considera que el esfuerzo de muestreo empleado fue suficiente para representar adecuadamente la diversidad de herpetofauna del área de estudio durante dicha evaluación.

Gráfico N° 5-22: Curva de acumulación de especies para el componente herpetofauna



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

#### 5.2.9.4.5 Análisis de similitud

A fin de describir las relaciones de afinidad entre las unidades de evaluación del área de estudio, se elaboraron dendrogramas de similitud utilizando el índice de similitud de Morisita, el cual emplea datos cuantitativos.

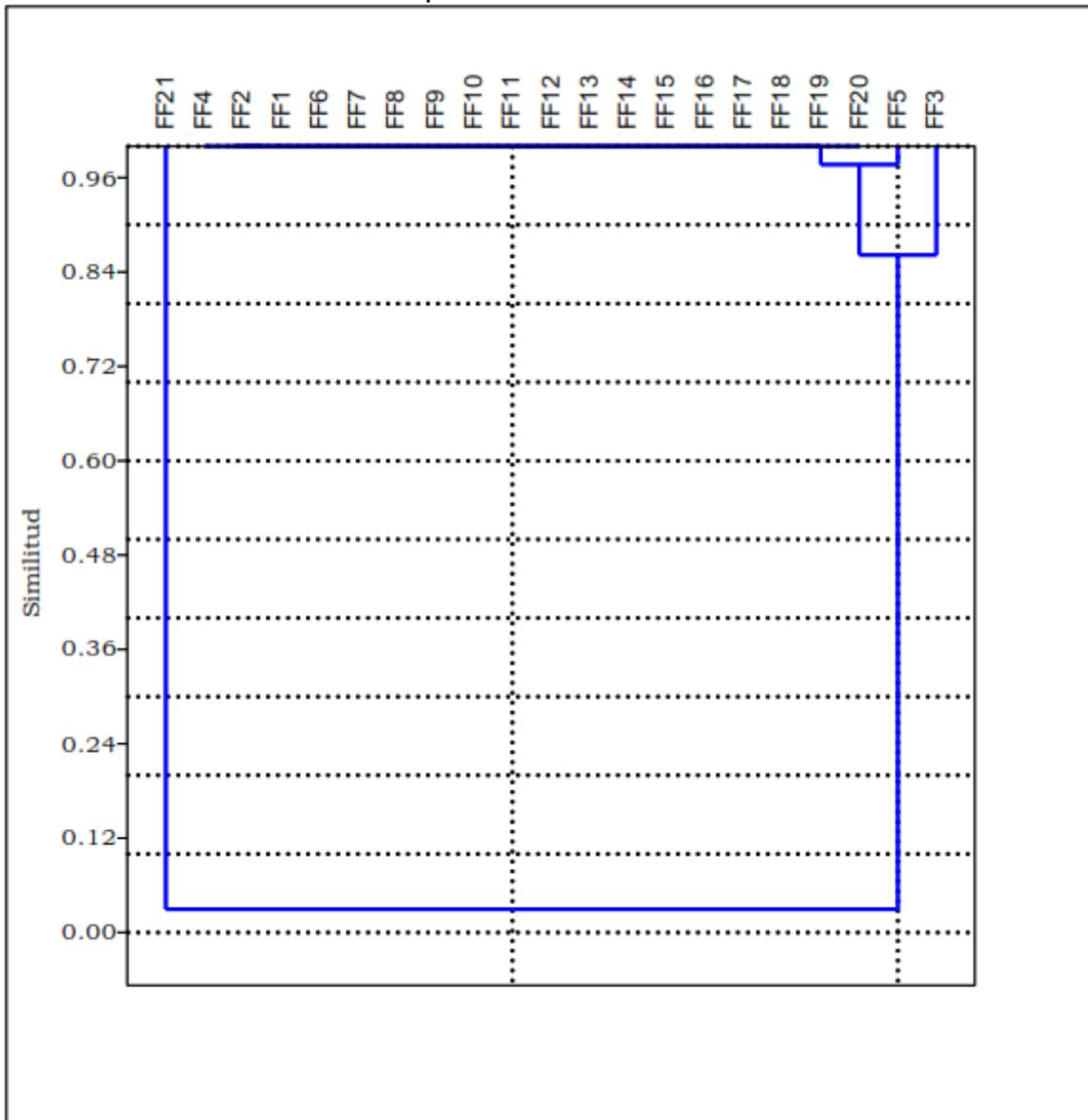
En la siguiente tabla, se presentan los valores de similitud correspondientes. Tal como se observa en el Gráfico 4.2.4, la mayoría de las estaciones presentó una similitud máxima de uno o cercano a este valor. Estos resultados responden al registro de uno o dos individuos de la misma especie: *Phyllodactylus gerrhopygus*. En el caso de la estación FF3 esta presentó una menor similitud, debido a que, si bien se registraron dos especies como en la estación FF5, el número de individuos por especie no refleja una abundancia marcada de la especie *P. gerrhopygus*, como sí lo hace la estación FF5. En el caso de las demás estaciones, solo se registró esta especie.

Tabla N° 5-44: Valores de similitud de las estaciones evaluadas en el área de estudio para el componente herpetofauna – índice de Morisita

Estación	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF15	FF16	FF17	FF18	FF19	FF20	FF21	
FF1	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF2	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF3	0.86	0.86	1.00	0.86	0.94	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.43
FF4	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF5	0.98	0.98	0.94	0.98	1.00	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.16
FF6	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF7	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF8	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF9	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF10	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF11	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF12	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF13	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF14	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF15	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF16	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF17	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF18	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF19	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF20	1.00	1.00	0.86	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
FF21	0.00	0.00	0.43	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

**Gráfico N° 5-23: Dendrograma de similitud de las estaciones evaluadas en el área de estudio para el componente herpetofauna– índice de Morisita**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

5.2.9.4.6 Especies con algún estatus de conservación y/o grado de endemismo

Ninguna de las dos especies registradas está categorizada bajo algún estado de conservación en la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), mientras que ambas están categorizadas como de Preocupación Menor (LC) en la Lista Roja (UICN, 2020-1). Asimismo, ninguna de las dos especies es endémica.

5.2.10. Mastofauna

El Perú es el quinto país con mayor diversidad de mamíferos en el mundo (Pacheco *et al* 2009); no obstante, el conocimiento que se posee de ellos es insuficiente, esta diversidad se relaciona con la complejidad geográfica, climática y de ambientes, características debidas a la Cordillera de los Andes y la Corriente Peruana (Pacheco *et al* 2011).

#### 5.2.10.1. Método de Muestreo CFS Misti, CSF Continua Chachani 100 MW y PF San José.

##### 5.2.10.1.1 Evaluación en Campo

###### ▪ Mamíferos Mayores

El método empleado para el registro de mamíferos grandes fue el de transecto de ancho variable o transecto lineal (Ministerio del Ambiente, 2014).

La evaluación consistió en la búsqueda de indicios directos (avistamientos y vocalizaciones) e indirectos (heces, rasgados, huellas, madrigueras, restos óseos, fotografías, entrevistas entre otros) durante las horas de luz solar.

Este método permite estimar la abundancia de las especies de mamíferos mayores. Debido a la dificultad en el registro de los mamíferos mayores por sus hábitos crípticos y amplitud de hogar, se recomienda utilizar las evidencias indirectas (Voss y Emmons, 1996). Esta información permite obtener datos cualitativos según los registros de cada evidencia.

###### ▪ Mamíferos Menores

Para la evaluación de **mamíferos pequeños terrestres** (Orden: Rodentia) se suele utilizar trampas de tipo Sherman para la captura en vivo o de tipo Víctor para la captura de golpe, sin embargo, debido a las condiciones; 1) campo libre en donde se impide el desarrollo o propagación de estos animales al no tener lugares de zonas de refugio o anidación; 2) ser terrenos eriazos y/o desérticos; 3) temperaturas que fluctúan desde 29 °C durante el día y 13 °C en la noche entre los meses de enero a marzo, se optó por no emplear ningún tipo de trampa, ya sea de captura viva o de golpe para la evaluación de este grupo biológico.

En el caso de **mamíferos pequeños voladores** (Orden: Chiroptera), se suele instalar redes de niebla en los puntos de muestreo, siendo verificados en lapsos de 30 minutos durante horas de la noche.

Este método tampoco se empleó por las razones expuestas para la evaluación de mamíferos pequeños terrestres.

#### 5.2.10.2. Metodología de evaluación “Central Solar Illari”

##### 5.2.10.2.1 Evaluación cuantitativa

###### ▪ Mamíferos menores (no voladores)

Los mamíferos pequeños no voladores incluyen aquellas especies que tienen un peso menor a 1 kg, aproximadamente. Principalmente a las especies de los órdenes Didelphimorphia y Rodentia (familias Cricetidae y Echimyidae).

Para determinar la presencia y abundancia de los mamíferos pequeños no voladores, se empleó el método de colocación de trampas sistemático y estandarizado en un total de veinte (20) estaciones (Figura 4.2.9 y Tabla 4.2.4), utilizando trampas de captura viva (tipo “Sherman”) dispuestas a lo largo de transectos lineales de 140 m. Dichos transectos fueron divididos en quince (15) puntos de trampeo separados 10 metros entre sí, con dos (02) trampas cada uno. Las trampas fueron cebadas con una mezcla de mantequilla de maní, avena y esencia de vainilla, y colocadas a nivel del suelo. Estas trampas se instalaron durante el día desde las 09:00 horas del día de instalación de trampas, hasta las 09:00 horas del día siguiente.

Considerando las 20 estaciones de evaluación definidas, se alcanzó un esfuerzo de muestreo total de 600 trampas-noche.

**Figura N° 5-21: Evaluación de trampas Sherman en metodología de mamíferos menores**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

■ Mamíferos menores (voladores)

Se colocaron dos redes de niebla de 12 m de largo por 2,5 m de alto por estación para capturar mamíferos voladores (orden Chiroptera). Las redes de neblina se abrieron entre las 18:00 y 22:00 horas, siendo revisadas una vez cada 45 minutos para evitar que, de haberse capturado individuos, estos se lastimen.

La evaluación se realizó en cinco estaciones de las indicadas en la Tabla 4.2.4 (FF9, FF17, FF18, FF19 y FF20). Estas estaciones fueron seleccionadas por proximidad a los campos de cultivo cercanos al área del proyecto, puesto que, en las demás estaciones de evaluación, debido a las condiciones áridas con escasa vegetación, es poco probable encontrar quirópteros. Con el número de estaciones implementadas, se alcanzó un esfuerzo de muestreo total en el área de estudio de línea base de 10 redes-noche, siendo el esfuerzo por estación de evaluación, 2 redes-noche.

**Figura N° 5-22: Evaluación de transectos en metodología de mamíferos menores voladores**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

#### 5.2.10.2.2 Evaluación cualitativa

Los mamíferos mayores son aquellos con un peso promedio igual o mayor a un kilogramo (Pacheco, comunicación personal, 2005). Su presencia se determinó mediante recorridos a lo largo de transectos en el área de estudio. Durante estos recorridos se consideraron registros directos (avistamientos o vocalizaciones) y/o indirectos (huellas, restos, heces, mordidas en frutos u hojas y madrigueras) que indican la presencia de una especie de mamífero.

El esfuerzo de muestreo para la evaluación de mamíferos mayores incluyó recorridos de transectos de 2 km. Se evaluaron ocho (08) estaciones presentadas en la Tabla 4.2.4.

**Figura N° 5-23: Evaluación de transectos en metodología de mamíferos mayores**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

#### 5.2.10.3. Resultados CSF Continua Misti 300 MW, CSF Continua Chachani 100 MW y PF San José.

De acuerdo con los resultados presentados en la CSF Continua Misti 300 MW y la CSF Continua Chachani 100 MW, en la evaluación de campo no se evidenció ni por registro directo e indirecto la presencia de mamíferos mayores, mucho menos se evidenció la presencia de pastoreo de vicuñas u otro tipo de ganado. Por otro lado, en la PF San José se obtuvieron registros indirectos de *Lycalopex culpaeus* "zorro colorado, mediante restos fecales.

De acuerdo con datos bibliográficos tal como la publicación *Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú* de Pacheco (2009) en la ecorregión de Desierto costero es posible hallar a especies del género *Akodon* (ratones de hierba), *Phyllotis* pertenecientes a la Familia Cricetidae.

#### 5.2.10.4. Resultados Central Solar Illari.

##### 5.2.10.4.1 Riqueza y abundancia

No se registraron mamíferos menores voladores o no voladores en el área de estudio. Las condiciones de aridez limitaron la disponibilidad de refugios, factor muy importante para los roedores y quirópteros. Si bien ambos grupos pueden alimentarse de pequeños artrópodos, dependen de zonas antrópicas o estructura vegetal vertical en las que refugiarse.

Respecto a la evaluación de mamíferos mayores, se registró la presencia de solo una especie, *Lycalopex griseus* "zorro gris" (familia Canidae), mediante registros indirectos en un total de seis estaciones.

**Tabla N° 5-45: Registros directos e indirectos de la especie *Lycalopex griseus* en las estaciones evaluadas**

Tipo de registro	FF1	FF10	FF14	FF16	FF18	FF20
Fecas (RI)	X		X	X		
Huellas (RI)	X	X			X	X
Madriguera (RI)						X
Restos óseos (RI)	X					

Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

La especie *Lycalopex griseus* es un cánido distribuido principalmente en la costa sur del continente, abarcando según Vivar & Pacheco (2014) la costa sur del Perú. En esta amplia distribución mantiene un espectro dietario amplio, el cual, según estudios, puede variar en función a la oferta de alimento.

Su alta adaptabilidad se refleja en la numerosa cantidad de hábitats en la que puede ser registrado, mostrando preferencias por áreas abiertas y con presencia de arbustos. Son especies tolerantes a regímenes climáticos áridos, abarcando su área de distribución el desierto costero de Atacama en el norte de Chile (casi 0 mm de precipitación anual promedio, 22 °C de temperatura media anual), de condiciones climáticas similares al área de estudio.

Considerando los resultados presentados en la siguiente tabla, siendo la mayoría de ellos registros indirectos como fecas, restos óseos y pisadas de la especie (Ver siguientes figuras), así como una madriguera activa, es posible inferir que la especie habita esta zona, utilizándola tanto como zona de paso y refugio.

**Figura N° 5-24: Heces de *Lycalopex griseus* registradas en el área de estudio**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

**Figura N° 5-25: Huellas de *Lycalopex griseus* registradas en el área de estudio**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

**Figura N° 5-26: Madriguera de *Lycalopex griseus* registrada en el área de estudio**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

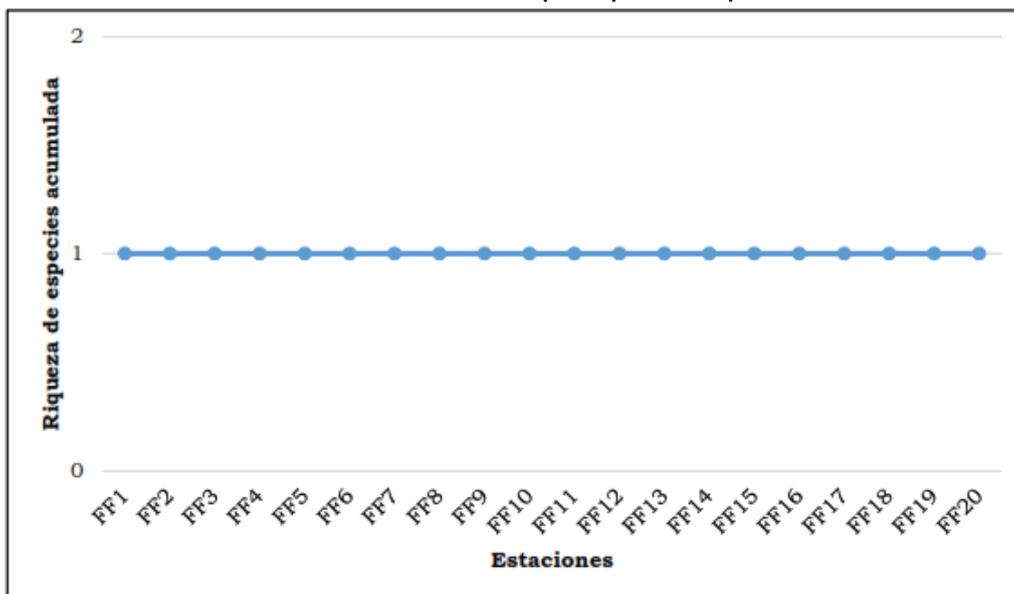
#### 5.2.10.4.2 Análisis de diversidad y equidad de mastofauna por estación

Respecto al análisis de diversidad, las seis estaciones en las que se reportaron registros directos o indirectos de *Lycalopex griseus* obtuvieron el valor de 0 para los índices de diversidad de Shannon-Wiener y Simpson, y para el índice de equidad de Pielou. Estos valores responden al registro de solo una especie de mastofauna por estación evaluada. En las demás estaciones no fue posible calcular estos índices, dado que su riqueza y abundancia fue nula.

#### 5.2.10.4.3 Curvas de acumulación de especies

En el siguiente gráfico, se presenta la curva de acumulación de mastofauna por estación evaluada con al menos un registro. Como se observa en el gráfico, debido a que se registró en toda el área de estudio una sola especie, no se llega a formar una curva. Estos pocos registros, con un esfuerzo significativo sobre este componente, indican una baja calidad de hábitat para mamíferos en el área de estudio, como consecuencia de las condiciones áridas de la zona. Este tipo de gráfico es poco eficiente en el análisis de esfuerzo implementado en ecosistemas como desiertos, en los que incluso un mayor esfuerzo no incrementa la posibilidad de registro de fauna debido a la escasez de recursos.

**Gráfico N° 5-17: Curva de acumulación de especies para el componente mastofauna**



Fuente: DIA "Central Solar Fotovoltaica Illari", 2020.

#### 5.2.10.4.4 Análisis de similitud

Con los resultados de abundancia de individuos de mastofauna obtenidos durante la evaluación realizada, se analizó la similitud entre las secciones evaluadas utilizando el índice de Jaccard (para datos cualitativos), dado que los tipos de registros difieren entre ellos. Las seis estaciones en las que se registraron evidencias directas e indirectas de la especie *Lycalopex griseus* obtuvieron una similitud del 100%, ya que todas registraron solo esta especie, siendo en su totalidad igual la comunidad de mamíferos en cada estación de la zona.

Especies con algún estatus de conservación y/o grado de endemismo

Esta especie se encuentra categorizada como con Datos Insuficientes (DD) según la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), lo cual indica que no se tiene información suficiente como para determinar la categoría de amenaza a la que pertenece. Por otro lado, está categorizada como de Preocupación Menor (LC) según la Lista Roja (UICN, 2020-1).

Asimismo, la especie no presenta distribución restringida o comportamiento migratorio. Como se mencionó anteriormente, si bien no es alcance del Proyecto la comercialización de fauna silvestre, se realizó la verificación de esta especie en CITES de forma referencial y se halló que se encuentra incluida en el Apéndice II.

No se realizaron capturas de mamíferos menores por lo cual no se realizó la determinación de especies. Para el caso de los mamíferos grandes, se realizó la evaluación con ayuda de algunas guías para identificación de huellas y otros rastros (Tirira, 2007), literatura especializada (Eisenberg & Redford 1999) y la experiencia del consultor.

Para la determinación de especies endémicas, así como para la nomenclatura y el sistema de clasificación, se utilizaron los trabajos de Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú (Pacheco et al., 2009), Mammals of South America, volume 1: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats (Gardner, 2007) y Mammals of South America, volume 2: rodents (Patton et al., 2015).

#### 5.2.10.4.5 Análisis de datos

Se calcularon los parámetros de riqueza (S) y abundancia (N). Dado que se registró una sola especie en el área de estudio los resultados de índices de diversidad, similitud y curvas de acumulación de especies se han desarrollado únicamente de forma referencial, sin ser significativos para el análisis de diversidad en el área de estudio por la baja riqueza específica registrada. Estos resultados en la riqueza son ciertamente explicados por las condiciones áridas del lugar, mas no por el esfuerzo de muestreo, dado que este ha sido representativo para el área de estudio, cubriendo espacialmente las coberturas de suelo presentes en el área. Cabe recalcar que el esfuerzo de muestreo para este proyecto ha sido aprobado por SERFOR mediante la Resolución de Dirección General N° 613-2019MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS.

Adicional a los datos de riqueza y abundancia, se determinó la presencia de especies protegidas de acuerdo con la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) y la Lista Roja (UICN 2020-1), especies endémicas, y especies listadas en la Convención sobre la conservación de las especies migratorias (CMS).

Como información complementaria, se identificaron a las especies que se encuentran protegidas por la Convención de Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2019), a pesar de que esto no implica necesariamente que las especies listadas tengan alguna categoría de conservación y que la comercialización de especies de fauna silvestre escape de los alcances del proyecto.

### 5.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

En el presente ítem se describen los diferentes aspectos del medio socioeconómico y cultural del ámbito de estudio para Modificatoria de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la Central Fotovoltaica Illa.

Por ello en el presente apartado se describirán aspectos demográficos, de vivienda, servicios básicos, salud, educación, actividades económicas, transporte, aspectos culturales, percepciones y aspectos arqueológicos, y así como las organizaciones y grupos de interés identificados.

Cabe recalcar que tanto en el área de emplazamiento del proyecto y en el área de influencia directa del mismo no se identificaron poblaciones ni centros poblados, sin embargo, considerando que el proyecto tiene la actividad de contratación de mano de obra no calificada durante la construcción del mismo, se realizará una caracterización socioeconómica de aquellos centros poblados más cercanos y que en conjunto puedan representar una fuente de oferta de recurso humano para el proyecto, y por ello, estas tendrían mayor

interacción con el mismo. Estos centros poblados formarán parte del área influencia indirecta del proyecto, además también se incluirá una descripción a nivel de los ámbitos distritales donde se ubica el proyecto. Estas descripciones se realizaron principalmente con información secundaria de fuentes oficiales, siendo complementado con información primaria de corte cualitativo (entrevistas).

La caracterización del aspecto social fue realizada considerando el alcance del proyecto, de manera que la información permita conocer las dinámicas sociales, económicas y culturales del área de estudio.

La metodología empleada para la presente Declaración de Impacto Ambiental comprendió la utilización de:

- a. **Información Secundaria:** Información recopilada a partir de la revisión de documentos oficiales del Estado Peruano, los cuales fueron utilizados para caracterizar el ámbito distrital donde se desarrolla el proyecto. Los documentos e información oficial del Estado Peruano se obtuvieron a partir de los portales web de las siguientes instituciones:
  - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
  - Ministerio de Educación (MINEDU), Estadísticas de la Calidad Educativa, 2021.
  - Ministerio de Salud (MINSU), Repositorio Único de Información en Salud.
- b. **Información Primaria:** se incluye también información primaria, compilada a través de la aplicación de instrumentos de recojo de información social, los cuales fueron principalmente entrevistas<sup>3</sup>. En el siguiente recuadro se detalla el resumen de entrevistas aplicadas:

**Tabla N° 5-46: Representantes de los Grupos de Interés Entrevistados**

Organización/Institución	Representantes	Cargo	Área	Herramienta
Municipalidad Distrital de La Joya	Juan Valentín Salazar Rojas <sup>4</sup>	Sub-Gerente de servicios Públicos, Medio Ambiente y Seguridad Ciudadana	Gerencia Ambiental	Entrevista
Municipalidad Distrital de La Joya	Julio Suarez	Especialista	Gerencia Ambiental	Entrevista
Municipalidad Provincial de Islay (Distrito de Mollendo <sup>5</sup> )	Daniel Condori Mamani <sup>6</sup>	Gerente de Medio ambiente y Servicios Públicos	Gerencia Ambiental	Entrevista
Comisaría de La Joya	Gino Mendiola Flores <sup>7</sup>	Comisario	Comisaría	Entrevista
Federación de Organizaciones sociales por el desarrollo del Distrito de la Joya	Juvenal Puma Quispe	Presidente	Distrito de La Joya	Entrevista
Asentamiento VI San Camilo	Freddy Centeno	Representante	Asentamiento VI San Camilo	Entrevista

<sup>3</sup> La Guía de las Entrevistas Realizadas se puede revisar en el Anexo N° 18 Guía de Entrevistas y las transcripciones se pueden revisar en el Anexo N° 19 Transcripciones de Entrevistas.

<sup>4</sup> Esta entrevista se realizó en septiembre del año 2020 a través de llamadas telefónicas, y corresponden a la DIA aprobada. Teniendo en cuenta que los cambios que motivaron la presente modificatoria son menores, consideramos que las opiniones vertidas durante las entrevistas realizadas para la DIA aprobada no cambiarían, por lo que se consideran para el presente documento. Es importante destacar que, se han incorporado más entrevistas con los grupos de interés con los que interactuará el proyecto, además de una entrevista adicional con un especialista ambiental de la Municipalidad distrital de La Joya.

<sup>5</sup> En lo que respecta al distrito de Mollendo, la jurisdicción es administrada políticamente por la Municipalidad Provincial de Islay.

<sup>6</sup> Esta entrevista se realizó en septiembre del año 2020 a través de llamadas telefónicas, y corresponden a la DIA aprobada. Teniendo en cuenta que los cambios que motivaron la presente modificatoria son menores, consideramos que las opiniones vertidas durante las entrevistas realizadas para la DIA aprobada no cambiarían, por lo que se consideran para el presente documento. Es importante destacar, que se realizaron los esfuerzos para solicitar una entrevista con la autoridad municipal de Mollendo (autoridad provincial de Islay), sin embargo a la fecha no se recibió respuesta (Se adjunta la solicitud de la entrevista enviada a la Municipalidad Provincial de Islay, la cual tiene competencias para el distrito de Mollendo en el Anexo N° 19 Transcripciones de Entrevistas)

<sup>7</sup> Ídem.

Organización/Institución	Representantes	Cargo	Área	Herramienta
Asentamiento Santa Rosa	Felicita Arango	Presidente	Asentamiento Santa Rosa	Entrevista
Asentamiento Alas del Sur	Marcial Cajala	Presidente	Asentamiento Alas del Sur	Entrevista
Asentamiento Nueva Esperanza	Rodolfo Gutiérrez	Presidente	Asentamiento Nueva Esperanza	Entrevista

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, septiembre 2022

### 5.3.1. **Ámbito de Estudio Social**

El Ámbito de Estudio Social de la DIA, está comprendido principalmente por los distritos de La Joya el cual pertenece a la provincia de Arequipa; Mollendo, que pertenece a la provincia Islay, y los Asentamientos Humanos de San Camilo VI, Santa Rosa, Nueva Esperanza y Alas del Sur, ubicados en el distrito de la Joya; siendo las localidades más cercanas a los componentes del proyecto ubicados en el distrito de La Joya. En el área que corresponde al distrito de Mollendo no se identificaron grupos poblacionales cercanos.

Por la distancia del proyecto a las poblaciones señaladas, que se encuentran en La Joya, este no será visible, ya que los paneles se instalarán a menos de tres metros de altura, sin embargo, como se ha detallado con anterioridad, se incluyeron algunas localidades, principalmente por su vinculación a la actividad de empleo.

### 5.3.2. **Aspecto Socioeconómico**

Según lo detallado con anterioridad, en el área de influencia directa del proyecto no se ha identificado población ni centros poblados o localidades, en tal sentido, en la presente DIA, se han considerado aquellas localidades cercanas al proyecto, y que puedan tener interacción con el proyecto debido al requerimiento de mano de obra principalmente durante la etapa de construcción del proyecto, las cuales serán descritas en los ítems de área de influencia indirecta del proyecto. En tal sentido, se ha identificado a las siguientes localidades: Asentamiento Humano VI San Camilo, Asentamiento Humano Santa Rosa<sup>8</sup>, Asentamiento Humano Nueva Esperanza y el Asentamiento Humano Alas del Sur<sup>9</sup>, ubicados en el distrito de La Joya. Para el caso de Mollendo, y como se ha detallado anteriormente, no se identificó población o centros poblados cercanos, considerando que la interacción del proyecto se desarrollará principalmente a nivel distrital.

#### 5.3.2.1. **Demografía**

##### **a. Dinámica Poblacional y Características Sociodemográficas a nivel del Ámbito distrital**

Según las cifras del último censo del INEI (2017), la región de Arequipa cuenta con una población de 1 382 730 habitantes, lo que representa el 4.7% de la población nacional<sup>10</sup>, ubicando a la región Arequipa como la cuarta más poblada a nivel nacional. Asimismo, la provincia de Arequipa es la que más habitantes tiene (1 080 635); mientras que la provincia de Islay cuenta con una población total de 52 034 habitantes, cantidad que la ubica como la cuarta provincia más poblada en la región.

Por otro lado, la región de Arequipa ha experimentado una tasa de crecimiento positiva (como se podrá observar en la siguiente tabla), reflejada en 1.82%. A nivel de las provincias, Islay obtuvo una tasa de crecimiento negativa, reflejada en -0.4%, mientras que la provincia de Arequipa obtuvo una tasa de crecimiento de 2.23%.

Con respecto a los distritos del ámbito de estudio, Mollendo cuenta con una población total de 24 073 habitantes, mientras que La Joya cuenta 32 019 habitantes. Asimismo, tomando como base los datos del Censo

<sup>8</sup> Los asentamientos humanos VI San Camilo y Santa Rosa, serán caracterizadas principalmente con información estadística del Redatam del INEI, y complementada con información primaria cualitativa recogida en el trabajo de campo.

<sup>9</sup> Estas dos últimas localidades serán descritas de la siguiente manera: el Asentamiento Humano Nueva Esperanza y Alas del Sur serán descritas con información del portal Geo Perú, ya que no se identifican en la data estadística del Censo del año 2017 en el INEI. Información que será complementada a través de información cualitativa recogida en el trabajo de campo.

<sup>10</sup> "Censo 2017: Departamentos con mayor población a nivel nacional". *Gestión 2018*. Recuperado de: <https://gestion.pe/economia/censo-2017-departamentos-mayor-poblacion-nivel-nacional-236823-noticia/?ref=gesr>

2017, la densidad poblacional del distrito de Mollendo fue de 25.05 hab/km<sup>2</sup> y del distrito de La Joya, 47.77 hab/km<sup>2</sup>. Ambas tuvieron un crecimiento positivo.

**Tabla N° 5-47 Población total, superficie y densidad poblacional**

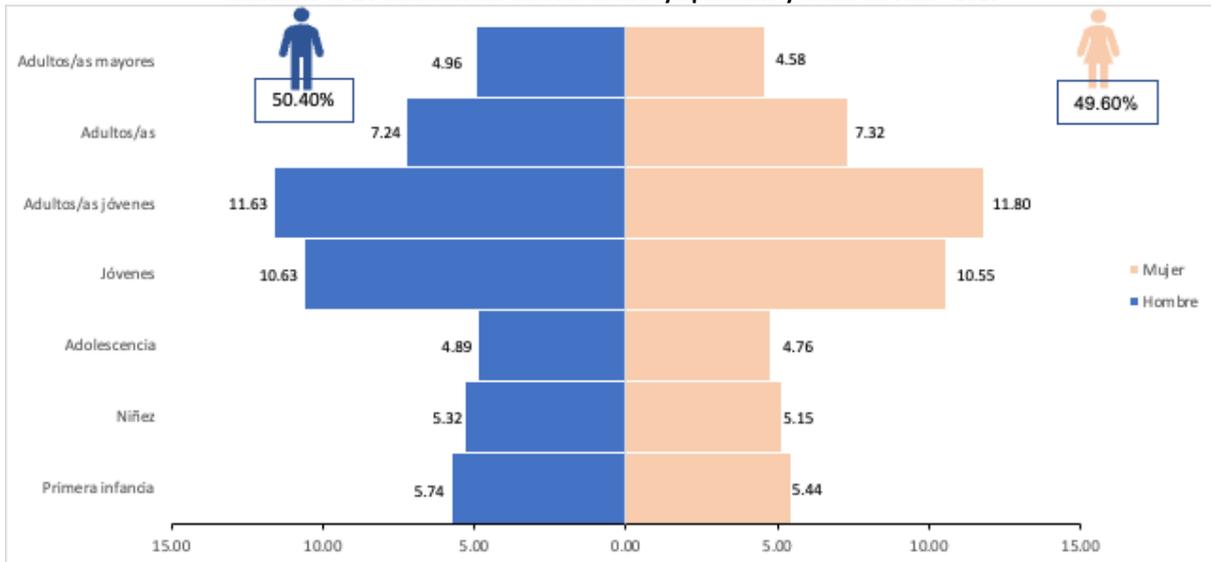
Ámbito de estudio	Total 2007	Total 2017	Tasa de Crecimiento Anual	Superficie (km2)	Densidad Población (hab/km2)
Región Arequipa	1152303	1382730	1.82	63345.39	21.83
Provincia de Islay	52264	52034	-0.04	3886.49	13.39
Distrito de Mollendo	24028	24073	0.02	960.83	25.05
Provincia de Arequipa	864250	1080635	2.23	9689.06	111.53
Distrito de La Joya	24192	32019	2.78	670.22	47.77

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022.

En cuanto a la distribución de la población según sexo, según el INEI al 2017, se identifica que en el distrito de La Joya un 50.40% de la población son hombres mientras que el 49.60% son mujeres, asimismo en este distrito, la distribución de la población según ciclos de vida, principalmente el grueso de la población se ubica en el ciclo de vida de adultos/as jóvenes (30 a 44 años), siendo 11.80% mujeres y 11.63% hombres, los jóvenes (18 a 29 años) también tienen una gran representación en el distrito siendo el 10.63% hombres y un 10.55% mujeres.

**Gráfico N° 5-1 Población del distrito de la Joya por Sexo y ciclos de vida - 2017**

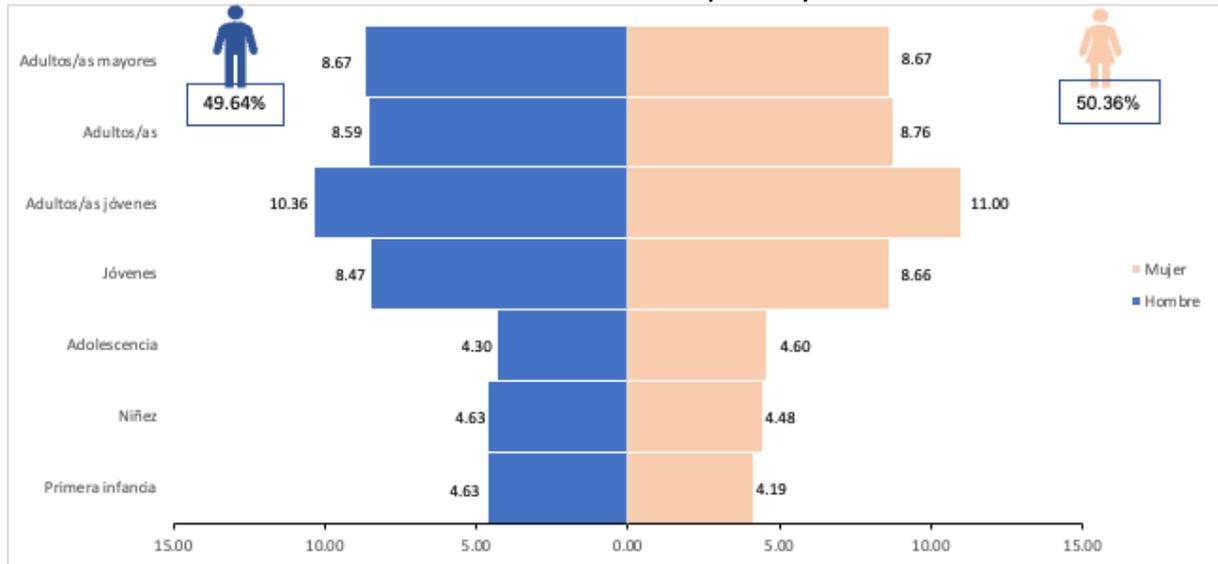


Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

Por otro lado, en el distrito de Mollendo, el 50.36% de la población son mujeres y el 49.64% hombres. Asimismo, se identifica que existe mayor población en el ciclo de vida de adultos/as jóvenes (20 a 44 años), siendo 11.00% mujeres y 10.36% hombres, a diferencia de la Joya, el siguiente ciclo de vida con mayor concentración poblacional son los adultos/as mayores (60 años a más), seguido por los adultos (45 a 59 años) y muy cerca los jóvenes (18 a 29 años), estos últimos teniendo una predominancia del grupo de mujeres sobre los hombres.

**Gráfico N° 5-2 Población del distrito de Mollendo por Sexo y ciclos de vida - 2017**



Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

**b. Dinámica Poblacional y Características Sociodemográficas a nivel del Área de Influencia Indirecta del Proyecto**

Como se ha detallado anteriormente, dado que el proyecto considera la contratación de mano de obra no calificada, se ha considerado incluir a las localidades cercanas y que podrían proveer de recurso humano y que además fueron identificadas por el INEI y en el trabajo de campo.

Según el INEI, en el año 2017, la población total de las cuatro (04) localidades identificadas y consideradas para el presente proyecto sumaban 2 033 personas, de las cuales 1 387 pertenecían al Asentamiento Humano (AAHH) VI San Camilo, 365 al AAHH Santa Rosa, 161 al AAHH Nueva Esperanza y 120 al AAHH Alas del Sur; todas localidades pertenecientes al distrito de La Joya en la provincia de Arequipa. Asimismo, ese año, en las localidades identificadas, se presentó una mayor predominancia de población masculina, sumando entre un 51.84% de hombres y un 48.16% de mujeres. Igualmente, la suma de la población de estas localidades representa el 6.38% del total de la población distrital.

De acuerdo con el trabajo de campo realizado y las entrevistas realizadas a los dirigentes, el Asentamiento Humano VI San Camilo tiene actualmente un aproximado de 1500 personas, mientras que el Asentamiento Humano Santa Rosa tiene 500 personas, el Asentamiento Humano Nueva Esperanza 430 personas y el Asentamiento Alas del Sur tiene entre 200 a 250 personas. Respecto a la distribución según el sexo, en el trabajo de campo se identificó que, en los Asentamiento Humanos de Santa Rosa, Nueva Esperanza y Alas del Sur hay un aproximado de 55% hombres y 45% mujeres, siendo más hombres que mujeres.

**Tabla N° 5-48: Población del Área de Influencia Indirecta del Proyecto**

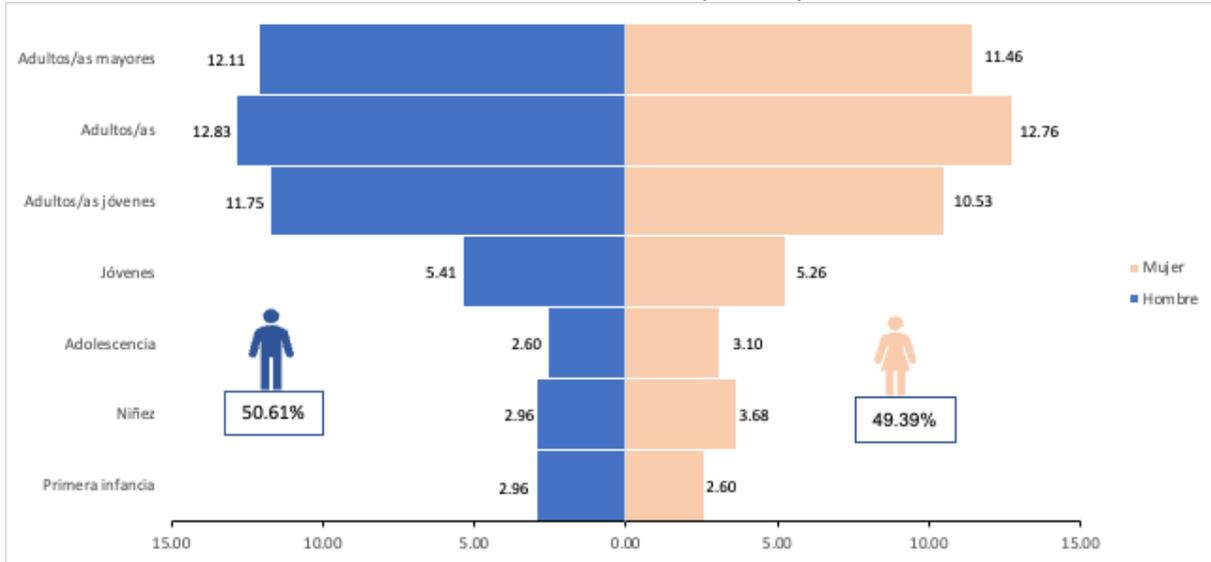
Lugar	Sexo				Población Total N°	% en relación con la Población Distrital %
	Hombres	%	Mujeres	%		
Asentamiento Humano VI San Camilo	702	50.61%	685	49.39%	1387	68.22%
Asentamiento Humano Santa Rosa	201	55.07%	164	44.93%	365	17.95%
Asentamiento Humano Nueva Esperanza	86	53.42%	75	46.58%	161	7.92%
Asentamiento Humano Alas del Sur	65	54.17%	55	45.83%	120	5.90%
<b>Total</b>	<b>1054</b>	<b>51.84%</b>	<b>979</b>	<b>48.16%</b>	<b>2033</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022.

En lo que respecta a la distribución de la población según grupos de edad, en 2017 se identificó que en el AAHH VI San Camilo predomina la población adulta (45 a 59 años), siendo un 12.83% hombres y un 12.76% mujeres,

seguido por la población de adultos/as mayores (60 años a más) los cuales son un 12.11% hombres y un 11.46% mujeres, y la población de adultos/as jóvenes (30 a 44 años) los cuales son un 11.75% hombres y un 10.53% mujeres con respecto a la población total de esta localidad. De manera complementaria, de acuerdo con el trabajo de campo realizado, actualmente existe un aproximado de 50% a 70% de población adulta en San Camilo VI.

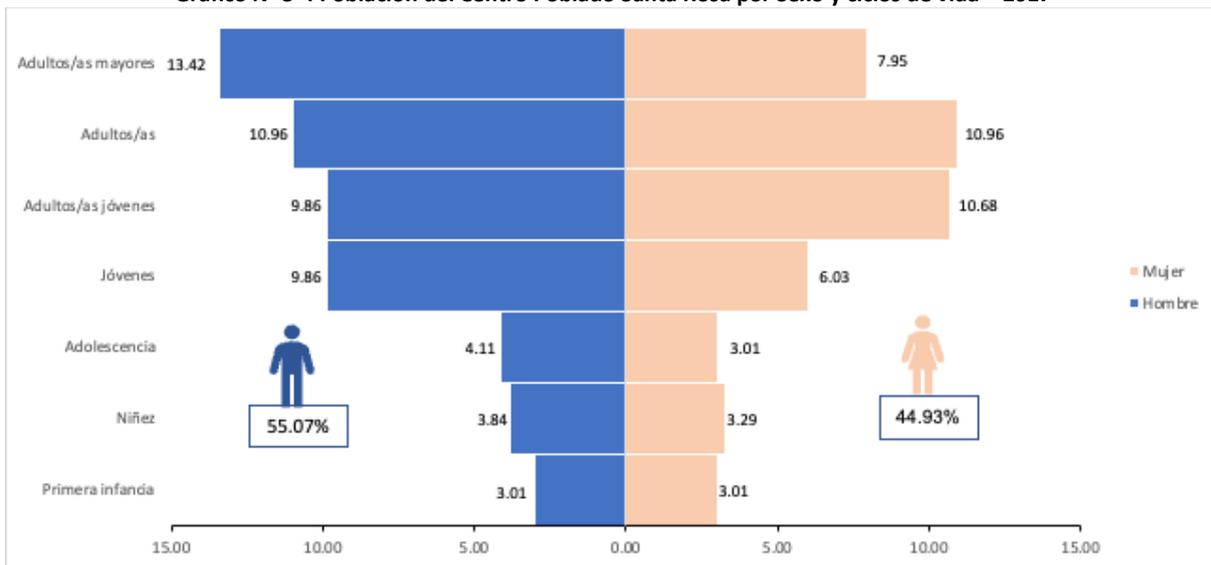
**Gráfico N° 5-3 Población del AAHH VI San Camilo por Sexo y ciclos de vida – 2017**



Fuente: INEI – Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

Por su parte, en el AAHH Santa Rosa, según el INEI, para el año 2017 se identifica principalmente a cuatro ciclos de vida que concentran a la población. El primero es el ciclo de vida de adultos/as (45 a 59 años) que concentra a un 10.96% de hombres y un 10.96% de mujeres, seguido por los adultos/as mayores (60 años a más) los cuales concentran a un 13.42% de hombres y un 7.95% de mujeres. Otro de los ciclos de vida que concentra población el de adultos/as jóvenes (30 a 44 años) el que concentra a un 9.86% de los hombres y un 10.68% de mujeres y el ciclo de vida de los jóvenes (18 a 29 años) que concentra a un 9.86% de hombres y un 6.03% de mujeres. De manera complementaria, de acuerdo con el trabajo de campo realizado, durante los últimos años ha habido un aumento en la cantidad de niños en el AAHH Santa Rosa.

**Gráfico N° 5-4 Población del Centro Poblado Santa Rosa por Sexo y ciclos de vida – 2017**



Fuente: INEI – Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

- Es importante señalar, que, a nivel de Centro Poblado, en la Redatam del Censo del 2017 no muestra resultados censales detallados de las localidades de Nueva Esperanza y Alas del Sur, por lo que se pasó a revisar los datos en el portal GEOPERÚ donde sí se identifican a estas localidades. En tal sentido, la presentación de la información se registró estrictamente a lo que esta web presenta como información sistematizada.
- Según estos datos oficiales, entre las dos localidades suman un total de 281 habitantes, siendo a su vez el grupo mayoritario el de la población con edades de 1 a 14 años con un 38.14%, mientras que la población entre 15 a 29 años representan el 27.15%, la población de 30 a 44 años son el 19.93%, la población de 45 a 64 años son el 9.97% y en menor porcentaje el grupo de 65 años a más representa solo el 4.81% de la población. En conjunto esta población representa el 0.91% de la población distrital. De manera complementaria, de acuerdo con el trabajo de campo realizado en los AAHH de Nueva Esperanza y Alas del Sur, en la actualidad un aproximado de 40% de la población son niños.

**Tabla N° 5-49: Distribución de la Población por Grupos de Edad de las localidades del Área de Influencia Indirecta del Proyecto – AAHH Nueva Esperanza – Alas del Sur**

Grupos de edades	Nueva Esperanza		Alas del sur		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
1 a 14 años	63	39.13%	46	38.33%	109	38.79%
15 a 29 años	51	31.68%	27	22.50%	78	27.76%
30 a 44 años	33	20.50%	23	19.17%	56	19.93%
45 a 64 años	9	5.59%	18	15.00%	27	9.61%
65 años a más	5	3.11%	6	5.00%	11	3.91%
Total	161	100.00%	120	100.00%	281	100.00%

Fuente: Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados del Perú Geo Perú, INEI – Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

Respecto a la migración, de acuerdo con el trabajo de campo realizado, se encontró que hay tanto inmigración como emigración en los cuatro asentamientos. Así, los dirigentes explican que, debido a la ausencia de centros educativos de estudios superiores, hay personas que salen de la zona a Arequipa para poder continuar sus estudios; sin embargo, comentan que posteriormente muchos regresan. También, cuando el trabajo agrícola se encuentra en períodos de poca productividad, aumenta la búsqueda de empleo fuera de los asentamientos. Asimismo, existen varios casos de trabajadores y familias inmigrantes, particularmente de la sierra, quienes vienen a trabajar en las chacras como peones agrícolas. De manera complementaria, no se ha encontrado inmigración extranjera.

### 5.3.2.2. Vivienda

En esta sección se analizará la situación de las viviendas. De acuerdo con los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística e informática (INEI), es decir, sus características respecto al régimen de tenencia y su infraestructura como paredes, techos y pisos.

#### a. Vivienda en el Ámbito Distrital

##### ▪ Tenencia

En relación con el régimen de tenencia de las viviendas en el distrito de La Joya, tenemos que las viviendas que no cuentan con título de propiedad representan el 51.03% del total de casos, seguido de las viviendas bajo el régimen de propia con título de propiedad, las que representan 32.41%; finalmente, las viviendas en régimen de alquiladas representan el 10.72%.

En el caso del distrito de Mollendo, tenemos que las viviendas que cuentan con título de propiedad representan el 56.73% del total de casos, seguido de las viviendas bajo el régimen de propia sin título de propiedad representadas por el 18.83%; y finalmente, las viviendas en régimen de alquiladas representan el 15.66%.

**Tabla N° 5-50: Régimen de tenencia de las viviendas de los distritos del ámbito de estudio**

Ámbito de estudio		Total de viviendas	Alquilada	Propia sin título de propiedad	Propia con título de propiedad	Cedida	Otra forma
Provincia de Arequipa	La Joya	11 278	10.72%	51.03%	32.41%	5.75%	0.10%
Provincia de Islay	Mollendo	6 706	15.66%	18.83%	56.73%	8.60%	0.18%

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

■ **Infraestructura de las Viviendas**

**Distrito de La Joya**

El ladrillo o bloque de cemento es el material predominante en las paredes de las viviendas del distrito de La Joya, cuyo valor alcanza el 63.65%. Seguidamente, y con un menor porcentaje, se encuentran las viviendas con triplay/calamina/estera en sus paredes, cuyo valor alcanza el 17.96%.

Con respecto a los pisos, el material predominante es el cemento, cuya concentración en las viviendas alcanza el 66.61%. Además, el 29.44% de las viviendas cuentan con pisos de tierra, mientras que el parquet o madera pulida representa el material menos predominante en los pisos con un porcentaje de 0.41%.

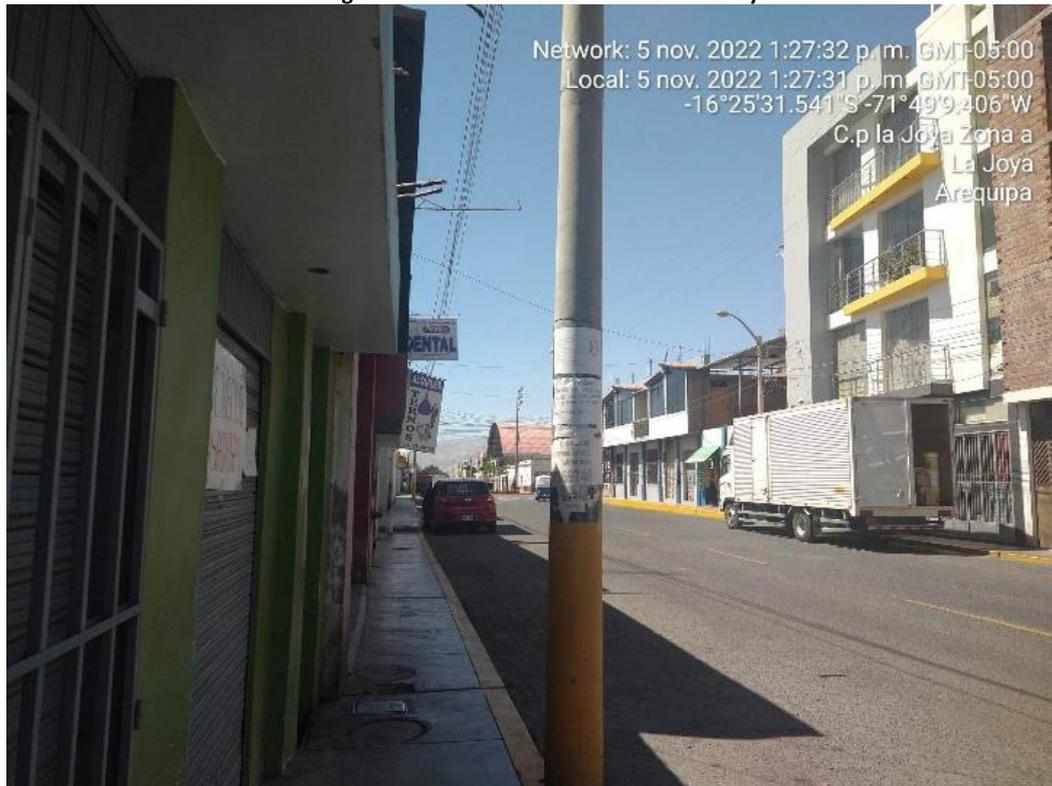
El material predominante en los techos de las viviendas del distrito de La Joya es la plancha de calamina, fibra de cemento o similares con un 40.33%, seguido del concreto armado que se encuentra en el 38.15% de las viviendas del distrito.

**Tabla N° 5-51: Infraestructura de las viviendas del distrito La Joya**

Infraestructura de las Viviendas	Distrito de La Joya	
	N°	%
<b>Paredes</b>		
Ladrillo o bloque de cemento	7 179	63.65%
Piedra o sillar con cal o cemento	244	2.16%
Adobe	231	2.05%
Tapia	1	0.01%
Quincha	1 000	8.87%
Piedra con barro	9	0.08%
Madera	589	5.22%
Triplay/calamina/estera	2 025	17.96%
<b>Pisos</b>		
Parquet o madera pulida	46	0.41%
Laminas asfálticas, vinílicos o similares	63	0.56%
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	285	2.53%
Madera	52	0.46%
Cemento	7 512	66.61%
Tierra	3 320	29.44%
<b>Techos</b>		
Concreto armado	4 302	38.15%
Madera	340	3.01%
Tejas	64	0.57%
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	4 548	40.33%
Caña o estera con torta de barro o cemento	823	7.30%
Triplay/estera/carrizo	1 181	10.47%
Paja, hoja de palmera y similares	20	0.18%
<b>Total de Viviendas</b>	<b>11 278</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

**Fotografía N° 5-1: Centro del Distrito de La Joya**



Fuente: Viviendas en La Joya-Registro fotográfico, trabajo de campo, 2022

### **Distrito de Mollendo**

El ladrillo o bloque de cemento es el material predominante en las paredes de las viviendas del distrito de Mollendo, siendo el 76.87% de viviendas construidas con este material. Seguidamente, y con un menor porcentaje, se encuentran las viviendas con triplay/calamina/estera en sus paredes, cuyo valor alcanza el 12.41% y la madera con un 9.04%.

Con respecto a los pisos, el material predominante es el cemento, cuya concentración en las viviendas alcanza el 63.88%. Además, el 16.30% de las viviendas cuentan con pisos de losetas, terrazos, cerámicos o similares, mientras que las láminas asfálticas, vinílicos o similares representan el material menos predominante en los pisos menos con un porcentaje de 2.98%.

El material de los techos de las viviendas del distrito de Mollendo con mayor representatividad es el de concreto armado con un 58.37%, seguido por las viviendas con techo de planchas de calamina, fibra de cemento o similares que representa el 32.88% del total de viviendas en el distrito.

**Tabla N° 5-52: Infraestructura de las viviendas del distrito Mollendo**

Infraestructura	Distrito de Mollendo	
	N°	%
<b>Paredes</b>		
Ladrillo o bloque de cemento	5 155	76.87%
Piedra o sillar con cal o cemento	42	0.63%
Adobe	51	0.76%
Quincha	14	0.21%
Piedra con barro	6	0.09%
Madera	606	9.04%
Triplay/calamina/estera	832	12.41%
<b>Pisos</b>		
Parquet o madera pulida	238	3.55%
láminas asfálticas, vinílicos o similares	200	2.98%
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	1 093	16.30%
Madera	258	3.85%

Infraestructura	Distrito de Mollendo	
	N°	%
Cemento	4 284	63.88%
Tierra	633	9.44%
<b>Techos</b>		
Concreto armado	3 914	58.37%
Madera	199	2.97%
Tejas	60	0.89%
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	2 205	32.88%
Caña o estera con torta de barro o cemento	117	1.74%
Triplay/estera/carrizo	199	2.97%
Paja, hoja de palmera y similares	12	0.18%
<b>Total</b>	<b>6 706</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

### b. Vivienda en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto

#### ▪ Tenencia

En lo que corresponde las localidades identificadas para el presente estudio, según el Censo del INEI del año 2017, en términos generales, en las localidades identificadas más del 80% de viviendas son propias sin título de propiedad. En efecto, el 82.05% de las viviendas del AAHH VI San Camilo son propias sin título de propiedad, seguido por un 11.03% de viviendas que son propias y con título de propiedad. Por su parte en el AAHH Santa Rosa, el 93.20% de viviendas son propias sin título de propiedad. Según los representantes de estas dos localidades la tenencia de la vivienda continúa siendo la misma registrada por el INEI, contando solo con constancia de posesión.

**Tabla N° 5-53: Tenencia de la Vivienda – Área de Influencia Indirecta**

Ámbito de estudio		Total de viviendas	Alquilada	Propia sin título de propiedad	Propia con título de propiedad	Cedida
Distrito de la Joya	Asentamiento Humano VI San Camilo	780	2.95%	82.05%	11.03%	3.97%
	Asentamiento Humano Santa Rosa	206	3.40%	93.20%	2.43%	0.97%
	<b>Total</b>	<b>986</b>	<b>3.04%</b>	<b>84.38%</b>	<b>9.23%</b>	<b>3.35%</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

En lo que respecta a la tenencia de vivienda del centro poblado Nueva Esperanza y Alas del Sur, de acuerdo con el trabajo de campo realizado en los asentamientos, los dirigentes explicaron que la mayoría de las viviendas son propias sin título de propiedad y con constancia de posesión; y que solo unos pocos tienen título de propiedad.

#### ▪ Infraestructura de las Viviendas

En cuanto a la infraestructura de las viviendas, según el Censo del INEI del año 2017 a nivel de centro poblado, y la plataforma Geo Perú, identifican que en las cuatro (04) localidades identificadas en el área de influencia indirecta del proyecto (distrito de La Joya) el material predominante de construcción de las viviendas es el ladrillo o bloque de cemento y cuyos pisos son principalmente de cemento u otros materiales.

Específicamente entre las localidades (AAHH San Camilo y Santa Rosa) se identifica que el 85.60% de las viviendas tienen paredes construidas de material de ladrillo o bloque de cemento principalmente. En lo que respecta a los pisos, entre las dos localidades identificadas, el 76.27% de viviendas tienen pisos de cemento, mientras que los porcentajes coinciden en los pisos de tierra siendo un 22.31% de viviendas que tienen este material en sus pisos. Finalmente, el material predominante utilizado en los techos en ambas localidades son las planchas de calamina o fibra de cemento (70.99%) seguido por un 21.20% de viviendas que tienen techos de concreto armado entre ambas localidades principalmente. Según el trabajo de campo realizado, se corroboró que la mayoría de las viviendas son de material noble en los asentamientos humanos VI San Camilo y Santa Rosa. Sin embargo, hay algunas áreas de Santa Rosa en donde el material de las viviendas aún es rústico (estera y madera).

**Tabla N° 5-54: Infraestructura de la Vivienda - Área de Influencia Indirecta**

Infraestructura	Asentamiento Vi San Camilo		Asentamiento Humano Santa Rosa		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
<b>Paredes</b>						
Ladrillo o bloque de cemento	682	87.44%	162	78.64%	844	85.60%
Piedra o sillar con cal o cemento	22	2.82%	4	1.94%	26	2.64%
Adobe	14	1.79%	3	1.46%	17	1.72%
Quincha (caña con barro)	4	0.51%	5	2.43%	9	0.91%
Piedra con barro	1	0.13%	0	0.00%	1	0.10%
Madera (pona, tornillo etc.)	24	3.08%	7	3.40%	31	3.14%
Triplay / calamina / estera	33	4.23%	25	12.14%	58	5.88%
<b>Pisos</b>						
laminas asfálticas, vinílicos o similares	1	0.13%	0	0.00%	1	0.10%
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	7	0.90%	2	0.97%	9	0.91%
Madera (pona, tornillo, etc.)	2	0.26%	2	0.97%	4	0.41%
Cemento	607	77.82%	145	70.39%	752	76.27%
Tierra	163	20.90%	57	27.67%	220	22.31%
<b>Techos</b>						
Concreto armado	162	20.77%	47	22.82%	209	21.20%
Madera	6	0.77%	4	1.94%	10	1.01%
Tejas	3	0.38%	0	0.00%	3	0.30%
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	568	72.82%	132	64.08%	700	70.99%
Caña o estera con torta de barro o cemento	22	2.82%	8	3.88%	30	3.04%
Triplay / estera / carrizo	18	2.31%	15	7.28%	33	3.35%
Paja, hoja de palmera y similares	1	0.13%	0	0.00%	1	0.10%
<b>Total</b>	<b>780</b>	<b>100.00%</b>	<b>206</b>	<b>100.00%</b>	<b>986</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

Ahora bien, en los AAHH de Nueva Esperanza y Alas del Sur, el material predominante de construcción de las viviendas es el ladrillo o bloque de cemento, siendo los pisos principalmente de cemento en el AAHH Alas del Sur, mientras que en Nueva Esperanza predomina el piso de tierra. De manera complementaria, de acuerdo con el trabajo de campo realizado en el 2022, se encontró que en ambos asentamientos humanos existe un gran número de viviendas con paredes hechas a base de esteras y techo de calamina o fibra de cemento. El aumento de este tipo de viviendas puede deberse, como mencionan los entrevistados, al aumento poblacional que ha habido durante los últimos años.

**Tabla N° 5-55: Infraestructura de la Vivienda - Área de Influencia Indirecta**

Grupos de edades	Nueva Esperanza		Alas del sur	
	N°	%	N°	%
Material de construcción: Ladrillo o bloque de cemento	16	30.19	19	54.29
Material de construcción: Adobe	3	5.66	1	2.86
Material de construcción: Tapia	0	0	0	0
Material de construcción: Madera	2	3.77	0	0
Material de construcción: Quincha (caña con barro)	3	5.66	2	5.71
Piso de cemento u otros	20	37.74	18	51.43
Piso de tierra	33	62.26	17	48.57

Fuente: Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados del Perú Geo Perú, INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

### 5.3.2.3. Servicios Básicos

A continuación, se presenta un resumen (según el Censo del INEI del año 2017) de los servicios básicos con los que cuentan las viviendas de los distritos en los que se ubica el proyecto.

**a. Servicios Básicos en el ámbito Distrital**

▪ **Servicio eléctrico**

En lo que corresponde al sistema eléctrico en las viviendas de los distritos en donde se ubica el proyecto, se identifica que, al 2017, existen diferencias sustanciales entre los distritos de La Joya y Mollendo. En el distrito de La Joya el 79.12% de las viviendas cuentan con electricidad mientras que un 20.88% no cuentan con fluido eléctrico. Por su parte, en el distrito de Mollendo, el servicio eléctrico alcanza a la mayoría de las viviendas (93.44%), siendo solo un 6.56% que no cuenta con electricidad. De manera complementaria, de acuerdo con el trabajo de campo realizado, a nivel distrital en La Joya, la cobertura de energía eléctrica aún es deficiente, debido a que la SEAL (empresa que brinda el servicio de energía eléctrica) no se abastece respecto al crecimiento poblacional.

**Tabla N° 5-56: Servicio eléctrico a nivel distrital**

Servicio eléctrico	Distrito de La Joya		Distrito de Mollendo	
	N°	%	N°	%
Sí tiene alumbrado eléctrico	8 923	79.12%	6 266	93.44%
No tiene alumbrado eléctrico	2 355	20.88%	440	6.56%
Total	11 278	100.00%	6 706	100.00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

▪ **Abastecimiento de Agua**

En lo que refiere al abastecimiento de agua, identificamos también que existen grandes diferencias en cuanto acceso al servicio de agua en ambos distritos. En el distrito de La Joya solo el 48.63% de viviendas cuenta con abastecimiento de agua a través de red pública dentro o fuera de la vivienda, un 12.90% de viviendas se abastecen a través de pilón o pileta de uso público y un 35.59% de viviendas se abastecen de agua utilizando camión cisterna u otro similar. De manera complementaria, de acuerdo con el trabajo de campo realizado, a nivel distrital, actualmente el abastecimiento de agua se limita a las zonas urbanas de La Joya, mientras que las zonas rurales aún carecen de este recurso en las viviendas.

En el distrito de Mollendo, el 89.50% de las viviendas se abastecen de agua a través de una red pública dentro o fuera de la vivienda, mientras que solo un 6.96% de viviendas se abastece de agua a través de pilón o pileta de uso público.

**Tabla N° 5-57: Servicio de abastecimiento de agua a nivel distrital**

Servicio de abastecimiento de agua	Distrito de La Joya		Distrito de Mollendo	
	N°	%	N°	%
Red pública dentro de la vivienda	5 046	44.74%	5 704	85.06%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	439	3.89%	298	4.44%
Pilón o pileta de uso público	1 455	12.90%	467	6.96%
Camión - cisterna u otro similar	4 014	35.59%	100	1.49%
Pozo (agua subterránea)	178	1.58%	28	0.42%
Manantial o puquio	0	0.00%	0	0.00%
Río, acequia, lago, laguna	70	0.62%	75	1.12%
Otro	29	0.26%	10	0.15%
Vecino	47	0.42%	24	0.36%
Total	11 278	100.00%	6 706	100.00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

▪ **Desagüe**

De acuerdo con el INEI, en el distrito de la Joya el 44.34% de viviendas cuentan con servicios higiénicos conectados a una red pública de desagüe dentro o fuera de la vivienda, seguido por un 35.10% que tiene pozo ciego o negro, en conjunto un 16.36% utiliza pozo séptico o letrina, y en menores porcentajes un 4.21% de viviendas utiliza ríos, acequias, canales, campo abierto u otros como forma de desagüe.

La situación es diferente en el distrito de Mollendo, en el que el 89.33% de viviendas tienen servicios higiénicos conectados a una red pública de desagüe dentro o fuera de la vivienda, siendo porcentajes menores los que utilizan pozos sépticos, letrinas, pozos ciegos u otros.

**Tabla N° 5-58: Sistema de desagüe a nivel distrital**

Desagüe	Distrito de La Joya		Distrito de Mollendo	
	N°	%	N°	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	4 620	40.96%	5 661	84.42%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	381	3.38%	329	4.91%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	772	6.85%	181	2.70%
Letrina (con tratamiento)	1 072	9.51%	68	1.01%
Pozo ciego o negro	3 959	35.10%	383	5.71%
Río, acequia, canal o similar	13	0.12%	5	0.07%
Campo abierto o al aire libre	318	2.82%	41	0.61%
Otro	143	1.27%	38	0.57%
<b>Total</b>	<b>11 278</b>	<b>100.00%</b>	<b>6 706</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

### **b. Servicios Básicos en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto**

#### **▪ Servicio eléctrico**

En las localidades identificadas como parte del área de influencia indirecta, según el INEI el año 2017 y la plataforma Geo Perú, se identifica que en los AAHH VI San Camilo y Santa Rosa más de la mitad de las viviendas no cuentan con alumbrado eléctrico, por lo que representa una carencia en ambas localidades el acceso al servicio eléctrico, a diferencia del AAHH Nueva Esperanza y Alas del Sur en la que más del 90% de viviendas si cuentan con electricidad en sus viviendas.

Sin embargo, de acuerdo con el trabajo de campo realizado en el 2022, el acceso a la energía eléctrica ha mejorado sustancialmente. Actualmente, tanto en el Asentamiento Humano VI San Camilo (centro de la zona) como en el AAHH Santa Rosa, la mayoría de las viviendas cuenta con servicio eléctrico, mientras que, en Nueva Esperanza y Alas del Sur, la mayoría de los socios tienen acceso a electricidad mediante un medidor compartido. Sin embargo, el abastecimiento de energía eléctrica se limita a las viviendas ubicadas en las zonas céntricas, mientras que las viviendas ubicadas en áreas más alejadas carecen de servicio eléctrico.

**Tabla N° 5-59: Servicio eléctrico de las localidades del AIP**

Localidad	Sí tiene alumbrado eléctrico		No tiene alumbrado eléctrico		Total
	N°	%	N°	%	
Asentamiento Humano VI San Camilo	292	37.44%	488	62.56%	780
Asentamiento Humano Santa Rosa	80	38.83%	126	61.17%	206
Asentamiento Humano Nueva Esperanza	51	96.23%	2	3.77%	53
Asentamiento Humano Alas del sur	35	100.00%	0	0.00%	35
<b>Total</b>	<b>458</b>	<b>42.64%</b>	<b>616</b>	<b>57.36%</b>	<b>1074</b>

Fuente: Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados del Perú Geo Perú, INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

#### **▪ Abastecimiento de Agua**

En cuanto al abastecimiento de agua de las localidades del AIP, según el Censo del año 2017, se identifica que en conjunto que en las cuatro (04) localidades más del 91.53% de las viviendas no cuentan con abastecimiento de agua por red pública.

Sin embargo, en el 2018, el Ministerio de Vivienda en conjunto con el Gobierno Regional de Arequipa, inició un proyecto denominado "Instalación de planta de tratamiento y mejoramiento del abastecimiento de agua potable y desagüe en la localidad de La Joya Nueva". Así, de acuerdo con el trabajo de campo realizado, este proyecto ha implementado el acceso a agua potable para gran parte de los residentes de los asentamientos humanos. No obstante, debido a que actualmente se encuentra en etapa de pruebas, en las localidades sólo tienen acceso al servicio durante 1 o 2 horas al día. Asimismo, existen viviendas que no han sido beneficiadas por este proyecto de prueba, por lo que en ambos casos el abastecimiento es insuficiente y suelen comprar agua a los camiones cisterna.

**Tabla N° 5-60: Servicio de abastecimiento de agua en las localidades del AII**

Localidad	Tiene abastecimiento de agua de red pública		No tiene abastecimiento de agua de red pública		Total
	N°	%	N°	%	
Asentamiento Humano VI San Camilo	9	1.15%	771	98.85%	780
Asentamiento Humano Santa Rosa	72	34.95%	134	65.05%	206
Asentamiento Humano Nueva Esperanza	4	7.55%	49	92.45%	53
Asentamiento Humano Alas del sur	6	17.14%	29	82.86%	35
Total	91	8.47%	983	91.53%	1074

Fuente: Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados del Perú Geo Perú, INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

■ **Desagüe**

Según el INEI en el año 2017, en localidades donde los servicios de abastecimiento de agua son deficientes, también los servicios de alcantarillado o desagüe son deficientes, en efecto en las cuatro (04) localidades consideradas como parte del área de influencia indirecta del proyecto en el distrito de la Joya, la gran mayoría de viviendas no cuentan con servicios higiénicos conectados a una red de desagüe o pozo séptico (92.64%), siendo en su mayoría pozos ciegos, negros, letrinas e incluso se utiliza el campo abierto o el aire libre. Según el trabajo de campo y las entrevistas realizadas, las localidades no cuentan aún con una red pública de desagüe, por lo que utilizan pozos ciegos, en algunos casos sépticos.

**Tabla N° 5-61: Sistema de desagüe de las localidades del AIP**

Localidad	Tiene desagüe por red pública o pozo séptico		No tiene desagüe de red pública o pozo séptico		Total
	N°	%	N°	%	
Asentamiento Humano VI San Camilo	63	8.08%	717	91.92%	780
Asentamiento Humano Santa Rosa	15	7.28%	191	92.72%	206
Asentamiento Humano Nueva Esperanza	1	1.89%	52	98.11%	53
Asentamiento Humano Alas del sur	0	0.00%	35	100.00%	35
Total	79	7.36%	995	92.64%	1074

Fuente: Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados del Perú Geo Perú, INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

5.3.2.4. **Medios de Comunicación**

**a. Tipos de medios de comunicación en el Ámbito distrital**

De acuerdo con la información del censo del 2017 (INEI) el 87.89% de los hogares del distrito de La Joya cuenta con teléfonos celulares, mientras que, en el distrito de Mollendo, el 91.85% de los hogares cuenta con el mismo medio de comunicación. Por otro lado, en el distrito de la Joya el 61.04% de las viviendas cuentan con televisor a color, pero solo un 16.15% de las viviendas cuentan con televisores conectados a TV por cable o satelital. En el distrito de Mollendo el 89.21% de viviendas tienen un televisor a color, asimismo, el 72.07% de las viviendas tienen televisores conectados a TV por cable o satelital. En cuanto a la tenencia de computadora, en el año 2017 el 14.30% de hogares del distrito de La Joya contaban con una computadora, laptop o tablet, mientras que solo un 11.88% de hogares tiene conexión a internet. En el distrito de Mollendo, el año 2017 el 39.81% de hogares cuenta con una computadora, laptop o tablet, siendo un 31.88% de hogares que tienen conexión a internet.

**Tabla N° 5-62: Medios de comunicación de los hogares a nivel distrital**

Tipo de medio de comunicación	Distrito de La Joya	Distrito de Mollendo
	%	%
Equipo de sonido	32.54%	60.60%
Televisor a color	61.04%	89.21%
Computadora/Laptop/Tablet	14.30%	39.81%
Teléfono celular	87.89%	91.85%

Tipo de medio de comunicación	Distrito de La Joya		Distrito de Mollendo	
	%		%	
Teléfono fijo	1.95%		26.21%	
Conexión a TV por cable o satelital	16.15%		72.07%	
Conexión a internet	11.88%		31.88%	

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

De manera complementaria, de acuerdo con el trabajo de campo realizado, en el distrito de La Joya los medios de comunicación más utilizados son la radio y las redes sociales. Así, se mencionan algunas radios locales y regionales como Radio Expresión, Radio Ribereña, Radio Perú y Radio Visión. Asimismo, el uso de redes sociales es masivo mediante acceso vía teléfono celular, debido a que el acceso a internet (modem) desde las viviendas es aún deficiente en el distrito.

#### **b. Tipos de medios de comunicación en el Área de Influencia indirecta del Proyecto**

En lo que respecta a la tenencia de medios de comunicación e interacción con los que cuentan los hogares del área de influencia del proyecto, según el INEI al 2017, se identifica que, en conjunto más del 83.52% de hogares de las cuatro (04) localidades del área de influencia indirecta cuentan con un teléfono celular, el cual permite actualmente no solo acceder a información de manera más versátil sino también permite una comunicación e interacción más fluida. En efecto, si analizamos la estadística proporcionada por Osiptel, al segundo trimestre del año 2022 el 89.31% de teléfonos móviles a nivel nacional acceden a internet móvil a través de la tecnología LTE que permite el acceso a datos y comunicación. Asimismo, a nivel del departamento de Arequipa existen 1 662 572 líneas móviles activas, lo que representa en la actualidad, y tomando datos poblacionales proyectados del INEI al 2022<sup>11</sup>, que cada persona en Arequipa probablemente tenga un teléfono celular con acceso a internet. Además, el contexto de emergencia sanitaria generó una movilización de requerimiento de uso de internet para la comunicación, educación, trabajo entre otros, siendo el celular (ante la incapacidad de acceder a una computadora) un equipo que permitió el acceso principalmente de los estudiantes al sistema educativo. Igualmente, de acuerdo con el trabajo de campo, los entrevistados manifiestan que hacen uso de redes sociales como Facebook y WhatsApp, a los que acceden mediante sus teléfonos celulares.

Respecto al uso de medios de comunicación como radio, los entrevistados comentan que no hacen mucho uso de estos recursos, debido a que en la actualidad no existe una radio local de los asentamientos y la cobertura radial es limitada. El uso de TV también es limitado.

Asimismo, al año del Censo, más del 91.25% de hogares de las localidades del AIP no contaban con una computadora, laptop o tablet, y un 90.32% no contaba con acceso a internet. Igualmente, al año 2022, los entrevistados comentan que la cobertura de internet en las viviendas es casi nula y que la única forma de acceder al mismo es mediante sus teléfonos celulares.

**Tabla N° 5-63: Medios de comunicación de los hogares de las localidades del AIP**

Localidad	No tiene pc/laptop/tablet		Teléfono celular		No tiene Conexión a internet		Total de hogares
	N°	%	N°	%	N°	%	
Asentamiento Humano VI San Camilo	706	90.51%	641	82.18%	714	91.54%	780
Asentamiento Humano Santa Rosa	190	92.23%	190	92.23%	173	83.98%	206
Asentamiento Humano Nueva Esperanza	51	96.23%	38	71.70%	50	94.34%	53
Asentamiento Humano Alas del sur	33	94.29%	28	80.00%	33	94.29%	35
Total	980	91.25%	897	83.52%	970	90.32%	1074

Fuente: Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados del Perú Geo Perú, INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

<sup>11</sup> Según el INEI el año 2022, se proyecta que el departamento de Arequipa tenga aproximadamente 1 554251 habitantes. Rescatado el 31 de octubre de 2022: [http://www.minsa.gob.pe/reunis/data/poblacion\\_estimada.asp](http://www.minsa.gob.pe/reunis/data/poblacion_estimada.asp)

### 5.3.2.5. Medios de transporte

#### a. Tipos de medios de comunicación en el Ámbito distrital

##### Distrito de La Joya

- En lo que respecta al transporte más utilizado en el distrito de La Joya, los medios son mayoritariamente de uso colectivo en combis, minivanes y automóviles; y de uso particular en mototaxi. Asimismo, en menor medida se usa también el servicio de taxi.
- El acceso al distrito se da a través de la Panamericana Sur. El recorrido, el cual dura aproximadamente una (01) hora, se realiza partiendo del terminal ubicado en la ciudad de Arequipa. Existen servicios de combis y minivanes que movilizan a los usuarios desde Arequipa – La Joya y viceversa, como la empresa Santillana Tours, la cual cobra S/.7.00 por el viaje. También existen servicios de colectivo en automóvil, pero el más utilizado es la combi y el miniván.
- La carretera Arequipa-Kilómetro 48-El Cruce La Joya, se encuentra correctamente asfaltada y señalizada. Se sale por Uchumayo siguiendo de frente hasta llegar al Kilómetro 48, donde se toma el camino de frente (el de la izquierda va a Mollendo, Moquegua y Tacna), hasta llegar a El Cruce donde se toma el desvío hacia la derecha pasando por las extensas planicies y chacras del valle de La Joya hasta llegar al centro poblado.

Fotografía N° 5-2: Terminal de Arequipa



Fuente: Terminal de Arequipa-Registro fotográfico, trabajo de campo, 2022

##### Distrito de Mollendo

- En lo que respecta al transporte más utilizado en el distrito de Mollendo, se accede al poblado de Mollendo desde Arequipa, tomando la Panamericana Sur pasando por el pueblo de Uchumayo hasta llegar al desvío del Kilómetro 48 por donde se toma el camino de la izquierda atravesando los Anexos de San José y San Camilo de La Joya, dejando atrás el desvío hacia Moquegua-Tacna, hasta llegar a las curvas que dividen a Islay de Arequipa, llegando al Poblado de Matarani donde finalmente se toma el camino de la izquierda hasta llegar al Puerto Bravo de Mollendo. El Trayecto dura unas dos horas aproximadamente.
- Diferentes empresas como Transportes Del Carpio, Santa Úrsula, Cristo del Pacífico, Flecha Bus, entre otras ofrecen servicios desde la ciudad de Arequipa con relativa frecuencia, lo mismo ocurre desde el Terminal Terrestre de Mollendo.
- De funcionamiento durante todo el año, el terminal terrestre de Mollendo es administrado por Emattmo (Empresa Municipal Administradora del Terminal Terrestre de Mollendo). El terminal

de Mollendo se encuentra a 12 km del puerto de Matarani y a 105 km de la ciudad de Arequipa. El terminal Mollendo sirve a los departamentos de Arequipa, Apurímac, Moquegua, Cusco, Puno, entre otros. Adicionalmente, desde Mollendo se puede acceder a La Paz y la zona occidental de Bolivia.

- Desde el terminal de Mollendo se tiene fácil acceso a la carretera Arequipa-Matarani y a la carretera Panamericana Sur (en el kilómetro 982), a la carretera Arequipa-Juliaca y a la carretera costanera (que une Mollendo con Ilo), donde estas últimas forman parte del Corredor Vial Interoceánico Sur / Eje Perú – Brasil – Bolivia de IIRSA. Asimismo, cuenta con acceso al Ferrocarril del Sur que une Mollendo y Matarani con Arequipa, Juliaca-Puno y Cuzco.

**b. Tipos de medios de transporte en el Área de Influencia indirecta del Proyecto**

Con respecto a los medios de transporte que utiliza la población próxima al AIP, se encuentran microbuses, colectivos y Mototaxis. Para acceder a las cuatro (04) localidades, existen en la zona tres empresas de transporte que brindan el servicio local: “Transporte Los Claveles”, “Divino Niño” y la “Línea 48”. También, saliendo a la Panamericana, están los buses de diferentes empresas que realizan la ruta a Mollendo, Islay y Arequipa; entre otros. La ruta para llegar al AAHH VI San Camilo, AAHH Santa Rosa, AAHH Nueva Esperanza y AAHH Alas del Sur parte del paradero “El Cruce”, ubicado en el AAHH El Triunfo (casco urbano del distrito). Esta ruta llega hasta el AAHH 48 (conocido como la Repartición), localidad donde se encuentran los colectivos que se dirigen al área de San Camilo, así como buses, colectivos y taxis a Tacna, Arequipa, Moquegua, entre otros.

**Fotografía N° 5-3: Paradero 48**



Fuente: Paradero 48-Registro fotográfico, trabajo de campo, 2022

Con respecto al transporte interno en las localidades del área de influencia indirecta del proyecto, los entrevistados manifiestan que el medio de transporte más usado es la Mototaxi, la cual utilizan para desplazarse a través de las trochas que conectan las viviendas y parcelas agrícolas. Asimismo, comentan que el estado de estas vías de transporte es deficiente y que requieren de una mejora con relación a la conexión entre las localidades y el asfaltado interno.

**Fotografía N° 5-4: Mototaxi**



Fuente: Mototaxi-Registro fotográfico, trabajo de campo, 2022

### 5.3.2.6. Salud

#### a. Salud en el Ámbito Distrital

##### ■ Población Asegurada

En lo que respecta al tipo de seguro que tenía la población el año 2017, se identifica que un 41.37% de la población del distrito de La Joya no se encuentra afiliado a ningún tipo de seguro. Por otro lado, un 32.61% de la población se encuentra afiliado al Seguro Integral de Salud (SIS), un 19.38% cuenta con EsSalud, y en menores porcentajes se identifica a un 4.29% de la población que se encuentra afiliada a seguros de las fuerzas armadas o policiales, seguros privados u otros seguros. Según el Ministerio de Salud en su Repositorio Único Nacional de Información de Salud, registra que, hasta el mes de mayo del año 2019<sup>12</sup>, la población asegurada en el distrito de La Joya es de 22 302 personas, lo que supone que, en relación con la población del Censo del año 2017 (32 019), la población que cuenta algún seguro habría aumentado en un 11.79%. Es decir, hasta el año 2019 el 69.65% de la población se encuentra afiliada a algún tipo de seguro de salud.

En cuanto al distrito de Mollendo, se identifica que, en el año 2017, el 52.76% de la población se encuentra afiliada a EsSalud, seguido por un 18.70% que cuenta con SIS, un 24.04% no cuenta con seguro de salud, y en menores porcentajes y en conjunto un 5.25% cuenta con seguro de las fuerzas armadas o policiales, seguro privado u otros seguros. Asimismo, según el Ministerio de Salud, a mayo del año 2019, la población asegurada habría aumentado a un 94.13% tomando como referencia la población total del censo del año 2017, en ese sentido, entre el año 2017 y 2019 habría aumentado un 17.43% de población que se encuentra afiliada a algún tipo de seguro de salud.

**Tabla N° 5-64: Población Asegurada 2017**

Tipo de Seguro	Distrito de La Joya		Distrito de Mollendo	
	N°	%	N°	%
SIS	10 734	32.61%	4 501	18.70%
EsSalud	6 381	19.38%	12 701	52.76%
Seguro de fuerzas armadas o policiales	743	2.26%	458	1.90%
Seguro privado de salud	360	1.09%	448	1.86%
Afiliado a otro seguro	309	0.94%	357	1.48%
No se encuentra afiliado a ningún seguro	13 620	41.37%	5 786	24.04%

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI 2017.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022.

##### ■ Morbilidad

En lo que respecta a morbilidad a nivel del ámbito de los distritos donde se desarrollará el proyecto, según el Repositorio Único de Información en Salud (Reunis) en el distrito de La Joya el 41.69% de la población ha

<sup>12</sup> Rescatado el 23 de diciembre de 2021: [http://www.minsa.gob.pe/reunis/data/poblacion\\_asegurada.asp](http://www.minsa.gob.pe/reunis/data/poblacion_asegurada.asp)

padecido alguna enfermedad en el año 2022<sup>13</sup>, mientras que en el distrito de Mollendo solo el 34.57% ha padecido alguna enfermedad. Específicamente se identifica que ambos distritos existen una predominancia de las enfermedades a las vías respiratorias, siendo el 20.18% de la población del distrito de La Joya que ha padecido esta enfermedad el año 2022, mientras que el 14.09% de la población ha padecido estas enfermedades en el distrito de Mollendo.

**Tabla N° 5-65: Morbilidad a nivel distrital**

Causa de morbilidad	Distrito de La Joya		Distrito de Mollendo	
	N°	%	N°	%
Enfermedades a las vías respiratorias	8 310	20.18%	3 783	14.09%
Otras enfermedades del sistema urinario	970	2.36%	515	1.92%
Obesidad y otros trastornos de hiperalimentación	1 380	3.35%	972	3.62%
Enfermedades infecciosas intestinales	1 588	3.86%	679	2.53%
Trastornos maternos relacionados principalmente con el embarazo	1 468	3.56%	560	2.09%
Enfermedades del Esófago, del estómago y del duodeno	1 062	2.58%	790	2.94%
Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	957	2.32%	1 049	3.91%
Dorsopatías	513	1.25%	423	1.58%
Anemias Nutricionales	292	0.71%	148	0.55%
Otras enfermedades	628	1.52%	360	1.34%
Total de Casos	17 168	41.69%	9 279	34.57%
Total de Población Distrital proyectada al 2022	41 181	100.00%	26 842	100.00%

Fuente: Repositorio Único Nacional de Información en Salud.

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C., octubre de 2022.

#### ■ Mortalidad

En cuanto a la mortalidad en los distritos del ámbito de estudio, se identifica en el distrito de La Joya existieron un total de 62 fallecimientos entre enero y mayo el año 2022<sup>14</sup>, de los cuales un 45.16% fallecieron a causa de infecciones respiratorias, neumonías, insuficiencias respiratorias y COVID-19, y un 16.13% de fallecimientos tuvieron como causa los tumores malignos y el cáncer. Por su parte en el distrito de Mollendo, existieron un total de 83 fallecimientos entre enero y mayo del año 2022, siendo el 54.22% de los casos fallecimientos por causas respiratorias, neumonías, insuficiencias respiratorias y COVID-19, mientras que un 13.25% de fallecidos tuvieron como causa las enfermedades cardiovasculares e insuficiencias circulatorias principalmente.

**Tabla N° 5-66: Mortalidad a nivel distrital**

Causa de mortalidad	Distrito de La Joya		Distrito de Mollendo	
	N°	%	N°	%
Influenza (gripe), neumonía, insuficiencias respiratorias, COVID-19	28	45.16%	45	54.22%
Tumores (neoplasias) malignos, cáncer	10	16.13%	6	7.23%
Enfermedades cardiovasculares e insuficiencia circulatoria	4	6.45%	11	13.25%
Infecciones generadas por bacterias, virus y hongos	3	4.84%	7	8.43%
Enfermedades metabólicas	1	1.61%	3	3.61%
Enfermedades hepáticas	1	1.61%	3	3.61%
Otras causas	15	24.19%	8	9.64%
Total de casos	62	100.00%	83	100.00%

Fuente: Repositorio Único Nacional de Información en Salud.

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C., octubre de 2022.

<sup>13</sup> El repositorio establece un corte hasta el 2 de noviembre del año 2022.

<sup>14</sup> En la actualidad el Sinadef no permite la descarga de la base de datos de población fallecida y causas de defunción a nivel distrital, por lo que se ha tomado una base de datos descargada en el mes de mayo del año 2022.

▪ **Infraestructura de Salud**

Según el Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (Renipress), en el distrito de la Joya se identificaron once (10) establecimientos de Salud, los cuales en su totalidad son del Estado, un (01) establecimiento de salud que pertenece a las fuerzas armadas, y los nueve (09) restantes son parte de las redes de salud del Minsa y el Gobierno Regional. La gran mayoría de estos establecimientos se ubica a más de 11 kilómetros, siendo solo el puesto de salud San Camilo 6 que se ubica a unos 6.12 km kilómetros de distancia del proyecto. De manera complementaria, de acuerdo con el trabajo de campo realizado, la situación del servicio de salud a nivel distrital es aún deficiente. Actualmente, en la Joya solo cuentan con establecimientos de salud de categoría I, motivo por el cual, de requerirlo, los pacientes deben movilizarse a Arequipa. Asimismo, en los centros poblados alejados como San Camilo, la atención e infraestructura de los establecimientos de salud es deficiente. Según los entrevistados, uno de los motivos es el crecimiento poblacional y la falta de abasto por parte de las autoridades competentes.

**Tabla N° 5-67: Establecimientos de Salud en el Distrito de La Joya**

N°	Establecimiento de salud	Tipo	Infraestructura	Personal médico	Servicios de salud que brinda	Ubicación con respecto al proyecto (metros)
1	Puesto De Salud La Cano	Gobierno Regional	Material noble	5	Medicina general, enfermería, obstetricia, salud comunitaria, farmacia	21.15 km
2	Puesto De Salud Cerrito Buena Vista	Gobierno Regional	Material noble	4	Medicina general, farmacia, psicología, emergencia.	25.99 km
3	Los Medanos	Gobierno Regional	Material noble	3	Medicina general, farmacia, odontología, emergencia	20.94 km
4	Centro De Salud San Isidro	Gobierno Regional	Material noble	10	Medicina general, nutrición laboratorio, farmacia, odontología, obstetricia, psicología	16.81 km
5	Puesto De Salud San Camilo 6	Gobierno Regional	Material noble	4	Medicina general, obstetricia	6.12 km
6	La Joya	Gobierno Regional	Material noble	14	Medicina general, ginecología, obstetricia, nutrición, laboratorio, pediatría, farmacia, odontología, cuidade del adulto mayor, psicología, radiología.	28.36 km
7	Departamento De Sanidad Grupo Aéreo N° 2	Fuerza Aérea	Material noble	12	Medicina general, farmacia, patología, diagnóstico por imágenes, obstetricia, odontología, emergencia, psicología	28.99 km
8	El Cruce - Triunfo	Gobierno Regional	Material noble	8	Medicina general, obstetricia, odontología, salud comunitaria	20.61 km
9	Puesto De Salud San Jose	Gobierno Regional	Material noble	4	Medicina general, obstetricia, atención adulto mayor	11.71
10	Benito Lazo	Gobierno Regional	Material noble	4	Medicina general, farmacia, odontología	28.99 km

Fuente: RENIPRESS, 2021.

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C., septiembre 2022.

En el distrito de Mollendo, según el Renipress, existe un total de quince (15) establecimientos de salud, los cuales seis (06) son del Estado y nueve (09) son privados. Es importante señalar que todos los establecimientos de salud identificados a nivel distrital se ubican a más de 30 kilómetros de distancia del proyecto, principalmente en la zona costera en donde se concentra la población del distrito.

**Tabla N° 5-68: Establecimientos de Salud en el Distrito de Mollendo**

N°	Establecimiento de salud	Tipo	Infraestructura	Personal médico	Servicios de salud que brinda	Ubicación con respecto al proyecto (metros)
1	Centro Médico Divino Niño - Mollendo	Privado	Material noble	17	Medicina general, cardiología, medicina ocupacional, neumología, oftalmología, otorrino, radiología, odontología, psicología	33.65 km
2	Clínica Essalab Peru S.A.C.	Privado	Material noble	7	Medicina ocupacional, cardiología, neumología, oftalmología, radiología, psicología, laboratorio	34.64 km
3	Cena SAC Mollendo	Privado	Material noble	16	Consulta externa, nefrología, atención ambulatoria, psicología, nutrición, hemodiálisis	34.85 km
4	Centro Médico Divino Niño - Mollendo S.A.C	Privado	Material noble	5	Otorrino, pediatría, odontología, psicología	33.65 km
5	Departamento De Sanidad	Sanidad De La Marina	Material noble	5	Consulta externa, odontología	35.04 km
6	Consultorio Medico	Privado	Material noble	1	Consulta externa	35.38 km
7	Inmaculada Concepción	Privado	Material noble	2	Diagnóstico por imágenes, ultrasonido, ecografías	35.41 km
8	Quality Diagnostic EIRL	Privado	Material noble	7	Medicina interna, ginecología, geriatría, dermatología, gastroenterología, laboratorio, otorrino, oftalmología, medicina ocupacional, laboratorio	35.45 km
9	Hospital II Manuel De Torres Muñoz - Mollendo	Essalud	Material noble	62	Medicina interna, cirugía, nutrición, oftalmología, pediatría, psicología, otorrino, ginecología	34.56 km
10	Enfermería Capitanía De Puerto De Mollendo	Sanidad De La Marina De Guerra Del Perú	Material noble	2	Medicina general, farmacia	35.70 km
11	Centro De Salud Alto Inclán	Gobierno Regional	Material noble	7	Medicina general, nutrición ginecología, farmacia	34.15 km
12	IX Macro Región De Sanidad Policial Arequipa	Sanidad De La Policía Nacional Del Perú	Material noble	4	Consulta externa, obstetricia	34.79 km
13	Consultorio Oftalmológico	Privado	Material noble	2	Especialidades de oftalmología	35.03 km
14	Puesto de Salud Villa Lourdes	Gobierno Regional	Material noble	5	Medicina general, odontología, psicología	33.91 km

Fuente: RENIPRESS, 2021.

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C., octubre 2022.

#### **b. Salud en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto**

##### **■ Población Asegurada**

En lo que respecta a los aspectos de salud de la población considerada como parte del área de influencia indirecta del presente proyecto, según el Censo del INEI del año 2017, en conjunto el 43.56% de la población de estas cinco (05) localidades no tienen un seguro de salud. Solo un 29.12% de la población está afiliada al Seguro Integral de Salud (SIS), un 21.78% se encuentran afiliados a EsSalud y en menores porcentajes un 5.82% de la población cuenta con seguro de las fuerzas armadas, seguro privado u otros seguros.

Tabla N° 5-69: Población Asegurada en el AII 2017

Tipo de Seguro	Asentamiento Humano VI San Camilo		Centro Poblado Santa Rosa		Centro Poblado Nueva Esperanza		Alas del sur		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
SIS	349	25.16%	112	31.46%	76	47.20%	50	41.67%	595	29.12%
EsSalud	367	26.46%	78	21.91%	-	-	-	-	445	21.78%
Seguro de fuerzas armadas o policiales	31	2.24%	15	4.21%	-	-	-	-	46	2.25%
Seguro privado de salud	27	1.95%	3	0.84%	-	-	-	-	30	1.47%
Afiliado a otro seguro	40	2.88%	3	0.84%	-	-	-	-	43	2.10%
No se encuentra afiliado a ningún seguro	577	41.60%	156	43.82%	85	52.80%	70	58.33%	890	43.56%

Fuente: Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados del Perú Geo Perú, INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

#### ■ Morbilidad

De acuerdo con el trabajo de campo realizado y a la información facilitada por la jefa del establecimiento de salud de San Camilo VI al que asisten los residentes de las cuatro (04) localidades, las principales enfermedades son las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) y las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA). Al día, el Puesto de Salud recibe como mínimo cinco (05) casos de enfermedades respiratorias y un (01) caso de enfermedades diarreicas cada dos (02) o tres (03) días. Particularmente, la frecuencia de las EDAS aumenta en verano, debido al calor y al estado del agua. Algunas de las causas principales de estas enfermedades serían la contaminación y falta de agua en buen estado, la cantidad de polvo generado en las chacras y la mala alimentación. Otros casos de enfermedades reportadas han sido TBC (03 casos en población adulta y 01 caso en población infantil), los cuales han sido atendidos en la posta, y cáncer (01 caso en población adulta), el cual ha sido atendido en Arequipa. Respecto a enfermedades causadas por aspectos vinculadas a contaminación ambiental, se mencionan enfermedades de la piel y alergias.

Asimismo, es importante mencionar que, de acuerdo con la información recopilada en el establecimiento de salud, muchos de los casos de enfermedades reportados en las cuatro (04) localidades no son atendidos directamente en la posta, sino que son referidos a Arequipa donde se cuenta con médicos e infraestructura más especializada.

**Fotografía N° 5-5: Puesto de Salud San Camilo**



Fuente: Puesto de Salud San Camilo-Registro fotográfico, trabajo de campo, 2022

■ **Mortalidad**

Respecto a mortalidad en las cuatro (04) localidades, de acuerdo con el trabajo de campo realizado y a la información facilitada por la jefa del establecimiento de salud de San Camilo VI, la mayor cantidad de casos de mortalidad durante los últimos años se han dado por COVID 19. Durante el año 2022, sólo se reportaron cuatro (04) casos de fallecidos por COVID 19, un (01) caso de diabetes y un (01) caso de cáncer. Asimismo, la jefa del establecimiento de salud comenta que hay varios fallecidos por edad.

Es importante mencionar que, debido a las limitaciones en el equipamiento y personal, una gran cantidad de casos son atendidos fuera de la localidad, por lo que los fallecidos son también reportados fuera de la zona.

■ **Infraestructura de Salud**

En el área de influencia indirecta del proyecto se identificó un establecimiento de salud, el cual es el Puesto de Salud San Camilo 6, ubicado en el Asentamiento Humano VI San Camilo en el distrito de La Joya. Este establecimiento pertenece a la Red de Arequipa-Caylloma y a la Microred de San Isidro. El material del establecimiento es noble, cuenta con cuatro (04) profesionales en salud y ofrece los servicios de medicina general y obstetricia. Este establecimiento de salud se ubica a 6.12 kilómetros del proyecto. Cabe recalcar que no se ha identificado otro establecimiento de salud en el área de influencia indirecta del proyecto.

Asimismo, de acuerdo con el trabajo de campo realizado, los entrevistados manifiestan que la atención e infraestructura del establecimiento de salud es deficiente. De acuerdo con el personal de salud, el horario de atención es de 08:00 a.m. a 18:00 p.m. los lunes, miércoles y viernes, y de 08:00 a.m. a 14:00 p.m. los martes y jueves; sin embargo, de acuerdo con la percepción de la población, la atención es sólo durante el día, motivo por el cual deben atenderse en el C.P. San Isidro, fuera del área de influencia del proyecto. Así mismo, resaltan la importancia de mejorar la inversión en el área de salud en la localidad.

Además, el establecimiento no cuenta actualmente con laboratorio, sala de radiografía, tomografía, cirugías, internamiento, emergencias o atención de partos; y los casos son referidos a Arequipa o a San Isidro (en el caso de laboratorio).

**Tabla N° 5-70: Establecimientos de Salud en el AIP**

N°	Establecimiento de salud	Tipo	Infraestructura	Personal médico	Servicios de salud que brinda	Ubicación con respecto al proyecto (metros)
1	Puesto de Salud San Camilo 6	Gobierno Regional	Material noble	4	Medicina general, obstetricia	6.12 km

Fuente: RENIPRESS, 2021.

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C., octubre 2022.

5.3.2.7. Educación

**a. Educación en el ámbito distrital**

■ **Analfabetismo**

De acuerdo con la definición del INEI, analfabeto es la persona que tiene 15 y más años que no sabe leer y escribir, ni puede comprender una expresión escrita simple y breve de hechos relacionados con la vida cotidiana<sup>15</sup>. La población con capacidad para leer y escribir en el distrito de La Joya alcanza el 94.30%, mientras solo el 5.70% de la población carecen de estas habilidades. En el caso del distrito de Mollendo, las personas con la capacidad de leer y escribir son el 97.53%, mientras que, solo el 2.47% de la población del distrito no sabe leer y escribir.

**Tabla N° 5-71: Analfabetismo en los distritos del ámbito de estudio**

Condición de analfabetismo	Distrito de La Joya		Distrito de Mollendo	
	%		%	
Sí sabe leer y escribir	94.30%		97.53%	
No sabe leer y escribir	5.70%		2.47%	
<b>Total, población de 15 años+</b>	23 470		18 668	

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C., octubre 2022.

Si bien, en ambos distritos, el porcentaje es menor de población analfabeta; la diferencia que existe entre ambos se encuentra relacionada a que La Joya es un distrito con mayor población rural, mientras Mollendo contiene una población que vive en zonas urbanas.

■ **Nivel educativo**

En relación con los niveles de estudios alcanzados por la población del distrito de la Joya, se observa que el 41.11% de la población culminó el nivel secundario, seguido por un 27.83% de la población que solo alcanzó a culminar los estudios primarios, asimismo, un 6.54% de la población tiene estudios superiores no universitarios completos y un 5.04% de la población cuenta con estudios superiores universitarios completos. De manera complementaria, según el trabajo de campo realizado, el nivel educativo a nivel distrital se mantiene, puesto que la mayoría de la población ha llegado a culminar el nivel secundario.

En el caso del distrito de Mollendo, se observa que el 36.97% de la población concluyó el nivel de secundaria, seguido por 19.47% que solo alcanzó el nivel primario, un 14.46% de la población tiene estudios superiores no universitarios culminados, mientras que un 8.67% de la población tiene estudios universitarios culminados.

**Tabla N° 5-72: Nivel educativo alcanzado en los distritos del ámbito de estudio**

Nivel Educativo	Distrito de La Joya		Distrito de Mollendo	
	N°	%	N°	%
Sin Nivel	2 106	6.95%	816	3.53%
Inicial	1 563	5.15%	1 154	4.99%
Primaria	8 438	27.83%	4 498	19.47%
Secundaria	12 466	41.11%	8 542	36.97%
Básica especial	74	0.24%	77	0.33%
Superior no universitaria incompleta	1 314	4.33%	1 584	6.85%
Superior no universitaria completa	1 982	6.54%	3 342	14.46%
Superior universitaria incompleta	754	2.49%	933	4.04%
Superior universitaria completa	1 527	5.04%	2 003	8.67%
Maestría / Doctorado	98	0.32%	159	0.69%
<b>Total</b>	<b>30 322</b>	<b>100.00%</b>	<b>23 108</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C., octubre 2022.

<sup>15</sup> Tasa de Analfabetismo INEI: Recuperado el 30 de octubre de 2022: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1150/cap06.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1150/cap06.pdf)

### ■ Alumnos Matriculados

Según la estadística educativa del Ministerio de Educación, el año 2021 en el distrito de la Joya estuvieron matriculados 10 474 estudiantes en los diferentes niveles educativos. Asimismo, el grupo mayoritario de estudiantes matriculados se concentra en el nivel primaria siendo un 44.59%, seguido por los estudiantes matriculados en el nivel secundaria los cuales son el 31.43%. Asimismo, la población estudiantil se concentra principalmente en las instituciones educativas de gestión pública. Finalmente, en promedio a nivel del distrito y según el Escale, hubo un docente por cada once (11) alumnos, es importante recalcar que este promedio es distinto por el tipo de gestión de la institución educativa, es decir, si es privada o pública, siendo estos últimos en los que se identifican más alumnos por docente. Específicamente en las instituciones públicas existe en promedio un docente por cada 13 alumnos, mientras que para las instituciones educativas privadas existe en promedio un docente por cada 8 alumnos.

**Tabla N° 5-73: Alumnos Matriculados distrito de La Joya**

Nivel	Gestión	N° de Alumnos Matriculados (2021)	%	N° de Docentes	N° de Alumnos por Docente
Inicial - Jardín	Pública	1 359	12.97%	70	19
	Privada	232	2.22%	24	10
Inicial -Cuna Jardín	Pública	70	0.67%	14	5
Inicial No Escolarizado	Pública	195	1.86%	-	-
Primaria	Pública	3 769	35.98%	180	21
	Privada	901	8.60%	72	13
Secundaria	Pública	2 819	26.91%	211	13
	Privada	473	4.52%	73	6
Básica Especial - Inicial	Pública	1	0.01%	1	1
Básica Especial - Primaria	Pública	10	0.10%	1	10
Básica Alternativa - Inicial e Intermedio	Pública	44	0.42%	2	22
Básica Alternativa - Avanzado	Pública	147	1.40%	13	11
	Privada	38	0.36%	6	6
Superior Tecnológica	Pública	308	2.94%	23	13
Técnico Productiva	Pública	95	0.91%	7	14
	Privada	13	0.12%	3	4
<b>Total de IIEE</b>		<b>10 474</b>	<b>100.00%</b>	<b>700</b>	<b>11</b>

Fuente: Estadística de Calidad Educativa, ESCALE, 2021  
 Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C., octubre 2022.

En el distrito de Mollendo, el año 2021 según Escale del Ministerio de Educación, hubo un total de 7 430 alumnos matriculados en diversas instituciones educativas, específicamente el grueso de la población estudiantil se concentran en tres niveles, el 36.19% de la población estudiantil se encontraba matriculada en el nivel primario, seguido por el 28.51% quienes estuvieron matriculados en el nivel secundario, y un 16.33% de estudiantes estuvieron matriculados en instituciones de enseñanza superiores.

**Tabla N° 5-74: Alumnos Matriculados distrito de Mollendo**

Nivel	Gestión	N° de Alumnos Matriculados (2021)	%	N° de Docentes	N° de Alumnos por Docente
Inicial - Jardín	Pública	713	6.81%	31	23
	Privada	146	1.39%	13	11
Inicial - Cuna Jardín	Privada	185	1.77%	13	14
Inicial No Escolarizado	Pública	110	1.05%	-	-
Primaria	Pública	1 715	16.37%	86	20
	Privada	974	9.30%	68	14

Nivel	Gestión	N° de Alumnos Matriculados (2021)	%	N° de Docentes	N° de Alumnos por Docente
Secundaria	Pública	1 536	14.66%	108	14
	Privada	582	5.56%	56	10
Básica Especial - Inicial	Pública	10	0.10%	1	10
Básica Especial - Primaria	Pública	34	0.32%	7	5
Básica Alternativa - Inicial e Intermedio	Pública	16	0.15%	1	16
Básica Alternativa - Avanzado	Pública	85	0.81%	7	12
	Privada	111	1.06%	7	16
Superior Tecnológica	Pública	542	5.17%	31	17
	Privada	118	1.13%	13	9
Técnico Productiva	Pública	121	1.16%	13	9
	Privada	254	2.43%	17	15
Superior Pedagógica	Pública	178	1.70%	9	20
<b>Total de IIEE</b>		<b>7 430</b>	<b>70.94%</b>	<b>481</b>	<b>14</b>

Fuente: Estadística de Calidad Educativa, ESCALE, 2021  
 Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C., octubre 2022.

#### ■ Infraestructura educativa

Según lo reportado por el Ministerio de Educación a través de su plataforma de estadística de la calidad educativa Escale, en el distrito de La Joya existen un total de 139 instituciones educativas, siendo 95 del sector público y 44 al sector privado, existiendo una mayor oferta de instituciones de educación desde el nivel inicial hasta el nivel secundario. Asimismo, es importante resaltar la poca cantidad de instituciones educativas de educación superior, hecho que genera que una gran cantidad de jóvenes tenga que desplazarse a Arequipa o a otros distritos para poder estudiar una carrera.

Por su parte en el distrito de Mollendo, el Ministerio de Educación reconoce a un total de 78 instituciones educativas, de las cuales 42 son de tipo de gestión pública y 36 de gestión privada.

**Tabla N° 5-75: Número de Establecimientos Educativos por tipo de gestión a nivel distrital**

Nivel	Gestión	N° de IIEE Distrito de La Joya	N° de IIEE Distrito de Mollendo
Inicial - Cuna - Jardín	Pública	33	10
	Privada	16	11
	<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>21</b>
Inicial No Escolarizado	Pública	17	12
	<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>12</b>
Primaria	Pública	24	8
	Privada	14	8
	<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>16</b>
Secundaria	Pública	13	4
	Privada	10	6
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>10</b>
Básica Especial - Inicial	Pública	1	1
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Básica Especial - Primaria	Pública	1	1
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Básica Alternativa - Inicial e Intermedio	Pública	1	1
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Básica Alternativa - Avanzado	Pública	2	1
	Privada	2	1
	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Nivel	Gestión	N° de IIEE Distrito de La Joya	N° de IIEE Distrito de Mollendo
Superior Tecnológica	Pública	1	1
	Privada	0	2
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
Técnico Productiva	Pública	2	2
	Privada	2	8
	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
Superior Pedagógica	Pública	0	1
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Total de IIEE	Pública	95	42
	Privada	44	36
	<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>78</b>

Fuente: Estadística de Calidad Educativa, ESCALE, 2021

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C., octubre 2022.

En cuanto a las distancias entre las instituciones educativas y el proyecto, las que se ubican a nivel del ámbito del distrito de La Joya<sup>16</sup>, todas se ubican fuera del área de influencia del proyecto a distancias entre siete (07) kilómetros hasta más de veinte (20) kilómetros<sup>17</sup>.

#### b. Educación en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto

Como se ha detallado con anterioridad, concretamente en el área de influencia directa del proyecto no existen núcleos poblacionales y por tanto instituciones de salud o educativas. En tal sentido, en este ítem describiremos los aspectos educativos de la población y a las instituciones educativas ubicadas en las localidades identificadas en el área de influencia indirecta del proyecto en el distrito de la Joya, las cuales son los asentamientos humanos VI San Camilo, Santa Rosa, Nueva Esperanza y Alas del Sur.

##### ■ Analfabetismo

En cuanto a la condición de analfabetismo en las localidades del área de influencia indirecta, se identifica según el Censo del INEI del año 2017, que el 90.83% de la población residente en estas localidades sabe leer y escribir siendo solo un 9.17% de la población que no cuenta con estas capacidades.

Tabla N° 5-76: Analfabetismo en las localidades del AIIP

Condición de analfabetismo	Asentamiento Humano VI San Camilo	Centro Poblado Santa Rosa	Nueva Esperanza	Alas del sur	Total, población de 15 años+	
	%	%	%	%	N°	%
Sí sabe leer y escribir	91.89%	89.92%	85.09%	89.17%	1 812	90.83%
No sabe leer y escribir	8.11%	10.08%	14.91%	10.83%	183	9.17%

Fuente: Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados del Perú Geo Perú, INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., octubre 2022

##### ■ Nivel educativo

Según el Censo del INEI del año 2017, en conjunto, en las cuatro (04) localidades identificadas en el presente estudio, gran parte de la población tiene como nivel educativo alcanzado el nivel secundario, seguido por quienes alcanzaron solo el nivel primario, pudiéndose entender que la población tiene niveles educativos básicos. Sin embargo, existe un porcentaje no menos importante de la población que alcanzó estudios superiores técnicos y/o universitarios.

Tabla N° 5-77: Nivel educativo alcanzado en las localidades del AIIP

Nivel Educativo	Asentamiento Humano VI San Camilo		Asentamiento Humano Santa Rosa	
	N°	%	N°	%
Sin Nivel	57	4.20%	23	6.44%
Inicial	37	2.73%	13	3.64%
Primaria	360	26.53%	119	33.33%

<sup>16</sup> No se consideran las instituciones educativas identificadas en las localidades contempladas en el área de influencia indirecta del proyecto, las cuales se describirán en el ítem de área de influencia indirecta del proyecto.

<sup>17</sup> Para corroborar este dato se pueden revisar la plataforma web Escale: <http://escale.minedu.gob.pe/web/inicio/padron-de-iiie>

Nivel Educativo	Asentamiento Humano VI San Camilo		Asentamiento Humano Santa Rosa	
	N°	%	N°	%
Secundaria	496	36.55%	135	37.82%
Básica especial	1	0.07%	1	0.28%
Superior no universitaria incompleta	80	5.90%	20	5.60%
Superior no universitaria completa	126	9.29%	20	5.60%
Superior universitaria incompleta	43	3.17%	5	1.40%
Superior universitaria completa	146	10.76%	20	5.60%
Maestría / Doctorado	11	0.81%	1	0.28%
Total	1 357	100.00%	357	100.00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., octubre 2022

En lo que respecta a los asentamientos humanos Nueva Esperanza y Alas del Sur, no se ha identificado información sobre niveles educativos en la base estadística del INEI, sin embargo, según las entrevistas realizadas a los representantes de cada una de estas localidades, la mayoría de la población adulta alcanzó a culminar la secundaria, y en menor medida existe población que solo culminó el nivel primario. Los entrevistados manifiestan que esto se debe a la ausencia de un centro de educación superior en el área y a la falta de recursos económicos para movilizarse a otros distritos y/o regiones para estudiar una carrera. De acuerdo con lo que indica uno de los entrevistados, el ingreso promedio es el sueldo mínimo.

#### ■ Alumnos Matriculados

Como se ha detallado con anterioridad, en este acápite solo se consideran a los establecimientos educativos ubicados en las cuatro (04) localidades identificadas en el área de influencia del proyecto correspondiente al distrito de La Joya. En tal sentido, se identificaron cinco (05) establecimientos educativos que ofertan un total de ocho (08) niveles educativos, los cuales tuvieron el año 2021 a un total de 502 alumnos matriculados.

Asimismo, según Escale, el año 2021, un 41.04% de la población estudiantil estuvo matriculada en el nivel primario teniendo como preferencia la enseñanza en una institución pública, de igual manera en el nivel secundario de gestión pública en el cual estuvieron matriculados el 38.84% de la población estudiantil.

**Tabla N° 5-78: Alumnos Matriculados distrito de Mollendo**

Nivel	Gestión	N° de Alumnos Matriculados (2021)	%	N° de Docentes	N° de Alumnos por Docente
Inicial - Jardín	Pública	56	11.16%	3	19
	Privada	7	1.39%	1	7
Primaria	Pública	206	41.04%	10	21
	Privada	19	3.78%	3	6
Secundaria	Pública	195	38.84%	17	11
	Privada	19	3.78%	5	4
Total de IIEE	-	502	100.00%	39	11

Fuente: Estadística de Calidad Educativa, ESCALE, 2021.

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C., octubre 2022.

#### ■ Infraestructura educativa

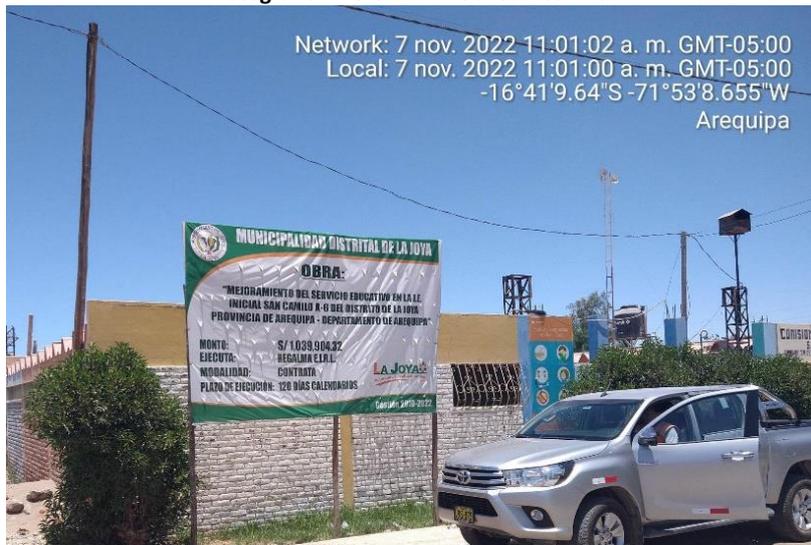
Como se ha detallado en líneas anteriores, en las localidades consideradas como parte del área de influencia indirecta, se identificó en total a cinco (05) establecimientos educativos los cuales ofertan entre todos ocho (08) niveles educativos. En tal sentido, se identifica a la institución educativa Nuestro Señor de los Milagros de gestión privada que oferta los niveles educativos inicial, primaria y secundaria, de material noble, ubicada en el Asentamiento Humano VI San Camilo y a una distancia de 6.35 kilómetros del proyecto. En el mismo asentamiento humano también opera la institución educativa de gestión pública N° 40326 Juan Velasco Alvarado que oferta los niveles primaria y secundaria, de material noble y ubicada a 6.16 kilómetros del proyecto, finalmente en este mismo asentamiento humano también opera la institución educativa de nivel inicial y de gestión pública San Camilo A-6, de material noble y ubicada a 6.14 kilómetros de distancia del proyecto.

Otras de las instituciones educativas correspondiente al nivel educativo inicial jardín se encuentran ubicadas en el Centro Poblado Santa Rosa y en la localidad Alas del Sur, ambas de material noble y a una distancia del proyecto de 6.27 y 4.57 kilómetros respectivamente.

Asimismo, es importante mencionar que los únicos centros educativos con nivel primario y secundario que se encuentran ubicados en el centro de servicios localizado en el AAHH VI San Camilo, por lo que los niños y adolescentes de los otros asentamientos deben asistir a esa IIEE. Esto se constituye como una problemática para los miembros y niños del AAHH Santa Rosa, quienes deben cruzar la carretera para llegar al centro educativo. En la actualidad, no existen puentes peatonales o infraestructura que facilite el desplazamiento de los niños, motivo por el cual los entrevistados han reportados varios casos de accidentes.

Además, de acuerdo con la información recopilada durante el trabajo de campo, en el año 2022 se han realizado al menos dos (02) proyectos de mejora de infraestructura impulsados por la Municipalidad Distrital de la Joya en coordinación con las organizaciones sociales de los asentamientos humanos. Estos son a) un proyecto de mejora de infraestructura del área secundaria de la I.E. Juan Velasco Alvarado, reemplazando el techo de fibra de cemento por concreto; y b) un proyecto en la I.E. Inicial San Camilo A-6.

**Fotografía N° 5-6: I.E. Inicial San Camilo**



Fuente: I.E. Inicial San Camilo A-6-Registro fotográfico, trabajo de campo, 2022

**Tabla N° 5-79: Número de Establecimientos Educativos por tipo de gestión a nivel distrital**

N°	Nombre De IE	Nivel / Modalidad	Tipo De Gestión	Material de la IIEE	Centro Poblado	Ubicación con respecto al proyecto (metros)
1	Nuestro Señor de los Milagros	Inicial - Jardín Primaria Secundaria	Privada	Material Noble	Asentamiento Humano VI San Camilo	6.35 km
2	40326 Juan Velasco Alvarado	Primaria Secundaria	Pública	Material Noble	Asentamiento Humano VI San Camilo	6.16 km
3	San Camilo A-6	Inicial - Jardín	Pública	Material Noble	Asentamiento Humano VI San Camilo	6.14 km
4	Los Patitos	Inicial - Jardín	Pública	Material Noble	Centro Poblado Santa Rosa	6.27 km
5	La Casa de Dios	Inicial - Jardín	Pública	Material Noble	Alas del Sur	4.57 km

Fuente: Estadística de Calidad Educativa, ESCALE, 2021  
Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C., octubre 2022.

**Fotografía N° 5-7: I.E. 40326 Juan Velasco Alvarado**



Fuente: I.E. 40326 Juan Velasco Alvarado-Registro fotográfico, trabajo de campo, 2022

### 5.3.2.8. Actividades económicas

#### a. Características Económico-Productivas en el Ámbito Distrital

##### ■ Población en Edad de Trabajar (PET)

Según el INEI la Población en Edad de Trabajar (PET) son aquellas personas que se encuentra en condiciones de realizar alguna actividad económica. En el Perú la PET está conformada por la población de 14 años a más, a su vez, la PET se subdivide en la PEA (Población Económicamente Activa) y la Población Económicamente Inactiva o No Activa (NO PEA).

En lo que respecta al ámbito distrital de La Joya, la Población en Edad de Trabajar (PET) en el año 2017, representa el 74.97% de la población total del distrito, siendo 50.10% hombres y un 49.90% mujeres. Mientras que en el distrito de Mollendo la PET representa el 78.98% de la población del distrito, siendo 50.81% mujeres y 49.19% hombres.

**Tabla N° 5-80: Población en Edad de Trabajar (PET) a nivel distrital**

Sexo	Distrito de La Joya		Distrito de Mollendo	
	De 14 a más años		De 14 a más años	
	N°	%	N°	%
Hombre	12 025	50.10%	9 353	49.19%
Mujer	11 979	49.90%	9 661	50.81%
Total	24 004	74.97%	19 014	78.98%
Total, de población distrital	32 019	100.00%	24 073	100.00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

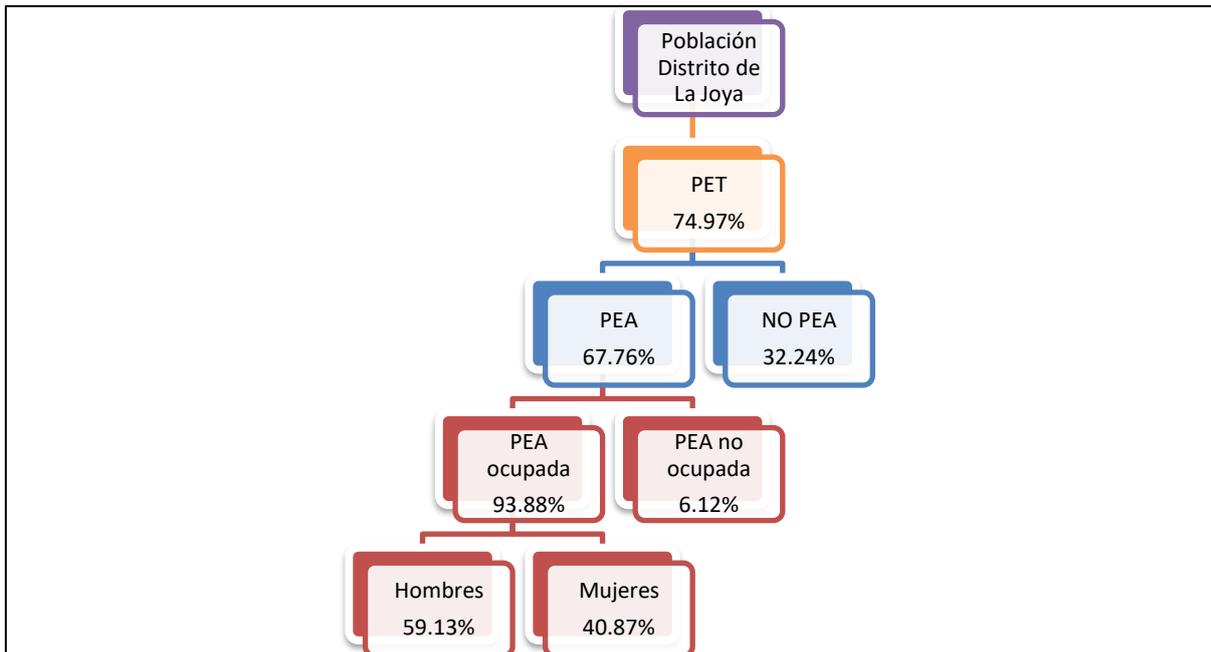
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

##### ■ Población Económica Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) está conformada por aquella población que trabajó por algún ingreso, no trabajó, pero tenía trabajo, no trabajó, pero tenía algún negocio propio, realizó algún trabajo ocasional, realizó labores en la chacra o en la crianza de animales, ayudando a un familiar sin pago, y las personas que se encuentran buscando trabajo. Mientras que la No PEA, son las personas que se encuentran al cuidado del hogar y no buscaron trabajo, y los que no trabajaron ni buscaron trabajo.

Según el Censo del INEI del año 2017, en el distrito de La Joya el 67.76% de la PET representa la PEA, mientras que un 32.24% representa la NO PEA. Asimismo, la PEA se subdivide en PEA Ocupada (que se encontraba trabajando) la cual representa un 93.88% de la PEA, mientras que la PEA no ocupada solo representa el 6.12%, lo que revela que en el año 2017 un gran porcentaje de la población del distrito se encontraba empleada. Es importante señalar que la PEA ocupada tiene una predominancia de la población de hombres siendo el 59.13% mientras que las mujeres solo son el 40.87%.

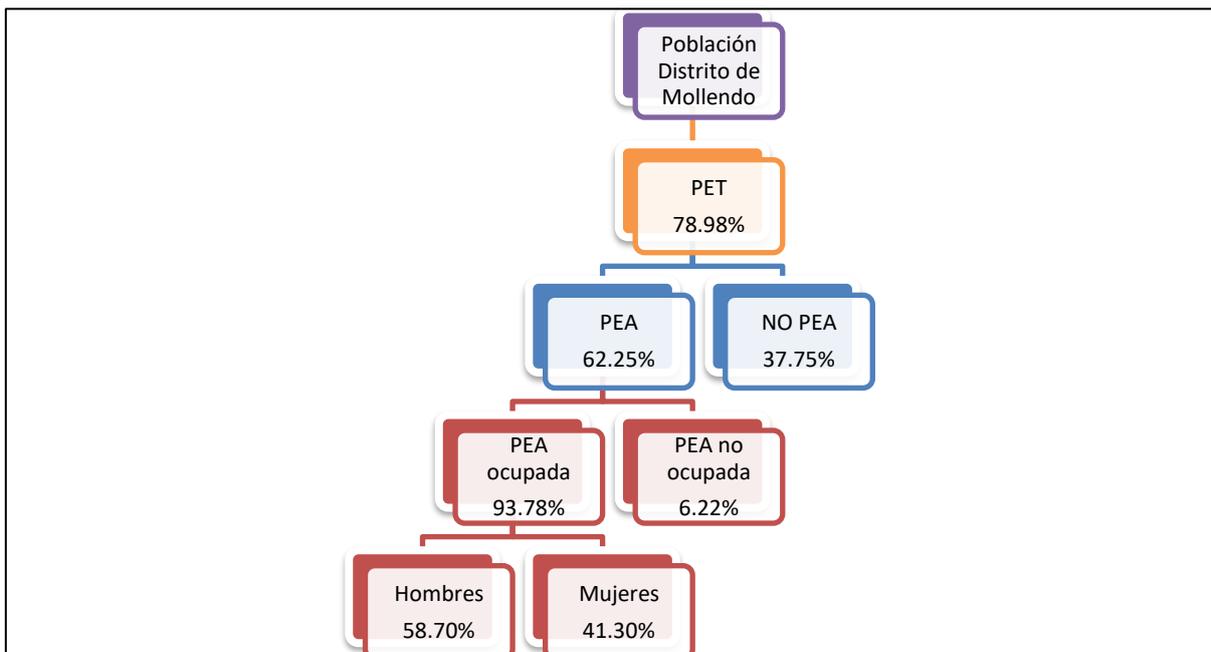
**Figura N° 5-1 Estructura Poblacional según condición de actividad– Distrito de La Joya**



Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

Según el Censo del INEI del año 2017, en el distrito de Mollendo el 62.25% de la PET representa la PEA, mientras que un 37.75% representa la NO PEA (población que no trabaja y no busca trabajo). Asimismo, la PEA se subdivide en PEA Ocupada (que se encontraba trabajando) la cual representa un 93.78% de la PEA, mientras que la PEA no ocupada solo representa el 6.22% que es la población que no trabaja, pero estaba buscando trabajo. De manera similar que, en el distrito de La Joya, en el distrito de Mollendo un gran porcentaje de la población del distrito se encontraba empleada. Finalmente, la PEA ocupada tiene una predominancia de la población de hombres siendo el 58.70% mientras que las mujeres solo son el 41.30%.

**Figura N° 5-2 Estructura Poblacional según condición de actividad– Distrito de Mollendo**



Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

■ **Actividades Económicas**

Según el INEI, Las principales actividades económicas desarrolladas en el distrito de La Joya son: agricultura y ganadería (44.27%), comercio (14.29%) y los que se dedican a las obras de construcción (7.64%). La actividad económica que concentra una menor población es la explotación de minas y canteras con el 0.63%.

En conclusión, el distrito La Joya es una zona con un alto porcentaje de familias dedicadas a la agricultura; y en torno a ello se ubican comercios y/o negocios dedicados a insumos y servicios agropecuarios. Asimismo, de acuerdo con el trabajo de campo realizado, se encontró que, con el crecimiento demográfico a nivel distrital durante los últimos años, han aumentado la cantidad de zonas estratégicas como San José y La Cano, donde han empezado a surgir negocios de restaurante, bancos, comercio de ropa y abarrotes y hotelería. Además, ha habido cambios en la producción agrícola, introduciéndose productos alternativos como la cochinilla, la palta y la uva. Respecto a la ganadería actividad avícola, existen dos grandes industrias que dan empleo en el distrito: Rico Pollo y San Fernando.

Las principales actividades económicas (según el INEI) desarrolladas en el distrito de Mollendo son: comercio (20.22%), transporte y almacenamiento (12.90%) y los que se dedican a la agricultura, ganadería y pesca representan el 7.09% del total. La actividad económica que concentra una menor población es la explotación de minas y canteras con el 0.84%. Cabe mencionar que el poblado de Mollendo se ubica en la costa, cerca del litoral. Entre los puertos importantes de la provincia de Islay se encuentran Mollendo y Matarani que dinamizan las actividades económicas para la zona sur del país.

**Tabla N° 5-81: Actividades Económicas a nivel del ámbito distrital**

Actividades Económicas	Distrito de La Joya		Distrito de Mollendo	
	N°	%	N°	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	7 201	44.27%	839	7.09%
Explotación de minas y canteras	102	0.63%	100	0.84%
Industrias manufactureras	668	4.11%	781	6.60%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	5	0.03%	15	0.13%
Suministro de agua; evacua. de aguas residuales, gest. de desechos y descont.	20	0.12%	48	0.41%
Construcción	1 243	7.64%	1 091	9.22%
Comerc., reparación de veh. autom. y motoc.	2 324	14.29%	2 393	20.22%
Transporte y almacenamiento	998	6.14%	1 527	12.90%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	709	4.36%	945	7.98%
Información y comunicaciones	40	0.25%	88	0.74%
Actividades financieras y de seguros	70	0.43%	141	1.19%
Actividades inmobiliarias	5	0.03%	11	0.09%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	297	1.83%	524	4.43%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	310	1.91%	547	4.62%
Adm. pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	421	2.59%	488	4.12%
Enseñanza	331	2.04%	698	5.90%
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	133	0.82%	311	2.63%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	18	0.11%	119	1.01%
Otras actividades de servicios	276	1.70%	323	2.73%
Act. de los hogares como empleadores; act. no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	98	0.60%	112	0.95%
Desocupado	996	6.12%	736	6.22%
<b>Total</b>	<b>16 265</b>	<b>100.00%</b>	<b>11 837</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

**b. Características Económico-Productivas en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto**

Como se detalló con anterioridad, en el área de influencia directa del proyecto no se identificaron grupos poblacionales, por ello se ha procedido a caracterizar a cuatro (04) localidades cercanas correspondientes al distrito de La Joya, y que tendrán interacción con el proyecto principalmente para la obtención de recursos humanos. Asimismo, en lo que corresponde al distrito de Mollendo, no se identificaron grupos poblacionales

debido a que los centros poblados y capital del distrito se ubican en zonas costeras, por ello se procedió a su caracterización a nivel del ámbito distrital desarrollado en el ítem anterior<sup>18</sup>.

Un dato importante en este ítem es que la información proporcionada por la Redatam del INEI correspondiente al Censo del año 2017 solo detalla información vinculada a dos (02) centros poblados que son el Asentamiento Humano VI San Camilo y Santa Rosa, los cuales tienen mayor densidad demográfica en la zona. Sin embargo, en la plataforma web Geo Perú del Estado Peruano se identifican a otras dos (02) localidades que, si bien tienen baja densidad demográfica, fueron consideradas debido a su cercanía del proyecto y por su posible interacción con el mismo: los asentamientos humanos Nueva Esperanza y Alas del Sur, los cuales serán caracterizados en el aspecto económico a través de la información proporcionada por la plataforma Geo Perú y también por información primaria recogida en los trabajos de campo.

■ **Población en Edad de Trabajar (PET)**

En lo que corresponde a la población en edad de trabajar (PET), según el Censo del INEEI, en conjunto, las cuatro (04) localidades consideradas para el presente proyecto representan el 81.00% de la población total de los asentamientos humanos considerados. A su vez, la PET representa solo el 6.82% de la PET distrital.

Asimismo, en el Asentamiento Humano VI San Camilo, en el que existe una mayor densidad demográfica, se puede apreciar que los hombres en edad de trabajar son el 51.19%, mientras que las mujeres son el 48.81%. Es importante destacar que el Asentamiento Humano VI San Camilo es el que concentra mayor población en edad de trabajar y por sí solo representa el 4.85% de la PET del distrito.

**Tabla N° 5-82: Población en Edad de Trabajar (PET) a nivel del Área de Influencia Indirecta del Proyecto**

Sexo	Asentamiento Humano VI San Camilo		Centro Poblado Santa Rosa		Nueva Esperanza		Alas del sur		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Hombre	601	51.19%	170	55.92%	-	-	-	-		
Mujer	573	48.81%	134	44.08%	-	-	-	-		
Total	1 174	84.64%	304	83.29%	98	59.39%	74	61.67%	1 650	81.00%

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

■ **Población Económica Activa (PEA)**

En lo que respecta a la población económicamente activa, según los datos proporcionados por el Censo del INEI del año 2017, la PEA general del conjunto de localidades del área de influencia indirecta del proyecto representa el 73.97% de la población en edad de trabajar. Asimismo, la PEA ocupada representa el 87.59% de la PEA general, mientras que la PEA desocupada alcanza solo al 12.41% de la PEA general. Tal como se mencionó anteriormente, el Asentamiento Humano San Camilo, la localidad con mayor densidad demográfica, tiene una mayor PEA ocupada (92.04%), lo que a su vez representa un menor porcentaje de desempleo. Por su parte, en las localidades de menor densidad poblacional como Nueva Esperanza y Alas del Sur, la PEA ocupada representa un poco más del 50% y la desocupada menos del 50%. Finalmente, es importante recalcar que en las localidades del área de influencia indirecta del proyecto la PEA ocupada se encuentra mayormente conformada por la población masculina.

**Tabla N° 5-83: Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada-Desocupada en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto**

Indicador		Asentamiento Humano VI San Camilo					
		Hombres		Mujeres		Total	
		N	%	N	%	N	%
PEA	Ocupada	460	59.35%	315	40.65%	775	92.04%
	Desocupada	31	46.27%	36	53.73%	67	7.96%
PEA Total		491	58.31%	351	41.69%	842	100.00%

<sup>18</sup> Es importante señalar que existen algunas localidades existentes cercanas a la base aérea de La Joya, sin embargo, estas localidades pertenecen al distrito de Cocachara en la provincia de Islay, por lo que al no corresponder como ámbito en el que se desarrolla el proyecto no fueron consideradas como parte del área de influencia del proyecto.

Asentamiento Humano VI San Camilo							
Indicador		Hombres		Mujeres		Total	
		N	%	N	%	N	%
Centro Poblado Santa Rosa							
Indicador		Hombres		Mujeres		Total	
		N	%	N	%	N	%
PEA	Ocupada	112	61.20%	71	38.80%	183	90.59%
	Desocupada	12	63.16%	7	36.84%	19	9.41%
PEA Total		124	61.39%	78	38.61%	202	100.00%
Centro Poblado Nueva Esperanza							
Indicador		Hombres		Mujeres		Total	
		N	%	N	%	N	%
PEA	Ocupada	-	-	-	-	68	66.67%
PEA	Desocupada	-	-	-	-	34	33.33%
PEA Total		-	-	-	-	102	100.00%
Asociación Alas del Sur							
Indicador		Hombres		Mujeres		Total	
		N	%	N	%	N	%
PEA	Ocupada	-	-	-	-	47	59.49%
PEA	Desocupada	-	-	-	-	32	40.51%
PEA Total		-	-	-	-	79	100.00%
Total							
Indicador		Hombres		Mujeres		Total	
		N	%	N	%	N	%
PEA	Ocupada	-	-	-	-	1 073	87.59%
PEA	Desocupada	-	-	-	-	152	12.41%
PEA Total		-	-	-	-	1 225	100.00%

Fuente: Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados del Perú Geo Perú, INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

#### ■ Actividades Económicas

Las actividades económicas en las localidades consideradas para el presente estudio, según el Censo del INEI y el trabajo de campo realizado, son la agricultura y la actividad ganadera, y el comercio al por mayor y menor. En el caso específico del Asentamiento Humano VI San Camilo, el cual tiene mayor densidad demográfica, se identifica que un 34.06% de la población se dedica a la actividad agrícola, situación que es similar al centro poblado Santa Rosa cuyo 39.34% se dedica a esta actividad. Igualmente, en el Asentamiento Humano Nueva Esperanza y Alas del Sur, sus representantes señalaron que la principal actividad económica es la agricultura. Es importante señalar que según los datos de la plataforma Geo Perú (que no consigna actividades económicas de estas dos últimas localidades), la población de Nueva Esperanza y Alas del Sur son principalmente obreros y peones vinculados principalmente a la actividad agrícola.

Asimismo, según el trabajo de campo, es importante realizar algunas precisiones. En el caso del AAHH Santa Rosa, al ubicarse al otro lado de la carretera, no existen terrenos agrícolas, por lo que las personas trabajan mayoritariamente como peones agrícolas en las localidades y/o asentamientos ubicados al frente. También, por su ubicación estratégica al frente del paradero en la carretera Panamericana Sur, existen varios negocios como restaurantes y tiendas de abarrotes. En el caso del Asentamiento VI San Camilo, Nueva Esperanza y Alas del Sur, además de la actividad agrícola, existe actividad ganadera menor para la producción de leche.

**Tabla N° 5-84: Actividades Económicas del Área de Influencia Indirecta del Proyecto**

P5a+: La semana pasada, ¿A qué actividad se dedicó el negocio?	Asentamiento Humano VI San Camilo		Centro Poblado Santa Rosa	
	N°	%	N°	%
A. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	264	34.06%	72	39.34%
B. Explotación de minas y canteras	11	1.42%	2	1.09%
C. Industrias manufactureras	49	6.32%	9	4.92%
E. Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	3	0.39%	0	0
F. Construcción	89	11.48%	21	11.48%
G. Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	143	18.45%	28	15.30%

P5a+: La semana pasada, ¿A qué actividad se dedicó el negocio?	Asentamiento Humano VI San Camilo		Centro Poblado Santa Rosa	
	N°	%	N°	%
H. Transporte y almacenamiento	65	8.39%	16	8.74%
I. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	38	4.90%	7	3.83%
J. Información y comunicaciones	3	0.39%		
K. Actividades financieras y de seguros	3	0.39%	1	0.55%
L. Actividades inmobiliarias	1	0.13%		
M. Actividades profesionales, científicas y técnicas	17	2.19%	5	2.73%
N. Actividades de servicios administrativos y de apoyo	10	1.29%	5	2.73%
O. Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	15	1.94%	4	2.19%
P. Enseñanza	22	2.84%	5	2.73%
Q. Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	12	1.55%	2	1.09%
S. Otras actividades de servicios	14	1.81%	6	3.28%
T. Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	16	2.06%	0	0
<b>Total</b>	<b>775</b>	<b>100.00%</b>	<b>183</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

**Fotografía N° 5-8: Residente local ordeñando ganado vacuno**



Fuente: Residente local ordeñando ganado vacuno-Registro fotográfico, trabajo de campo, 2022

**Fotografía N° 5-9: Negocios a la entrada del AA.HH. Santa Rosa**



Fuente: Negocios en la entrada del AAHH Santa Rosa-Registro fotográfico, trabajo de campo, 2022

### 5.3.2.9. Otros Aspectos Económicos

#### a. Índice de desarrollo humano (IDH).

El Informe sobre Desarrollo Humano analiza los problemas, tendencias, avances y políticas de desarrollo a nivel mundial. En este, se presenta un indicador denominado “Índice de Desarrollo Humano” (IDH), el cual mide el avance promedio de un país en tres dimensiones básicas de desarrollo: esperanza de vida, acceso a educación y el nivel de ingresos. En ese sentido, busca ser un indicador más completo a diferencia de las mediciones estrictamente económicas, que reparan en el crecimiento macroeconómico.

El Perú presentó una mejora en la medición del IDH ubicándose en el puesto 80 sobre 187 países con un IDH de 0.725.

En el Perú, la unidad mínima considerada para la elaboración del Ranking es el nivel distrital. El valor del IDH fluctúa entre 0 y 1, según su mayor o menor nivel de desarrollo y se organiza de la siguiente manera:

- Con un IDH mayor o igual a 0,8 se considera un IDH Alto.
- Con un IDH mayor o igual a 0,5 y menor a 0,8 se considera un IDH Medio.
- Con un IDH menor a 0,5 se considera un IDH Bajo.

En el distrito de La Joya para el 2019 (según el PNUD- Informe sobre Desarrollo Humano) este registra un IDH de 0.6105, siendo considerado como un distrito de Desarrollo Humano medio ocupando el puesto 187 en el ranking a nivel nacional. En el caso del distrito de Mollendo, este registra un IDH de 0.5898, siendo considerado como un distrito de desarrollo humano medio ocupando el puesto 84 en el ranking a nivel nacional. Ver siguiente Tabla.

Tabla N° 5-85: Índice de Desarrollo Humano

Ámbito de estudio		Índice de Desarrollo Humano	
		IDH	Ranking a nivel nacional
Prov. de Arequipa	Distrito de La Joya	0.6105	187
Prov. de Islay	Distrito de Mollendo	0.5898	84

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD 2019

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

#### b. Aporte local al PBI

##### ▪ PBI región Arequipa (2007-2019)

De acuerdo con las cifras del INEI, el Producto Bruto Interno (PBI) de la región Arequipa superó o se mantuvo en 5.0% en el periodo 2007-2013. Para el periodo 2014-2015 la región mantuvo una media anual de 4.9%. Ya en el periodo 2015-2019 el PBI se mantuvo por encima del 5.7%, llegando en el año 2017 a una tasa de 6.0% (ver siguiente tabla), sin embargo, y producto del estado de emergencia los años 2020 y 2021 hubo un decrecimiento del PBI a 5.4% en ambos años.

Tabla N° 5-86: PBI de la región Arequipa según años

Ámbito de estudio	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Región Arequipa	5.3%	5.4%	5.4%	5.3%	5.2%	5.1%	5.0%	4.9%	4.9%	5.9%	6.0%	5.9%	5.7%	5.4%	5.4%

Fuente: INEI - Producto Bruto Interno por Departamentos:

<http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/producto-bruto-interno-por-departamentos-9089/>

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

##### ▪ Actividades económicas que más aportan al PBI de la región Arequipa (2007-2019)

Las actividades económicas que más aportaron al crecimiento del PBI de la región Arequipa son la extracción de minerales, que durante el periodo 2007-2021 se mantuvo por encima del 26% del aporte llegando en el año 2017 al 37.8% con un decrecimiento el año 2021 con un 30.9% de aporte al PBI de la región. En segundo lugar, se encuentran las actividades de manufactura, que durante el periodo 2007-2015 obtuvo un aporte constante por encima del 14%, decayendo en el periodo 2016-2021, con aportes cercanos al 12%. En lo que respecta a la agricultura el aporte ha sido en promedio de un 6.6% entre el 2007 hasta el 2021.

**Tabla N° 5-87: Aporte al PBI de la región Arequipa según actividades económicas**

Actividades económicas	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	7.6%	7.6%	7.3%	6.8%	6.7%	6.9%	6.8%	7.0%	6.7%	5.6%	5.5%	5.7%	5.6%	6.7%	5.9%
Pesca y Acuicultura	1.0%	0.9%	0.8%	0.1%	0.4%	0.4%	0.2%	0.3%	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0	0.1%
Extracción de Minerales	26.7%	29.6%	28.5%	28.5%	27.4%	25.3%	24.1%	20.7%	23.6%	36.9%	37.8%	36.6%	35.0%	31.9%	30.9%
Manufactura	19.4%	17.8%	17.3%	16.8%	17.0%	15.7%	15.3%	15.9%	14.5%	11.6%	10.5%	10.5%	10.7%	10.7%	11.7%
Electricidad, Gas y Agua	1.3%	1.1%	1.1%	1.1%	1.2%	1.2%	1.3%	1.1%	1.1%	1.0%	1.2%	1.0%	1.0%	1.1%	1.0%
Construcción	4.7%	4.7%	5.7%	6.3%	6.2%	8.0%	9.0%	9.8%	8.4%	7.1%	7.5%	7.7%	7.8%	7.4%	8.6%
Comercio	10.1%	10.1%	9.8%	10.3%	10.5%	11.2%	11.3%	11.7%	11.5%	9.4%	9.3%	9.3%	9.6%	9.6%	10.1%
Transporte, Almacén., Correo y Mensajería	5.4%	5.1%	4.9%	5.3%	5.5%	5.4%	5.5%	5.6%	5.8%	4.8%	4.8%	5.0%	5.2%	4.6%	4.7%
Alojamiento y Restaurantes	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.2%	2.3%	2.3%	2.5%	2.4%	2.0%	1.9%	2.0%	2.1%	1.2%	1.5%
Telecom. Y Otros Serv. de Información	2.2%	2.4%	2.6%	2.7%	2.8%	3.1%	3.3%	3.6%	3.8%	3.3%	3.4%	3.6%	3.8%	4.8%	4.5%
Administración Pública y Defensa	2.6%	2.4%	3.0%	3.1%	3.1%	3.2%	3.3%	3.5%	3.5%	2.9%	3.0%	3.0%	3.2%	3.9%	3.6%
Otros Servicios	17.0%	16.4%	17.1%	16.8%	16.9%	17.2%	17.6%	18.2%	18.5%	15.3%	15.1%	15.5%	16.0%	18.0%	17.4%
<b>Valor Agregado Bruto</b>	<b>100%</b>														

Fuente: INEI - Producto Bruto Interno por Departamentos:

<http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/producto-bruto-interno-por-departamentos-9089/>

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

**c. Situación en el mapa e índices de pobreza.**

El 16.95% de la población del distrito de La Joya se encuentra en situación de pobreza, concentrada mayormente en las áreas rurales del distrito. En dicho distrito existe un porcentaje ínfimo (uno por ciento) de habitantes en condición de pobreza extrema. En lo referente al distrito de Mollendo menos del 10% de su población tiene la condición de pobreza siendo casi nula habitantes con nivel de pobreza extrema.

**Figura N° 5-3: Pobreza Monetaria en los distritos de La Joya y Mollendo**

Departamento	Provincia	Distrito	Indicadores Acceso a Servicios en CCPP	Indicadores de Acceso a Servicios en Viviend..	Indicadores de Pobreza	
			CCPP con Agua Vía Red Pública y Píllón	Viviendas con Saneamiento Vía Red Pública y Pozo Séptico	Pobreza Total	Pobreza Extrema
AREQUIPA	AREQUIPA	LA JOYA	43%	51%	16%	1%
	ISLAY	MOLLENDO	13%	92%	6%	0%

Fuente: Red Informa Mi distrito 2020. MIDIS

**d. Comercio local, regional, nacional, internacional respecto del área de estudio**

■ **Comercio local**

La producción agropecuaria de la provincia de Arequipa se sitúa principalmente en los distritos de La Joya y Vítor, Santa Rita de Siguan, Santa Isabel de Siguan y San Juan de Siguan. Los principales cultivos transitorios de la provincia son: cebolla, ajo, maíz amiláceo, frijol y papa. En cuanto a los cultivos permanentes se tiene: Olivo, pera, vid; así como los pastos cultivados (alfalfa en sus diferentes variedades). Por lo tanto, la producción agrícola del distrito de la Joya está destinada al consumo local, regional y a la exportación, dado que cuenta con amplios terrenos para el cultivo. Del mismo modo, su aporte al PBI regional es considerable, ya que más del 40% de la población de La Joya se dedica a actividades agrícolas.

La actividad principal en el distrito de Mollendo está concentrada mayoritariamente en el sector de comercio. Cabe mencionar que el distrito cuenta con un 99% de zonas urbanas costeñas, dado ello, el dinamismo del comercio y los servicios en la localidad es de constante flujo, esto también se puede ver en la capacidad adquisitiva de la población. Del mismo modo Mollendo constituye también el segundo foco económico de la región, su puerto Matarani es el principal puerto del sur peruano. En 2016 exportó 5 millones de toneladas entre granos y concentrado de mineral proveniente de las minas de Antapaccay, Cerró Verde y Las Bambas.

■ **Comercio regional**

Los productos de la pesca y agricultura de ambos distritos son distribuidos en los principales mercados de la región Arequipa, así como comercializados con otras regiones tales como Cusco, Lima, Abancay y Puno. Con respecto al distrito de la Joya su producción agrícola es muy importante, ya que está destinada principalmente a la exportación, por encontrarse en un valle fértil. En cambio, Mollendo se asocia al puerto de Matarani, ubicado en el distrito de Islay, ya que este sirve de punto de salida para la exportación de minerales y productos pesqueros acumulados tanto por las empresas ubicadas en Mollendo como para las diversas empresas del resto de distritos que componen la provincia de Islay. Cabe precisar que tanto las provincias de Arequipa como Islay aportan considerablemente al PBI de la región.

### ■ Comercio nacional

La Región de Arequipa tiene la mayor exportación de minerales, siendo el principal productor de cobre y el tercer productor de oro. No obstante, también se encuentra entre los principales productores agropecuarios. Cabe precisar que después de Lima, Arequipa es la segunda economía que más contribuye al PBI nacional, resultado de ello es que se encuentra ubicada como la segunda Región con mayor índice de competitividad.

Por otro lado, el turismo interno y receptivo genera un importante dinamismo en la economía local, contribuyendo al desarrollo del PBI de la Región. Prueba de ello es que en el año 2018 se ubicó como la segunda Región que concentró a más población que realizó turismo interno, y como la quinta Región con mayor concentración de turistas extranjeros.

### ■ Comercio internacional

El distrito de La Joya sí cuenta con incidencia en las exportaciones totales de la Región a la que pertenece. En el año 2019 a través de una asociación de los agricultores del Valle de Tambo en Islay y el distrito de La Joya se logró exportar ajo chino a Brasil. Inicialmente la exportación fue de 40 toneladas de este producto agrícola y buscan seguir aumentando la cantidad de toneladas de exportación.

A nivel internacional, el distrito de Mollendo no tiene mayor incidencia en las exportaciones totales de la región de Arequipa. Sin embargo, la Región de Arequipa en el año 2018 tuvo un ingreso total de 4 706,2 millones de dólares por exportaciones tradicionales, siendo la exportación de cobre la que generó un mayor ingreso<sup>19</sup>. Cabe mencionar que los principales destinos de las exportaciones tradicionales son China y Estados Unidos. En cuanto a las exportaciones no tradicionales, la Región de Arequipa registró ingresos por 490,6 millones de dólares, siendo la exportación de productos de lana o pelo fino la que generó mayores ingresos. Cabe mencionar que, para este tipo de exportaciones, Estados Unidos es el principal destino.

### e. Tendencias del desarrollo

Una de las obras importantes que se quedaron en stand by por la pandemia es el proyecto de carretera Arequipa – La Joya. La última etapa contempla culminar 20 km de la vía, ejecutar dos túneles mellizos y un intercambio vial. Además de ser una obra de importancia vial es necesaria ya que contempla la contratación de mano de obra local hecho que reactivará la economía bastante golpeada por la crisis debido al COVID - 19. El mecanismo de ejecución será vía concesión por 20 a 30 años y la inversión de la vía ascendió a S/780 millones. Las mejoras viales ayudarán a que exista un mejor flujo de productos entre zonas agrícolas y urbanas, permitiendo un desarrollo sostenido que beneficiará al distrito de la Joya por su interconexión con una de las principales ciudades del Perú, articulando mercados interdistritales.

A nivel municipal existe un esfuerzo para zonificar el área urbana y el área rural con la finalidad de realizar proyecciones de crecimiento y ordenar la habilitación de la población.

En términos de desarrollo, el distrito de Mollendo tiene grandes retos; ya que por mucho tiempo ha habido un crecimiento espontáneo poco planificado. Las acciones para este distrito contemplan una estrategia de ordenamiento que considere los temas de vulnerabilidad y efectos ambientales. Son varios frentes de desarrollo que debe concentrar la atención de los funcionarios siendo el funcionamiento del Puerto Matarani, de importancia para la generación de trabajo. Entre sus principales proyectos<sup>20</sup> se encuentran los del tipo turístico, equipamiento urbano, gestión de riesgos ante desastres, promoción de la gestión ambiental, desarrollo energético, comercial e industrial, entre otros.

#### 5.3.2.10. Aspecto Cultural

##### a. Religión

En lo que refiere a la creencia, según el INEI al año 2017, en el distrito de La Joya un 82.94% son católicos, mientras que la población que profesa otras religiones es menor, como los evangélicos quienes solo representan un 8.31%, seguidos por los cristianos que representan solo el 1.14%, adventistas 3.11%, Testigos de Jehová con un 0.52% y mormones un 0.28%. Aquellos que no profesan ninguna religión son el 3.37%. Según

<sup>19</sup>Reporte de Comercio Regional Arequipa - 2018. Recuperado de: [https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio\\_exterior/estadisticas\\_y\\_publicaciones/estadisticas/reporte\\_regional/RRC\\_Arequipa\\_2018\\_Anuar.pdf](https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/estadisticas_y_publicaciones/estadisticas/reporte_regional/RRC_Arequipa_2018_Anuar.pdf)

<sup>20</sup> Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Mollendo 2015-2025.

el INEI, en las localidades identificadas en el presente estudio pertenecientes al área de influencia indirecta del proyecto, también más del 80% profesa la religión católica.

En lo que respecta a Mollendo, de manera similar que en La joya, el 84.68% de la población es católica, teniendo a su vez minorías religiosas evangélicas las cuales representan un 4.87%, cristianas con un 2.12%, adventistas 1.57%, testigos de Jehová 1.18%, mormones 1.85%, y quienes no profesan ninguna religiosidad que representan un 3.57%.

**Tabla N° 5-88: Religión en el ámbito distrital**

P12a+: Religión que profesa	Distrito de La Joya		Distrito de Mollendo	
	N°	%	N°	%
Católica	20 807	82.94%	16 730	84.68%
Evangélica	2 085	8.31%	963	4.87%
Otra	82	0.33%	31	0.16%
Ninguna	845	3.37%	705	3.57%
Cristiano	285	1.14%	418	2.12%
Adventista	781	3.11%	311	1.57%
Testigo de Jehová	131	0.52%	234	1.18%
Mormones	71	0.28%	365	1.85%
<b>Total</b>	<b>25 087</b>	<b>100.00%</b>	<b>19 757</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, Octubre 2022

#### **b. Lengua Materna**

Según el Censo del INEI del año 2017, en el distrito de La Joya, principalmente el 68.39% de la población tiene como lengua materna el castellano, seguido por un 28,75% cuya lengua materna es el quechua y un 2.41% tiene como lengua materna el aimara. Por su parte en el distrito de Mollendo la situación es distinta, predominante en su mayoría el idioma castellano, el cual es la lengua materna del 89.41% de la población, siendo un 7.88% de personas quechua hablantes y un 2.35% tienen como lengua materna el aimara.

**Tabla N° 5-89: Idioma en el ámbito distrital**

P3a+: Idioma o lengua con el que aprendió hablar	Distrito de La Joya		Distrito de Mollendo	
	N°	%	N°	%
Quechua	8 718	28.75%	1 820	7.88%
Aimara	732	2.41%	543	2.35%
Otra lengua originaria	4	0.01%	6	0.03%
Castellano	20 738	68.39%	20 662	89.41%
Portugués	4	0.01%	4	0.02%
Otra lengua extranjera	5	0.02%	24	0.10%
Lengua de señas peruanas	1	0.00%	5	0.02%
No escucha, ni habla	16	0.05%	13	0.06%
No sabe / No responde	104	0.34%	31	0.13%
<b>Total</b>	<b>30 322</b>	<b>100.00%</b>	<b>23 108</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, Octubre 2022

A nivel de las localidades del área de influencia indirecta del proyecto en el distrito de La Joya, según el Censo del INEI del año 2017, se identifica que en el Asentamiento Humano VI San Camilo el 71.85% de la población tienen como lengua materna el castellano, seguido por un 24.61% que tiene como lengua materna el quechua. En las otras localidades, la proporción tiene ligeras diferencias. En el centro poblado Santa Rosa el 59.66% tiene como lengua materna el castellano mientras que un 35.85% tienen como lengua materna el quechua y un 2.80% el aimara, en Nueva esperanza el 54.36% de la población tiene como lengua materna el castellano, mientras que el 44.97% tienen como lengua materna el quechua. Finalmente, en Alas del Sur, el 60% de la población hablan en castellano y solo un 34.78% habla en quechua. Adicionalmente, de acuerdo con el trabajo de campo realizado, los dirigentes de los diferentes asentamientos humanos manifiestan que hoy en día existe aproximadamente un 40% a 50% de personas que hablan quechua. Esto se debería a la inmigración generada por el trabajo agrícola.

Tabla N° 5-90: Idioma en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto

P3a+: Idioma o lengua con el que aprendió hablar	Asentamiento Humano VI San Camilo		Centro Poblado Santa Rosa		Nueva Esperanza		Alas del sur	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Quechua	334	24.61%	128	35.85%	67	44.97%	40	34.78%
Aimara	40	2.95%	10	2.80%	1	0.67%	5	4.35%
Otra lengua nativa u originaria	0	0.00%	2	0.56%	0	0.00%	1	0.87%
Castellano	975	71.85%	213	59.66%	81	54.36%	69	60.00%
Portugués	0	0.00%	1	0.28%	0	0.00%	0	0.00%
No sabe / No responde	8	0.59%	3	0.84%	0	0.00%	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>1 357</b>	<b>100.00%</b>	<b>357</b>	<b>100.00%</b>	<b>149</b>	<b>100.00%</b>	<b>115</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.  
Elaborado por: Pacific PIR S.A.C, octubre 2022

**c. Recursos Turísticos, Festivales, Ferias y Festividades culturales**

**■ Recursos Turísticos, Festivales, Ferias y Festividades Culturales del Distrito de La Joya**

En lo que respecta a las festividades identificadas en el distrito, según el Plan de Desarrollo Estratégico Concertado del Distrito de La Joya 2009-2020, el distrito cuenta con las siguientes festividades:

- i. **Mirador “Benito Lazo”,** espacio que ha sido gestionado por la municipalidad distrital de La Joya el cual se ubica en el pueblo joven Benito Lazo, desde este mirador se puede observar la geografía agreste de la zona, las formaciones geológicas entre otras. El mirador permite apreciar los valles de Vitor y Yuramayo y los cultivos de la quebrada de Mocoro<sup>21</sup>.
- ii. **Festival de la Uva del distrito de La Joya,** teniendo en cuenta que La Joya es uno de los distritos productores de uva de mesa y para la elaboración de pisco y vino, como parte de la promoción de este producto, la municipalidad distrital de La Joya organiza desde hace unos años el festival de la uva, el cual suele celebrarse en la quincena de febrero o marzo<sup>22</sup>. En este festival suelen haber degustaciones, así como shows musicales en vivo<sup>23</sup>.
- iii. **Festival del cuy de La Joya,** otro de los festivales más importantes del distrito de La Joya es el celebrado en relación con la producción de cuyes. Este festival tiene como objetivo promover la crianza y producción de cuyes como una forma de ingreso económica de las familias del distrito. Durante este festival se realizan degustaciones de comidas como el cuy chactado, el pis-cuy, enrollado de cuy entre otros. Esta celebración es promovida y organizada por la municipalidad distrital de La Joya y se desarrolla por lo general en el mes de agosto<sup>24</sup>, pero también suele desarrollarse en el mes de octubre.

Imagen N° 5-1



Fuente: Facebook de la Municipalidad Distrital de La Joya

<sup>21</sup> Plan de Desarrollo Estratégico Concertado del Distrito de La Joya 2009 – 2020.

<sup>22</sup> Ídem.

<sup>23</sup> Recuperado el 30 de octubre de 2022: <https://www.facebook.com/munilajoya/videos/677947770297013/>

<sup>24</sup> Plan de Desarrollo Estratégico Concertado del Distrito de La Joya 2009 – 2020.

- iv. **Aniversario y Feria de Agroexportación**, evento organizado por la municipalidad distrital de La Joya en conjunto con el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, por lo general durante su aniversario, que tiene como objetivo el intercambio comercial de productores, agricultores y ganaderos del distrito. Durante esta feria se desarrollan capacitaciones, eventos culturales, degustación y venta de comidas típicas, entre otros<sup>25</sup>.
- v. **Pelea de toros**, siendo una costumbre más representativas del departamento de Arequipa, la pelea de toros representa una práctica cultural muy común en diversos distritos de la región, celebrándose también en el distrito de La Joya en el mes de septiembre. El evento consiste en que los diversos criadores de toros del distrito preparan sus toros exclusivamente para estas peleas, siendo doce peleas aproximadamente, con una duración de quince minutos cada una. Según lo descrito en el Plan de Desarrollo del distrito, los toros son guiados por su amor, el toro ganador es aquel que hace correr al otro toro<sup>26</sup>.
- vi. **Festividad del Señor de La Joya**, como todo distrito con predominancia poblacional católica, en La Joya también se desarrolla una festividad patronal en homenaje al Señor de La Joya, la cual es celebrada el 14 de septiembre de cada año. En esta festividad se realizan procesiones, liturgias, paso de bandas musicales, y verbenas nocturnas<sup>27</sup>.
- vii. **Viñedos y bodegas**, debido al clima y a la expansión en la producción de uva, La Joya forma parte de rutas turísticas orientadas a la degustación de vino y pisco. Especialmente, existen viñedos y fundos en el área del Ramál, camino al centro de la Joya<sup>28</sup>.
- viii. **Petroglifos de Alto de la Caldera**, Son representaciones de arte rupestre que fueron trabajados por hombres primitivos sobre rocas sin haber sido labrada previamente. Se encuentran ubicados en la región de Arequipa, provincia de Arequipa y entre los distritos de La Joya y Uchumayo, cerca al Qapaq-Ñan<sup>29</sup>

#### ■ Recursos Turísticos y Festividades Culturales del Distrito de Mollendo

Es importante señalar que los recursos turísticos, actividades festivas u otras del distrito de Mollendo se ubican principalmente en la zona costera, alejados del área de influencia del proyecto. Sin embargo, procederemos a mencionar algunas de los más importantes.

- i. **Playas de Mollendo**, espacios de veraneo que tiene una dinámica socio económica durante los meses de enero a febrero.
- ii. **Museo Municipal de Mollendo**, espacio cultural en el que se exhibe vestigios arqueológicos de la cultura Chiribaya<sup>30</sup>.
- iii. **Castillo Forja**, ubicado también en la zona urbana del distrito de Mollendo, se encuentra construido en un peñón entre la segunda y tercera playa, tiene estilo ecléctico en su arquitectura y declarado monumento histórico en 1986<sup>31</sup>.
- iv. **Malecón Ratti**, terraa construida en lo alto del acantilado que divide la ciudad y el circuito de playas, desde el mismo se contempla el puente de fierro, las casonas de la península Ponce, el parque acuático, castillo Forga, la estación del ferrocarril, y que es un espacio de encuentro de los ciudadanos de Mollendo<sup>32</sup>.
- v. **Iglesia Inmaculada Concepción**, considerada como el símbolo espiritual del distrito de Mollendo, y cuya festividad es el 8 de diciembre de cada año, es considerada monumento representativo desde 1991<sup>33</sup>.

---

<sup>25</sup> Ídem.

<sup>26</sup> Ídem.

<sup>27</sup> Ídem

<sup>28</sup> Información proporcionada por los entrevistados durante el trabajo de campo.

<sup>29</sup> <https://www.rupestreweb.info/lacaldera.html>

<sup>30</sup> Plan de Desarrollo Local Concertado – Islay 2018-2030.

<sup>31</sup> Ídem.

<sup>32</sup> Ídem.

<sup>33</sup> Ídem.

- vi. **Festividad en honor a la Inmaculada Concepción**, festividad católica que se celebra el 8 de diciembre de cada año<sup>34</sup>, se realizan liturgias,
- vii. **Día del Pescador o Festividad de San Pedro y San Pablo**, teniendo en cuenta que Mollendo es una ciudad costera y que una de sus actividades económicas es la pesca, se desarrolla también el día del pescador, en el que se realizan procesiones y liturgias a los santos, así como shows musicales celebrando la misma.

#### **d. Tradición y modernidad**

Arequipa como región se fue convirtiendo en un polo económico que motivó una importante migración de población proveniente de los departamentos de Puno y Cusco.

El distrito La Joya cuenta con 56 poblados, los más antiguos concentraron inicialmente a población que tenía tierras agrícolas. Esta población en busca de oportunidades se fue asentando en zonas urbanas y rurales. Un grupo importante de población andina se acentuó en el valle de La Joya y otros valles arequipeños como Majes. La producción agropecuaria motivó cambios en la dinámica de poblamiento de La Joya y el desarrollo de actividades relacionadas de manera directa e indirecta con la agricultura. El distrito fue creciendo y culturalmente hubo un proceso de síntesis con las costumbres arequipeñas y las que trajeron los migrantes de diferentes zonas. Actualmente, en La Joya existe un crecimiento poblacional que ha ampliado zonas eriazas para fines habitacionales. Las construcciones de las nuevas viviendas se hacen con material noble; son pocas las viviendas que cuentan con piso de tierra cambiando sustancialmente los modelos tradicionales de construcción.

El crecimiento del distrito de Mollendo data de tiempos pasados y giró en torno a la llegada del ferrocarril con ruta de Mollendo a Arequipa. La mercadería que llegaba al puerto era llevada por tren hacia la ciudad de Arequipa. La población fue creciendo en función de la dinámica del puerto, es decir las actividades económicas se concentraron en comercios, servicios de almacenamiento y construcción. Es importante recalcar que el distrito desarrolló la actividad pesquera y agrícola, labor que requirió la contratación de mano de obra proveniente de otras zonas; no obstante, a diferencia de La Joya, atrajo a más población costera y extranjera. Hoy en día Mollendo es una ciudad con zonas mayoritariamente urbanas, tiene una dinámica más activa y zonas turísticas, es decir existe una afluencia permanente de visitantes que llegan para trabajar en diferentes empresas (minería, comercio, servicios turísticos, etc.) y para realizar turismo en la zona. El puerto de Matarani es el eje principal de Mollendo.

#### **e. Patrimonio Arqueológico**

En el **Anexo N° 15 CIRA N° 33-2020**, se presenta el trámite de Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) otorgado a la empresa en el año 2020 con el código CIRA N° 33-2020-DDCARE/MC, de igual manera en el **Anexo N° 04 Mapas**, se presenta el **M-20 mapa de CIRA**, donde se encuentran el CIRA aprobado de la zona en cuestión. Además de ello, para las zonas que no cuentan con CIRA se están realizando los tramites respectivos para la obtención de este, bajo el número de tramite 126171.

#### **5.3.2.11. Grupos de interés – organización social**

La organización social se basa en las relaciones y vínculos que establecen los miembros de una determinada comunidad, para promover el bienestar de la población y el desarrollo de esta. Estas organizaciones pueden ser institucionales (como la Municipalidad y las entidades públicas), o de la sociedad civil (como las asociaciones, juntas vecinales).

Como se ha señalado con anterioridad, en el área de influencia directa del proyecto no se ha identificado a grupos poblacionales, sin embargo, como parte del área de influencia indirecta y por una probable mayor interacción se están considerando a las localidades más cercanas las cuales se ubican en el distrito de La Joya principalmente, asimismo, teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla en las dos jurisdicciones distritales, considera como grupos de interés a los representantes de las municipalidades distritales de La Joya y Mollendo.

#### **Municipalidad Distrital de La Joya y Municipalidad Distrital de Mollendo**

Son los órganos del gobierno local dentro de sus jurisdicciones político-administrativas y, como tales, son las entidades básicas de la organización territorial del Estado y canal inmediato de participación vecinal en los asuntos públicos que institucionaliza y gestiona con autonomía los intereses propios de la colectividad. Dentro

---

<sup>34</sup> Ídem.

del cumplimiento de sus funciones y competencias, las municipalidades distritales llevan a cabo acciones para la promoción del desarrollo local, la provisión de servicios públicos locales, la gestión de inversiones y la administración municipal, el relacionamiento con organizaciones sociales de base para canalizar sus demandas en proyectos sociales, empresa privada y otras entidades del estado que coadyuvan a su laboral local. El actual alcalde del distrito de La Joya para el periodo 2019-2022, es el señor Gilmar Henry Luna Boyer, y en el distrito de Mollendo el actual alcalde para el periodo 2019-2022, es el señor Edgar Augusto Rivera Cervera.

#### **Organizaciones vecinales:**

La población residente en un distrito por lo general se organiza de alguna manera para gestionar su territorio, los servicios y las comodidades en torno a sus viviendas e intereses sociales y económicos, ya sea por demanda de vivienda u otros. En tal sentido las organizaciones sociales tienen una constante interacción con entidades públicas y privadas con el fin de satisfacer demandas sociales, económicas, de servicios, laborales, entre otras. Para el presente proyecto, se han considerado a las juntas directivas representantes de los cuatro asentamientos humanos: AAHH VI San Camilo, AAHH Santa Rosa, AAHH Nueva Esperanza y AAHH Alas del Sur. Junta Directiva:

Cada asentamiento humano es representado mediante una junta directiva, la cual cuenta con un presidente, un vicepresidente y diferentes secretarios. Las juntas directivas tienen entre 7 a 9 miembros y se constituyen al formarse el asentamiento. El asentamiento más antiguo es el AAHH VI San Camilo, fundado aproximadamente durante la segunda mitad de la década de los 70's. Posteriormente se funda Santa Rosa en el año 1993, oficializándose en 1995 mediante la resolución de la Municipalidad Provincial de Arequipa. Los asentamientos de Alas del Sur y Nueva Esperanza son más recientes, fundándose aproximadamente en el año 2011. Además, las juntas directivas tienen un local social propio, los cuales utilizan para realizar reuniones y eventos. Sus funciones, como manifiestan los entrevistados, son velar por los intereses de sus socios, gestionando la obtención de servicios básicos y recursos para sus asentamientos, y trabajando juntamente con los representantes de la Municipalidad Distrital de La Joya. Un ejemplo de gestión desarrollada por la junta directiva de Santa Rosa fue la actualización del PRONOEI Los Patitos a la categoría de Centro Educativo Inicial. Asimismo, también tienen reservados terrenos para generar proyectos a futuro que permitan la construcción de un colegio primario y secundario y una posta médica.

#### **Organizaciones sociales representativas**

##### **Federación de Organizaciones sociales del distrito de La Joya**

Esta organización se funda durante la pandemia, en el año 2020, y agrupa a más 70 pueblos y más de 150 organizaciones, entre representantes de pueblos jóvenes, APAFAS, gremios de trabajadores, entre otros. En la actualidad, debido a su reciente formación, no cuentan con un local propio de la federación, pero se encuentra en proceso. Sin embargo, cada organización independiente sí cuenta con su local y sus representantes se juntan de manera periódica, unificándose mediante la federación. La gestión de la junta directiva dura un período de dos (02) años y el actual presidente se encuentra cumpliendo la segunda gestión desde la fundación de la federación.

El objetivo de la federación es el velar los intereses comunes del distrito de La Joya de manera unificada frente a las problemáticas que los residentes del distrito han percibido, como es el caso de los servicios básicos y los conflictos sociales que han podido percibir. Asimismo, se han dedicado a la gestión conjunta con el gobierno regional y la Municipalidad Distrital de proyectos para el distrito, como la construcción y ampliación de centros educativos, la gestión de un proyecto de agua y desagüe que debería abastecer a aproximadamente un 80% del distrito de la joya, y la generación de mayor presupuesto para la inversión en personal y equipo para las postas de los centros poblados.

##### **5.3.2.12. Percepciones del proyecto**

En cuanto a las percepciones del proyecto, y en específico en lo que corresponde a la presente Modificatoria a la Declaración de Impacto ambiental, los grupos de interés considerados, en términos generales manifestaron lo siguiente:

**Tabla N° 5-91: Percepción de los Grupos de Interés**

Grupos de interés	Fecha de Realización	Representante	Opiniones, comentarios y/o recomendaciones con respecto al proyecto
Municipalidad Distrital de La Joya	DIA aprobada - 2020	Sub-Gerente de servicios Públicos, Medio Ambiente y Seguridad Ciudadana Juan Valentín Salazar Rojas <sup>35</sup>	Señaló sobre la importancia en dar aprovechamiento a los materiales provenientes de los residuos de celdas fotovoltaicas, así mismo comentó que desearía que el proyecto considere realizar charlas de capacitación para reciclar y disponer adecuadamente los residuos de las celdas fotovoltaicas.
Municipalidad Distrital de La Joya	10-11-2022	Representante de la Gerencia Ambiental, área técnica Municipal Julio Suarez Gamero	Considera que el proyecto será beneficioso para el distrito de La Joya. Enfatiza la importancia de la interacción constante con las organizaciones sociales y la disposición de la Municipalidad de apoyar en la comunicación con los pueblos jóvenes y asentamientos del distrito.
Municipalidad Distrital de Mollendo	DIA aprobada - 2020	Gerente de Medio ambiente y Servicios Públicos Daniel Condori Mamani <sup>36</sup>	Considera que el proyecto es positivo para el distrito por ser energía renovable que no contamina el medio ambiente. También enfatizó en que el proyecto generará beneficios, porque genera crecimiento económico no solo para la zona sino además a nivel regional, asimismo mostro gran expectativa en que se empiece la construcción del Proyecto, para que se convoque la mano de obra local y que la empresa pueda capacitarlos en todo lo referente a paneles solares.
Comisaria de La Joya	DIA aprobada - 2020	Comisario Gino Mendiola Flores <sup>37</sup>	Considera que la presencia de la Central Fotovoltaica será importante, porque la población de la zona podrá trabajar durante la etapa de construcción y operación del Proyecto.
Federación de Organizaciones Sociales del Distrito de La Joya	5-11-2022	Juvenal Puma Quispe	Considera que cualquier proyecto de empresa privada que no genere impactos significativos es bienvenido, siempre respete a la comunidad, el medio ambiente y mantenga informada a la población. También indica la importancia de la empleabilidad y la responsabilidad social.
Asentamiento Humano VI San Camilo	5-11-2022	Freddy Centeno	Señaló estar a favor del proyecto siempre y cuando se mantenga informada a la población. Resaltó la importancia de la comunicación con las organizaciones sociales y de la transparencia en las diferentes etapas del proyecto.
Centro Poblado Santa Rosa	6-11-2022	Felicita Arango	Señaló que la implementación del proyecto es positiva, siempre y cuando se beneficie laboralmente a la población y se mantengan informadas a las personas.
Asentamiento Humano Nueva Esperanza	6-11-2022	Rodolfo Gutiérrez	Considera que la presencia de la Central Fotovoltaica será importante, porque la población de la zona podrá verse beneficiada debido al trabajo temporal que constituye el proyecto.

<sup>35</sup> Esta entrevista se realizó en septiembre del año 2020 a través de llamadas telefónicas, y corresponden a la DIA aprobada. Teniendo en cuenta que los cambios que motivaron la presente modificatoria son menores, consideramos que las opiniones vertidas durante las entrevistas realizadas para la DIA aprobada no cambiarían, por lo que se consideran para el presente documento. Es importante destacar que, se han incorporado más entrevistas con los grupos de interés con los que interactuará el proyecto.

<sup>36</sup> Ídem.

<sup>37</sup> Ídem.

Grupos de interés	Fecha de Realización	Representante	Opiniones, comentarios y/o recomendaciones con respecto al proyecto
Asentamiento Humano Alas del Sur	6-11-2022	Marcial Cajala	Considera que la presencia de la Central Fotovoltaica será importante, porque la población de la zona podrá verse beneficiada debido al trabajo temporal que constituye el proyecto.

Fuente: Trabajo de campo 2022.

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C., octubre 2022.

Finalmente, se concluye que los puntos más resaltantes durante el desarrollo de las entrevistas a las autoridades y líderes representativos fueron principalmente:

- Existe una disposición positiva de los entrevistados hacia el Proyecto. Asimismo, las autoridades exigen el cumplimiento de las medidas ambientales en las diferentes etapas del Proyecto y el cumplimiento de las normativas de seguridad. Así como una interacción con los grupos de interés.
- Se evidencia expectativa por parte de los representantes de los grupos de interés entrevistados y de la población con respecto a los beneficios que atraería el proyecto, específicamente en el tema de los puestos de trabajo.
- En cuanto a las sugerencias, se incide en la comunicación con la población y autoridades de los distritos de la Joya y Mollendo, en primera instancia, mediante sus representantes. De modo formal, también se sugiere que los medios de comunicación pueden brindar un buen nivel de convocatoria para que la población participe en los eventos que la empresa planifique.
- Se recomienda a la empresa disponer de boletines informativos que se encuentre a disposición de la población, donde se pueda informar sobre el tipo de actividades y medidas ambientales contempladas para el Proyecto.

### 5.3.2.13. Problemática Social

#### a. Problemática identificada en el ámbito distrital

##### ▪ Problemática identificada en el distrito de La Joya

Uno de los temas más recurrentes en el distrito es la inseguridad ciudadana. De acuerdo con el trabajo de campo realizado, se encontró que la mayor incidencia de delito se encuentra en las zonas urbanas del distrito. Además, después de la pandemia, el delito común y actividades como la prostitución, han aumentado en el distrito de La Joya. También, se explica que en las zonas rurales la cobertura de la policía y serenazgo es muy baja debido a las distancias y la centralización del servicio. De acuerdo con informes periodísticos, en junio del 2019 se registró un robo en la asociación San José. Del lugar se llevaron autopartes por más de S/. 44 mil soles<sup>38</sup>. Por otro lado, durante el año 2020 se han registrado asesinatos (producto de acuchillamientos) y balaceras, en las que algunos pobladores resultaron heridos. Asimismo, en agosto del 2020 se registró el robo al Centro de Salud de la Joya, de donde se sustrajeron balones de oxígeno y módulos de atención<sup>39</sup>.

El distrito también presenta problemas en materia de infraestructura. En marzo del 2020 se registró un caso de deterioro en las paredes y silos del colegio Nuestra Señora de La Gloria, en donde uno de los precarios sistemas de desagüe está instalado en el patio y a pocos metros de los salones. Bajo estas circunstancias, las autoridades mostraron su preocupación debido a que la institución educativa está en riesgo de colapsar. Frente a esta inquietud el alcalde del distrito, Gilmar Luna, indicó que existe un proyecto para realizar el mejoramiento del plantel y que son los profesionales del Gobierno Regional de Arequipa (GRA) quienes deben dar el visto bueno para aprobar el expediente<sup>40</sup>. Por otro lado, la construcción de la planta de agua potable del distrito presenta riesgos de demora, ya que las tuberías de agua y alcantarillado deben pasar por la autopista Panamericana, pero la concesionaria Peruana de Vías no dio la autorización. Dado este retraso en el proyecto, también se ha impactado en la instalación de los equipos eléctricos del sistema de la planta de tratamiento de agua potable y en

<sup>38</sup> Hanco, N. (15 de junio de 2019). Ladrones se llevan más de S/. 40 mil en autopartes. Diario el Correo. Recuperado de <https://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/ladrones-se-llevarn-mas-de-s-40-mil-en-autopartes-892972/?ref=dcr>

<sup>39</sup> DCV Noticias la Joya. Recuperado de <https://www.facebook.com/dcvnoticias/>

<sup>40</sup> Redacción Diario Correo. (05 de marzo de 2020). Silos, aulas de madera y grietas ponen en riesgo a 410 escolares en La Joya. Diario El Correo. Recuperado de <https://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/silos-aulas-de-madera-y-grietas-ponen-en-riesgo-410-escolares-en-la-joya-933910/?ref=dcr>

la instalación del sistema de desinfección de las tuberías<sup>41</sup>. Pese a estos inconvenientes, también se han registrado noticias alentadoras. Una de ellas es que, en agosto de 2020, la municipalidad distrital de La Joya, en Arequipa, gestionó la compra de una planta de oxígeno con recursos del canon minero; así como la adquisición de 50 balones que permitirán atender a los pacientes afectados por COVID-19 en esta jurisdicción<sup>42</sup>. Dicha adquisición será para el Centro Materno Infantil del distrito.

Otra problemática social a nivel distrital es el ordenamiento territorial. Debido a las inmigraciones y la ampliación del distrito y a la ausencia de instrumentos que regulen el crecimiento demográfico, como un plano urbano distrital, existen múltiples problemas vinculados a servicios básicos producto de las deficiencias en el saneamiento de los terrenos.

#### ■ Problemática identificada en el Distrito de Mollendo

La población de Mollendo es afectada por los constantes robos que se suscitan en las zonas urbanas. Las principales víctimas son los comerciantes<sup>43</sup> quienes los sufren con mayor frecuencia, de la misma forma que se ven perjudicadas las casas de cambio<sup>44</sup> y los transeúntes.

Por otro lado, dentro de las dificultades surgidas en medio de la pandemia se ha podido poner en funcionamiento una planta de oxígeno que servirá a los pacientes con COVID-19. La iniciativa partió del Estado peruano y podrá abastecer a 76 camas y al servicio de emergencia<sup>45</sup>. Sumada a esta iniciativa, también la empresa Southern Perú entregó dos módulos hospitalarios para los pacientes, los mismos que cuentan con 14 camas y 10 balones de oxígeno cada uno<sup>46</sup>.

Finalmente, también se registran problemas en cuanto al mejoramiento de las vías de tránsito. Si bien el centro de la ciudad, hasta el límite del casco urbano, cuenta con las pistas pavimentadas, las zonas más alejadas carecen de esta infraestructura<sup>47</sup>, del mismo modo que carece de agua potable. Por lo que tienen que hacer compras Inter diarias a los camiones cisterna o esperar la ayuda de la municipalidad en faenas de labor social.

#### **b. Problemática identificada en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto**

De acuerdo con el trabajo de campo realizado, los entrevistados manifiestan que el mayor problema social vinculado al área de influencia indirecta del proyecto es el acceso a servicios básicos. Hasta el día de hoy, el servicio de electricidad no llega a todos los hogares y el abastecimiento de agua es solo de 1 a 2 horas. Asimismo, comentan que el agua se encuentra en malas condiciones y que genera enfermedades en la población.

Otro problema de gran urgencia es el vinculado a la salud. Actualmente, los entrevistados manifiestan que la Posta de Salud no se da abasto para atender a la población de los diferentes asentamientos que asisten a ese establecimiento de salud. La atención es sólo hasta las 14:00 p.m. o 15:00 p.m. de la tarde y muchos pacientes se ven en la obligación de movilizarse hasta San Isidro para ser atendidos a tiempo. Además, el establecimiento no cuenta con el suficiente equipamiento, motivo por el cual estos deben ser referidos a la capital. Por este motivo, muchos prefieren asistir a la farmacia para medicarse.

Respecto a la delincuencia, a diferencia de las zonas urbanas de La Joya, en los asentamientos humanos ubicados en el área de influencia indirecta existe un bajo índice de incidencia delictiva. Sin embargo, sí se han

---

<sup>41</sup> Hanco, N. (27 de abril de 2018). Contraloría advierte riesgos en construcción de planta de agua potable. Diario Correo. Recuperado de <https://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/controlaria-advierte-riesgos-en-construccion-de-planta-de-agua-potable-815919/?ref=dc>

<sup>42</sup> Diario El Correo. (18 de agosto de 2020). Centro Materno Infantil de La Joya, ubicado en Arequipa, contará con propia planta de oxígeno. Recuperado de <https://diariocorreo.pe/peru/arequipa-centro-materno-infantil-de-la-joya-contara-con-su-propia-planta-de-oxigeno-coronavirus-covid-19-nnpp-noticia/?ref=dc>

<sup>43</sup> Prensa Regional. (04 de setiembre de 2020). Mollendo: Ladrones vacían puesto de venta de comerciante frente al C.S. Alto Inclán. Prensa Regional. Recuperado de <https://www.prensaregional.pe/mollendo-ladrones-vacian-puesto-de-venta-de-comerciante-frente-al-c-s-alto-inclan/>

<sup>44</sup> Prensa Regional. (23 de agosto de 2020). A mano armada asaltan botillería y casa de cambio en Mollendo. Prensa Regional. Recuperado de <https://www.prensaregional.pe/a-mano-armada-asaltan-botilleria-y-casa-de-cambio-en-mollendo/>

<sup>45</sup> Prensa Regional. (25 de agosto de 2020). Al fin: Ya está operativa la planta de oxígeno en Mollendo. Prensa Regional. Recuperado de <https://www.prensaregional.pe/al-fin-ya-esta-operativa-la-planta-de-oxigeno-en-mollendo/>

<sup>46</sup> Prensa Regional. (27 de agosto de 2020). Southern Perú entrega dos módulos hospitalarios para pacientes COVID-19 en Mollendo. Prensa Regional. Recuperado de <https://www.prensaregional.pe/al-fin-ya-esta-operativa-la-planta-de-oxigeno-en-mollendo/>

<sup>47</sup> Prensa Regional. (19 de agosto de 2020). Ya era hora: Iniciarán mejoramiento de vías en barrio San Martín y avenida Mariscal Castilla. Prensa Regional. Recuperado de <https://www.prensaregional.pe/ya-era-hora-iniciaran-mejoramiento-de-vias-en-barrio-san-martin-y-avenida-mariscal-castilla/>

reportado algunos robos en Santa Rosa, los cuales no han podido ser atendidos debido a la falta de vigilancia por parte de la policía y/o serenazgo y la ausencia de unidades que asistan de manera inmediata.

Finalmente, un último problema importante en las zonas rurales de La Joya, como es el caso de los cuatro (04) asentamientos ubicados en el área de influencia indirecta, es el saneamiento de los terrenos. Como manifiestan los entrevistados, durante los últimos años, los asentamientos han crecido significativamente, llegando personas para trabajar desde diferentes partes del Perú. Asimismo, se han tomado terrenos pertenecientes al MINAGRI, pero estos todavía no han pasado por un proceso de saneamiento físico legal. Por este motivo, la Municipalidad invierte de manera limitada en materia de servicios básicos y existen aún varias viviendas que no cuentan con los mismos.

#### 5.3.2.14. Uso actual del territorio

Actualmente el terreno es de propiedad del Estado y está considerando como Área de Defensa Nacional. Específicamente la zona le pertenece al Ministerio de Defensa; y es de acceso restringido.

#### 5.3.2.15. Caracterización Cultural de los Pueblos Indígenas del AIP

No existe en el AIP población reconocida o identificada como indígena.

#### 5.3.2.16. Información sobre población a reasentar

El proyecto no contempla ningún proceso de reasentamiento involuntario de la población.

## 6. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El presente Plan de Participación Ciudadana (PPC) ha sido elaborado en cumplimiento de la legislación peruana y marcos normativos ambientales y de participación ciudadana vigentes en el país, como la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública (Ley N° 27806), el Reglamento del Sector Ambiente sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales (D.S. N° 002-2009-MINAM) y, en particular, de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM que aprueba los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las actividades eléctricas, el mismo que tiene como finalidad poner a disposición de la población involucrada información oportuna y adecuada respecto a las actividades del proyecto.

El proceso de participación ciudadana desarrollado por la empresa Energía Renovable La Joya S.A. para el Proyecto Central Solar Fotovoltaica ILLA, tiene como propósito, además de cumplir con la legislación vigente, impulsar espacios para compartir, recibir e intercambiar información y/o consultas (opiniones, percepciones, inquietudes y/o preocupaciones) sobre el proyecto y el proceso de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental con los actores involucrados (autoridades, población, organizaciones locales y otros interesados e involucrados con el Proyecto). Asimismo, se presentarán los resultados, debidamente sustentados, al desarrollo de la participación ciudadana, donde se evidencien las estrategias, las acciones y los mecanismos participativos ejecutados en el área de influencia del proyecto (AIP), debidamente acreditadas. De esta manera, en el marco del PPC contemplado para el proyecto, se consideran los siguientes mecanismos de participación ciudadana.

### **Disposición de la Declaración de Impacto Ambiental al público interesado**

De acuerdo con lo estipulado en el Artículo 45º y Artículo 46º de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM, la Declaración de Impacto Ambiental no requiere de la realización de Talleres Participativos, ni Audiencia Pública, sino únicamente de la puesta a disposición de la Declaración de Impacto Ambiental al público interesado, compartiendo el contenido de este en el Portal electrónico de la Autoridad Competente de su evaluación por un plazo de siete días calendario.

Por este motivo, se ha considerado entregar los ejemplares del estudio a las autoridades locales correspondientes. Para ello la empresa Energía Renovable La Joya S.A. tiene contemplado presentar dos (2) copias digitalizadas e impresas de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Central Fotovoltaica ILLA, a cada una de las entidades identificadas:

- Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad
- Dirección Regional de Energía y Minas-Arequipa
- Municipalidad Provincial de Islay
- Municipalidad Provincial de Arequipa
- Municipalidad Distrital de Mollendo
- Municipalidad Distrital de La Joya

Asimismo, se coordinará con estas entidades para que puedan poner a disposición de la ciudadanía dichos documentos en el portal electrónico de la Dirección General de Asuntos Ambientales de electricidad por un plazo de siete (07) días calendario. El pedido de copias de la Declaración de Impacto Ambiental podrá ser solicitado a la DGAAE, a la DREM, a la Municipalidad Provincial o Distrital, el que deberá ser atendido en el plazo máximo de siete días útiles.

Adicionalmente, para reforzar la participación y democratizar el acceso a la información, se plantea, de manera complementaria, la habilitación de un link de descarga público que sea de acceso abierto a la ciudadanía previa identificación. Este enlace de descarga contendrá el documento digitalizado de la Declaración de Impacto Ambiental en la plataforma "Drive" de Google, para que la ciudadanía (previo registro de la persona interesada) pueda acceder a los mismos. Dicho enlace será difundido a través del Facebook de la DIA tal y como se menciona a continuación.

### **Plataformas virtuales de comunicación y consultas**

El contexto generado por la pandemia del COVID 19, no solo ha motivado a la población y a los hogares a utilizar cada vez más los medios virtuales como mecanismo para poder socializar y realizar diversas actividades educativas, familiares y laborales; sino que ha visibilizado la necesidad de repensar las formas de llevar a cabo

los procesos participativos. Este escenario ha demostrado que los mecanismos virtuales, dado su carácter descentrado, pueden ser incluso más democráticos y accesibles a la población para la difusión de información.

Por este motivo, el presente Plan de Participación Ciudadana contempla, en primer lugar, la creación de una página de “Facebook de Información Permanente del Proyecto” como mecanismo a utilizar, dado su carácter versátil, descentrado y útil para la difusión de información. Este mecanismo estará activo durante treinta (30) días calendario desde la entrega de la MDIA a la entidad evaluadora, y tendrá fijado de manera permanente el enlace de descarga que contendrá el documento digitalizado de la MDIA en la plataforma “Drive” de Google. Además, se difundirá material informativo y se recibirán consultas y comentarios por parte de las personas interesadas.

Asimismo, se habilitará un número telefónico para llamadas y WhatsApp, y un correo electrónico del proyecto, los cuales servirán para recibir y atender las consultas y comentarios de la población. Tanto la página de Facebook como los contactos de WhatsApp y correo electrónico serán publicitados a través de difusiones radiales, tal y como se menciona a continuación.

#### **Difusión Radial**

Como parte de los mecanismos participativos, se realizarán difusiones mediante una emisora de radio local. Este aviso contendrá información sobre la ubicación y descripción del Proyecto. Además, se informará a la población que la autoridad competente encargada de la evaluación y supervisión del estudio presentado es la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE).

Asimismo, este aviso radial contendrá información acerca de la página de Facebook de la DIA, la cual será habilitada para la difusión de material informativo y la realización de cualquier duda y/o sugerencia sobre la DIA. Igualmente, se difundirá un número de WhatsApp y una dirección de correo electrónico, medios que estarán a cargo de un equipo de promotores sociales capacitado para responder consultas y/o sugerencias.

Estos avisos radiales serán transmitidos durante cuatro (04) días calendario en el horario de la mañana y tarde. Esta difusión será realizada al día siguiente de poner a disposición la Declaración de impacto ambiental al público interesado.

#### **Distribución de Material Informativo**

Adicionalmente, se requerirá de un Equipo de Promotores conformado por dos (02) personas contratadas por el Titular del Proyecto, cuya finalidad será difundir material informativo, informando sobre los canales informativos. De esta manera, en el presente Plan de Participación Ciudadana se contempla la distribución de infografías en las localidades del área de influencia indirecta del proyecto, y también se remitirá la misma a los municipios mediante mesa de partes virtual, de manera complementaria se remitirá la infografía a los representantes de los grupos de interés vía WhatsApp, además de ser publicada en el Facebook del proyecto.

Este material informativo deberá ser redactado de manera sencilla, didáctica y de fácil comprensión.

## 7. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

En el presente capítulo, se procederá a identificar y evaluar los posibles impactos ambientales negativos y/o positivos, directos o indirectos que se podrían originar como consecuencia de las etapas y actividades propias del desarrollo del Proyecto, generando impactos ambientales que se puedan producir por las alteraciones en uno o más componentes ambientales, y que podrían comprometer la salud y bienestar de la población.

Lo antes descrito, permitió identificar y describir los principales impactos ambientales sobre el medio físico, biológico, socioeconómico y cultural, que serían afectados por las obras de ejecución del proyecto. En estos impactos ambientales evaluados, se han concentrado, las mayores medidas prevención, mitigación, monitoreo y compensación, los cuales están descritos en el Plan de Manejo Ambiental.

### 7.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

El desarrollo del Proyecto se dará en cuatro actividades principalmente que son: Planificación, construcción, operación y mantenimiento y abandono, para la etapa de planificación no se prevé la generación de impactos, por lo cual no se incluirá en las matrices de identificación. En la siguiente tabla, se presentan la comparación de las actividades que se contemplaron en la DIA y las actividades a considerar con la presente MDIA para la Central Solar Fotovoltaica Illa.

**Tabla N° 7-1 Actividades del Proyecto**

<b>Etapas del proyecto</b>	<b>DIA</b>	<b>MDIA</b>
<b>Etapa de construcción</b>	Contratación de mano de obra	Contratación de mano de obra
	Transporte de materiales, equipos	Transporte de materiales, equipos e insumos y personal
	Movimiento de tierras y nivelación del terreno	Movimiento de tierras y nivelación de terreno
	Habilitación de la instalación de faenas	Habilitación y operación de los componentes temporales
	Instalación del vallado perimetral	Instalación del vallado perimetral
	Acondicionamiento de caminos existentes y habilitación de accesos nuevos	Habilitación y operación de accesos nuevos
	Instalación de las series de módulos	Instalación de las series de módulos
	Excavaciones de zanjas de media tensión y tendido de cables	Excavaciones de zanjas de media tensión y tendido de cables
	Construcción de la Subestación Eléctricas (SET) elevadora y el edificio de control	Montaje e instalación de otros equipos
	Construcción e Instalación de la línea de alta tensión (LAT)	Construcción de la Subestación Eléctricas (SET) elevadora y el edificio de control
	Construcción de la ampliación de la Subestación San José	Construcción e Instalación de la línea de alta tensión (LAT)
	Conexión y pruebas de energización	Construcción de la ampliación de la Subestación San José
	Retiro de la instalación de faena, limpieza y restauración general del terreno.	Conexión y pruebas de energización
	-	Desarme y retiro de instalaciones temporales
-	Limpieza y restauración general del terreno	
<b>Etapa de operación</b>	Control y operación de la central	Control y operación de la central
	Mantenimiento de la LT y SE	Mantenimiento de la Central
	Mantenimiento de la central	Mantenimiento de la LT y la SE Jade
<b>Etapa de Abandono</b>	Instalación de faenas	Instalación y operación de componentes temporales
	Desconexión eléctrica	Desconexión eléctrica
	Desmontaje y retirada de módulos fotovoltaicos y seguidores	Desmontaje y retirada de módulos fotovoltaicos

Etapas del proyecto	DIA	MDIA
	Desmontaje de los circuitos eléctricos	Desmontaje y retirada de seguidores
	Desmontaje de inversores y centros de transformación	Desmontaje de los circuitos eléctricos
	Desinstalación de los sistemas de seguridad y alumbrado	Desmontaje de inversores y centros de transformación
	Retirada del Vallado perimetral	Desinstalación de los sistemas de seguridad, comunicaciones, vigilancia y alumbrado
	Restauración final, vegetal y paisajística	Retirada del Vallado perimetral
	-	Restauración final y paisajística

Elaborado por: Pacific PIR SAC., 2022.

## 7.2. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

La identificación de los aspectos ambientales se realizó con base a la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA, la determinación de los aspectos ambientales se desprende de la identificación de las actividades del proyecto susceptible de producir impactos. En la siguiente table, se presentan los aspectos ambientales con relación a las actividades del Proyecto.

Tabla N° 7-2 Identificación de aspectos ambientales.

Etapas	Actividad	Subactividades	Aspectos ambientales	
Construcción	Contratación de mano de obra		Percepciones Generación de empleo Ingresos familiares	
	Transporte de materiales, equipos e insumos y personal		Generación de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Generación de empleo Ingresos familiares	
	Movimiento de tierras y nivelación del terreno		Generación de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Compactación del suelo. Uso actual del suelo Pérdida de cobertura vegetal Ahuyentamiento de fauna Generación de empleo Ingresos familiares	
	Habilitación y operación de los componentes temporales	Instalación de los componentes temporales		Generación de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Compactación del suelo.
		Operación de los componentes temporales		Uso actual del suelo Pérdida de cobertura vegetal Ahuyentamiento de fauna Generación de empleo Ingresos familiares
Instalación del vallado perimetral			Generación de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido.	

Etapas	Actividad	Subactividades	Aspectos ambientales
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Compactación del suelo.</li> <li>Uso actual del suelo</li> <li>Perdida de cobertura vegetal</li> <li>Ahuyentamiento de fauna.</li> <li>Generación de empleo</li> <li>Ingresos familiares</li> </ul>
	Habilitación y operación de accesos nuevos	Habilitación de accesos nuevos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de material particulado.</li> <li>Emisión de gases de combustión.</li> <li>Generación de ruido.</li> <li>Compactación del suelo.</li> </ul>
		Operación de accesos nuevos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso actual del suelo</li> <li>Perdida de cobertura vegetal</li> <li>Ahuyentamiento de fauna</li> <li>Generación de empleo</li> <li>Ingresos familiares</li> </ul>
	Instalación de las series de módulos		<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de ruido</li> <li>Generación de empleo</li> <li>Ingresos familiares</li> </ul>
	Excavaciones de zanjas de media tensión y tendido de cables	Excavación de zanjas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de material particulado.</li> <li>Emisión de gases de combustión.</li> <li>Generación de ruido.</li> </ul>
		Tendido de cables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compactación del suelo.</li> <li>Uso actual del suelo</li> <li>Perdida de cobertura vegetal</li> </ul>
		Relleno de zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ahuyentamiento de fauna</li> <li>Generación de empleo</li> <li>Ingresos familiares</li> </ul>
	Montaje e instalación de otros equipos	Casetas para equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de ruido.</li> <li>Generación de empleo</li> <li>Ingresos familiares</li> </ul>
	Construcción de la Subestación Eléctricas (SET) elevadora y el edificio de control	Explanación y nivelación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de material particulado.</li> </ul>
		Bases de aparatos (Cimentaciones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisión de gases de combustión.</li> </ul>
		Instalación de mayas de tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de ruido.</li> </ul>
		Canalizaciones de patio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compactación del suelo.</li> </ul>
		Acceso y viales interiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso actual del suelo</li> <li>Perdida de cobertura vegetal</li> </ul>
		Terminal superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ahuyentamiento de fauna</li> </ul>
		Edificio de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de empleo</li> <li>Ingresos familiares</li> </ul>
	Construcción e Instalación de la línea de alta tensión (LAT)	Cerramiento perimetral	
		Cimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de material particulado.</li> </ul>
		Montaje de estructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisión de gases de combustión.</li> </ul>
		Montaje de aisladores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de ruido.</li> <li>Compactación del suelo.</li> <li>Uso actual del suelo</li> </ul>
		Tendido de conductores y cable guarda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdida de cobertura vegetal</li> <li>Ahuyentamiento de fauna</li> </ul>
	Instalación de puesta a tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de empleo</li> <li>Ingresos familiares</li> </ul>	

Etapas	Actividad	Subactividades	Aspectos ambientales
	Construcción de la ampliación de la Subestación San José	Explanación y nivelación del terreno	Generación de material particulado. Emisión de gases de combustión.
		Instalación de malla de tierras	Generación de ruido. Compactación del suelo.
		Bases de aparatos (cimentaciones)	Compactación del suelo. Uso actual del suelo
		Canalizaciones del patio de llaves	Perdida de cobertura vegetal Ahuyentamiento de fauna
		Terminal superficial	Generación de empleo Ingresos familiares
		Caseta de Control	
	Conexión y pruebas de energización		Niveles de RNI Generación de empleo Ingresos familiares
	Desarme y retiro de instalaciones temporales	Desarme de la instalación de faena	Generación de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Compactación del suelo.
		Desarme de la zona de acopio	Uso actual del suelo Perdida de cobertura vegetal Ahuyentamiento de fauna Generación de empleo Ingresos familiares
	Limpieza y restauración general del terreno	Limpieza de las superficies	Generación de material particulado. Emisión de gases de combustión.
		Remoción de las estructuras superficiales	Generación de ruido. Compactación del suelo.
		Restauración del terreno	Uso actual del suelo Perdida de cobertura vegetal
Reconfirmación del terreno		Ahuyentamiento de fauna Generación de empleo Ingresos familiares	
<b>Operación</b>	Control y operación de la central	Control y monitoreo del rendimiento de la planta	Percepciones Niveles de RNI
		Control de la planta eléctrica	
		Cumplimiento con el código de red	
		Seguridad de la planta fotovoltaica	
	Mantenimiento de la LT y SE	Mantenimiento de la Subestación eléctrica Jade	Generación de Ruido Percepciones
		Mantenimiento de la línea de transmisión	
	Mantenimiento de la central	Módulos fotovoltaicos y estructura seguidora	Generación de Ruido Percepciones
		Instalación eléctrica de C.C. Subsistema de generación	
		Instalación eléctrica de C.A. B.T. Subsistema de generación	

Etapas	Actividad	Subactividades	Aspectos ambientales
		Centros de Transformación Obra civil (camino y valla perimetral) Sistema de seguridad Mantenimiento rutinario Mantenimiento no ordinario	
<b>Abandono</b>	Instalación y operación de componentes temporales	Instalación de faenas Operación de faenas	Generación de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Compactación del suelo. Uso actual del suelo Pérdida de cobertura vegetal Ahuyentamiento de fauna Generación de empleo Ingresos familiares
	Desconexión eléctrica		Generación de ruido. Generación de empleo Ingresos familiares
	Desmontaje y retirada de módulos fotovoltaicos		Generación de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Compactación del suelo. Uso actual del suelo Pérdida de cobertura vegetal Ahuyentamiento de fauna Generación de empleo Ingresos familiares
	Desmontaje y retirada de seguidores		Generación de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Compactación del suelo. Uso actual del suelo Pérdida de cobertura vegetal Ahuyentamiento de fauna Generación de empleo Ingresos familiares
	Desmontaje de los circuitos eléctricos		Generación de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Compactación del suelo. Uso actual del suelo Pérdida de cobertura vegetal Ahuyentamiento de fauna Generación de empleo Ingresos familiares
	Desmontaje de inversores y centros de transformación		Generación de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Compactación del suelo.

Etapas	Actividad	Subactividades	Aspectos ambientales
			Uso actual del suelo Pérdida de cobertura vegetal Ahuyentamiento de fauna Generación de empleo Ingresos familiares
	Desinstalación de los sistemas de seguridad, comunicación, vigilancia y alumbrado		Generación de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Compactación del suelo. Uso actual del suelo Pérdida de cobertura vegetal Ahuyentamiento de fauna Generación de empleo Ingresos familiares
	Retirada del Vallado perimetral		Generación de ruido Generación de empleo Ingresos familiares
	Restauración final, vegetal y paisajística		Generación de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Compactación del suelo. Uso actual del suelo Pérdida de cobertura vegetal Ahuyentamiento de fauna Generación de empleo Ingresos familiares

Elaborado por: Pacific PIR SAC., 2022.

### 7.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES

Una vez identificados los aspectos ambientales, se procedió a la identificación los factores ambientales que serán impactados con la ejecución del Proyecto, los mismos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla N° 7-3 Identificación de aspectos ambientales.

MEDIO	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	
Físico	Morfología	Compactación del suelo	
	Suelo	Uso actual	
	Aire		Calidad de aire
			Niveles de ruido
			Radiaciones no ionizantes
Paisaje	Belleza escénica		
Biológico	Vegetación	Flora	
	Fauna	Fauna terrestre	
Social	Social	Social	
		Económico	

Elaborado por: Pacific PIR SAC., 2022.

#### 7.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

La identificación de los impactos ambientales que se producirán por la ejecución del Proyecto, se realizó mediante una matriz de doble entrada o matriz causa – efecto, con el fin evidenciar la interacción de las actividades en cada una de las etapas del Proyecto con los factores ambientales que derivan de sus respectivos componentes ambientales. Esta matriz corresponde a la relación de la variable ambiental afectada y la acción humana que lo provoca. En las siguientes tablas, se presenta la identificación de los impactos y riesgos ambientales por etapa del Proyecto.

Tabla N° 7-4 Identificación de impactos ambientales etapa de construcción

MEDIO	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Construcción														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
				Contratación de mano de obra	Transporte de materiales, equipos e insumos y personal	Movimiento de tierra y nivelación de terreno	Habilitación y operación de los componentes temporales	Instalación del vallado perimetral	Habilitación y operación de accesos nuevos	Instalación de las series de módulos	Excavación de zanjas de media tensión y tendido de cables	Montaje e instalación de otros equipos	Construcción de la subestación Eléctrica elevadora y edificio de control	Construcción e instalación de la Línea de alta tensión (LAT)	Construcción de la ampliación de la Subestación San José	Conexión y prueba de energización	Desarme y retiro de instalaciones temporales	Limpieza y restauración general del terreno
Físico	Morfología	Compactación del suelo	Compactación de suelo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	Suelo	Uso actual	Cambios en el uso actual del suelo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
		Niveles de ruido	Alteración de los niveles de ruido		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Radiaciones no ionizantes	Incremento en los niveles de radiaciones no ionizantes															
Paisaje	Belleza escénica	Alteración del calidad visual y estética del paisaje		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Biológico	Vegetación	Flora	Alteración de cobertura vegetal y flora		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	Fauna	Fauna terrestre	Ahuyentamiento de la fauna silvestre		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Social	Social	Social	Percepciones negativas vinculadas a la oferta laboral	X														
		Económico	Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			Incremento de ingresos familiares	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Elaborado por: Pacific PIR SAC., 2022.

**Tabla N° 7-5 Identificación de impactos ambientales etapa de operación y mantenimiento**

MEDIO	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Operación y mantenimiento		
				1	2	3
				Control y operación de la central	Mantenimiento de la central	Mantenimiento de la línea de transmisión
Físico	Morfología	Compactación del suelo	Compactación de suelo			
	Suelo	Uso actual	Cambios en el uso actual del suelo			
	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire			
		Niveles de ruido	Alteración de los niveles de ruido		X	X
		Radiaciones no ionizantes	Incremento en los niveles de radiaciones no ionizantes	X		
Paisaje	Belleza escénica	Alteración del calidad visual y estética del paisaje				
Biológico	Vegetación	Flora	Alteración de cobertura vegetal y flora			
	Fauna	Fauna terrestre	Ahuyentamiento de la fauna silvestre		X	X
Social	Social	Social	Percepciones negativas vinculadas a la oferta laboral	X	X	X
		Económico				

Elaborado por: Pacific PIR SAC., 2022.

Tabla N° 7-6 Identificación de impactos ambientales etapa de abandono.

MEDIO	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Abandono								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
				Instalación y operación de componentes temporales	Desconexión eléctrica	Desmontaje y retirada de módulos fotovoltaicos	Desmontaje y retirada de seguidores	Desmontaje de los circuitos eléctricos	Desmontaje de inversores y centros de transformación	Desmontaje de los sistemas de seguridad, comunicación, vigilancia y	Retiro de vallado perimetral	Restauración final, vegetal y paisajística
Físico	Morfología	Compactación del suelo	Compactación de suelo	X		X	X	X	X	X	X	X
	Suelo	Uso actual	Cambios en el uso actual del suelo	X		X	X	X	X	X	X	X
	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	X		X	X	X	X	X	X	X
		Niveles de ruido	Alteración de los niveles de ruido	X		X	X	X	X	X	X	X
		Radicaciones no ionizantes	Incremento en los niveles de radiaciones no ionizantes									
Paisaje	Belleza escénica	Alteración del calidad visual y estética del paisaje	X		X	X	X	X	X	X	X	
Biológico	Vegetación	Flora	Alteración de cobertura vegetal y flora	X		X	X	X	X	X	X	X
	Fauna	Fauna terrestre	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	X		X	X	X	X	X	X	X
Social	Social	Social	Percepciones negativas vinculadas a la oferta laboral									
		Económico	Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			Incremento de ingresos familiares	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Elaborado por: Pacific PIR SAC., 2022.

#### 7.4.1. Identificación de riesgos de ambientales:

A continuación, se presentan los posibles riesgos ambientales que pueden ocurrir con el Proyecto.

##### **Contaminación del suelo**

La contaminación del suelo se puede presentar en la etapa de construcción principalmente, debido a que por falta de mantenimiento de los equipos y maquinarias se puedan producir derrames de combustibles, se considera un riesgo, dado que esto se puede evitar con mantenimiento preventivo de las maquinarias y equipos, así como la implementación del plan de contingencia.

Además de ello, se puede producir contaminación del suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos, por lo que, para la reducción de este riesgo, se aplicarán las medidas de prevención consistentes para un adecuado manejo de residuos sólidos domésticos e industriales; así como de combustibles, lubricantes y grasas para evitar derrames. Ver ítem 8.1.2. Plan de Contingencias y Programa de Manejo de Residuos sólidos

##### **Riesgo a la salud y accidentes de los trabajadores**

Para este riesgo, se aplicarán las acciones mencionadas en el Plan de contingencia.

##### **Afectación de restos arqueológicos**

Ante la ocurrencia de algún hallazgo arqueológico, durante las actividades de excavación, se procederá a implementar un plan de manejo arqueológico.

#### 7.5. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La ejecución de cualquier actividad humana puede generar impactos o cambios (positivos o negativos, directos o indirectos, locales o regionales) en los componentes físicos, biológicos o sociales del ámbito donde se desarrollará. En ese sentido, es de suma importancia identificar y evaluar dichos impactos, a fin de prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales, que podría generar la ejecución del Proyecto, ha sido realizada con base a la metodología propuesta por V. Conesa Fernández-Vítora (2010), por ser una de las metodologías más completas.

Una vez identificados los posibles impactos en el medio físico, biológico y social producto de la implementación del Proyecto en sus diferentes etapas, se procede a valorarlos cualitativamente, con el fin de poder identificar los impactos más significativos y definir las medidas de prevención y mitigación.

El Índice del impacto se define mediante once (11) atributos de tipo cualitativo, los cuales son: Naturaleza, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad y Recuperabilidad, el valor de los atributos han sido designados luego de una reunión de juicio de expertos considerando los posibles impactos que se generarían. A continuación, se describen los atributos:

Los atributos para considerar para la evaluación se detallan a continuación:

##### 1) Naturaleza

Se refiere a la incidencia que puede tener el impacto sobre un factor ambiental, este puede ser perjudicial o benéfico; negativo o positivo respectivamente.

**Tabla N° 7-1: Naturaleza del impacto**

Impacto	Símbolo
Impacto <b>beneficioso</b>	+
Impacto <b>perjudicial</b>	-

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez – Vítora 4a. Ed., 2010.

##### 2) Intensidad del Impacto (IN)

La intensidad del impacto es el grado de incidencia de la actividad sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en el que actúa. Es la dimensión del impacto; la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción.

**Tabla N° 7-2: Intensidad del impacto**

Valor Numérico	Denominación
1	Baja (afección mínima del factor)
2	Media
4	Alta
8	Muy Alta

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez – Vitora, 4a. Ed., 2010.

### 3) Extensión (EX)

Es el porcentaje del área de estudio que será potencialmente afectada por el impacto. Para esto se considera el área del impacto a evaluar sobre al área total del proyecto.

**Tabla N° 7-3: Extensión del impacto**

Valor Numérico	Denominación
1	Puntual: Efecto muy localizado
2	Parcial
4	Extenso
8	Total: efecto de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez – Vitora, 4a. Ed., 2010.

### 4) Momento (MO)

El momento es el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

**Tabla N° 7-4: Momento del impacto**

Valor Numérico	Denominación
1	Largo Plazo: El efecto se manifiesta luego de 10 o más años.
2	Mediano Plazo: el efecto se manifiesta en un periodo entre 1 y 10 años.
3	Corto Plazo: El efecto se manifiesta dentro del primer año
4	Inmediato: El efecto se manifiesta de inmediato.

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez – Vitora, 4a. Ed., 2010.

### 5) Persistencia (PE)

Es el tiempo de permanencia del efecto sobre un factor ambiental desde el momento de su aparición hasta su desaparición o recuperación, ya sea por la acción de medios naturales o mediante la aplicación de medidas correctivas.

**Tabla N° 7-5: Persistencia del impacto**

Valor Numérico	Denominación
1	Momentáneo: Duración menor a 1 año
2	Temporal: Duración entre 1 y 10 años
3	Persistente: Duración entre 11 y 15 años
4	Permanente: Duración de más de 15 años

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez – Vitora, 4a. Ed., 2010.

### 6) Reversibilidad (RV)

Posibilidad que el factor ambiental afectado, regrese a su estado natural inicial, por medios naturales, una vez que la acción del efecto deja de actuar sobre él.

**Tabla N° 7-6: Reversibilidad del impacto.**

Valor Numérico	Denominación
1	Corto plazo: Reversible en menos de 1 año
2	Mediano plazo: Reversible de entre 1 y 10 años
4	Irreversible: Reversible en más de 10 años o imposible de revertir

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez – Vitora, 4a. Ed., 2010.

### 7) Efecto (EF)

Se refiere a la relación causa – efecto, la forma de manifestación del efecto sobre un factor ambiental, como consecuencia de la ejecución de una actividad del proyecto.

**Tabla N° 7-7: Efecto del impacto.**

Valor Numérico	Denominación
1	Indirecto o secundario (cuando la repercusión de la acción no es consecuencia directa de la actividad)
4	Directo o primario (cuando la repercusión de la acción es consecuencia directa de la actividad)

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez – Vitora, 4a. Ed., 2010.

### 8) Periodicidad (PR)

Es la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera regular (efecto periódico) o de forma impredecible (efecto irregular).

**Tabla N° 7-8: Periodicidad del impacto**

Valor Numérico	Denominación
1	Irregular
2	Periódico
4	Continuo

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez – Vitora, 4a. Ed., 2010.

### 9) Acumulación (AC)

Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada de la acción que lo genera.

**Tabla N° 7-9: Acumulación del impacto**

Valor Numérico	Denominación
1	Simple
4	Acumulativo

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez – Vitora, 4a. Ed., 2010.

### 10) Sinergia (SI)

Aquel que se produce cuando el efecto, conjunto de la presencia simultánea de varios agentes (actividades) supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales.

**Tabla N° 7-10: Sinergia del impacto**

Valor Numérico	Denominación
1	No sinérgico
2	Sinérgico moderado
4	Muy sinérgico

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez – Vitora, 4a. Ed., 2010.

### 11) Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, sea por acción natural o humana.

**Tabla N° 7-11: Recuperabilidad del impacto**

Valor Numérico	Denominación
1	Recuperable de inmediato
2	Recuperable a corto plazo
2	Recuperable a medio plazo
4	Mitigable
8	Irrecuperable

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez – Vitora, 4a. Ed., 2010.

La Matriz de Evaluación, dará como resultado los valores de importancia y magnitud de los potenciales impactos sobre el ambiente mediante el empleo de las siguientes fórmulas:

$$\text{IMPORTANCIA} = +/- (3 \times \text{Intensidad} + 2 \times \text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Acumulación} + \text{Sinergia} + \text{Recuperabilidad})$$

Para jerarquizar los impactos ambientales, se han establecido rangos que presentan los valores teóricos mínimos y máximos del Impacto Ambiental.

De esta manera los impactos ambientales negativos quedaron clasificados de la siguiente forma:

- Los Impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes, compatibles o leves, con afectación mínima al medio ambiente.
- Los Impactos con valores de importancia entre 25 y 49 se consideran moderados, con afectación al medio ambiente pero que pueden ser mitigados y/o recuperados.
- Los Impactos con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran severos. Para ellos deberán plantearse medidas especiales para su manejo y monitoreo.
- Los Impactos con valores de importancia mayores a 75 se consideran críticos, con destrucción total del medio ambiente.

**Tabla N° 7-12: Clasificación de rangos para impactos negativos**

Categorización de impacto de acuerdo con la metodología de Vicente Conesa Fernández	Rango de valorización	Simbología		Significancia del Impacto (Guía MINAM 2018)	Categorización del Impacto de acuerdo el D.S. N° 019-2009-MINAM y al Artículo 4° del Decreto Legislativo N° 1394
		Impacto negativo	Impacto positivo		
Irrelevante	<25			Bajo	Negativo Leve
Moderado	[25 - 50>			Medio	Negativo Moderado
Severo	[50 - 75>			Alto	Negativo Alto
Crítico	≥75				

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, V. Conesa Fdez. – Vitora, 4a. Ed., 2010 / Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales, en el marco del SEIA (R.M. N° 455-2018-MINAM) / D.S. N° 019-2009-MINAM y al Artículo 4° del Decreto Legislativo N° 1394.

#### 7.5.1. Matriz de Evaluación de los Potenciales Impactos Ambientales

Una vez identificadas los impactos ambientales por actividad, se procedió a la evaluación de estos, de acuerdo con la metodología antes descrita.

En las siguientes tablas se presenta el resumen de dicha evaluación y en el **Anexo N° 16 Matriz de impactos ambientales**, se presentan la matriz de evaluación de impactos con los detalles de cada uno de los atributos asignado para cada impacto ambiental en relación con la actividad donde se manifestará.

Tabla N° 7-19: Matriz de evaluación de impactos ambientales- Etapa de Construcción

MEDIO	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Construcción															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
				Contratación de mano de obra	Transporte de materiales, equipos e insumos y personal	Movimiento de tierra y nivelación de terreno	Habilitación y operación de los componentes temporales	Instalación del vallado perimetral	Habilitación y operación de accesos nuevos	Instalación de las series de módulos	Excavación de zanjas de media tensión y tendido de cables	Montaje e instalación de otros equipos constructores	subestación Eléctrica elevadora y edificio de	Construcción de Línea de alta tensión (LAT)	Ampliación de la Subestación San José	Conexión y prueba de energización	Desarme y retiro de instalaciones temporales	Limpieza y restauración general del terreno	
Físico	Morfología	Compactación del suelo	Compactación de suelo		-23	-23	-21	-23	-23	-21	-23	-21	-23	-23		-23	-23		
	Suelo	Uso actual	Cambios en el uso actual del suelo		-23	-23	-21	-23	-23	-21	-23	-21	-23	-23		-23	-23		
	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire		-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19		-19	-19	
		Niveles de ruido	Alteración de los niveles de ruido		-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	
		Radiaciones no ionizantes	Incremento en los niveles de radiaciones no ionizantes																
	Paisaje	Belleza escénica	Alteración del calidad visual y estética del paisaje		-23	-23		-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23		-23	-23	
Biológico	Vegetación	Flora	Alteración de cobertura vegetal y flora		-19	-19	-19	-19		-19	-19				-19		-19	-19	
	Fauna	Fauna terrestre	Ahuyentamiento de la fauna silvestre		-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19		-19	-19	
Social	Social	Social	Percepciones negativas vinculadas a la oferta laboral	-19															
		Económico	Generación de empleo	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
			Incremento de ingresos familiares	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

Elaboración: Pacific PIR S.A.C., 2022.

Tabla N° 7-20: Matriz de evaluación de impactos ambientales- Etapa de operación y mantenimiento

MEDIO	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Operación y mantenimiento		
				1	2	3
				Control y operación de la central	Mantenimiento de la LT y SE	Mantenimiento de la central
Físico	Morfología	Compactación del suelo	Compactación de suelo			
	Suelo	Uso actual	Cambios en el uso actual del suelo			
	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire			
		Niveles de ruido	Alteración de los niveles de ruido		-22	-22
	Radiaciones no ionizantes	Incremento en los niveles de radiaciones no ionizantes	-24			
Paisaje	Belleza escénica	Alteración del calidad visual y estética del paisaje				
Biológico	Vegetación	Flora	Alteración de cobertura vegetal y flora			
	Fauna	Fauna terrestre	Ahuyentamiento de la fauna silvestre		-19	-19
Social	Social	Social	Percepciones negativas vinculadas a la oferta laboral	-19	-19	-19
		Económico				

Elaboración: Pacific PIR S.A.C., 2022.

Tabla N° 7-21: Matriz de evaluación de impactos ambientales- Etapa de abandono

MEDIO	COMPONENTES	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Abandono									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	
				Instalación y operación de componentes fotovoltaicos	Desconexión eléctrica	Desmontaje y retirada de módulos fotovoltaicos	Desmontaje y retirada de seguidores	Desmontaje de los circuitos eléctricos	Desmontaje de inversores y centros de transformación	sistema de seguridad, comunicación, vigilancia y	Retiro de vallado perimetral	Restauración final, vegetal y paisajística	
Físico	Morfología	Compactación del suelo	Compactación de suelo	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	
	Suelo	Uso actual	Cambios en el uso actual del suelo									-20	
	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19
		Niveles de ruido	Alteración de los niveles de ruido	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19
		Radicaciones no ionizantes	Incremento en los niveles de radiaciones no ionizantes										
	Paisaje	Belleza escénica	Alteración del calidad visual y estética del paisaje	-20	-20	-20	-20	-20	-22	-20	-19	-19	
Biológico	Vegetación	Flora	Alteración de cobertura vegetal y flora									-19	
	Fauna	Fauna terrestre	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	
Social	Social	Social	Percepciones negativas vinculadas a la oferta laboral										
		Económico	Generación de empleo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			Incremento de ingresos familiares	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17

Elaboración: Pacific PIR S.A.C., 2022.

### 7.5.2. Descripción de los impactos ambientales identificados y evaluados

A continuación, se presenta la descripción de los impactos ambientales identificados y evaluados para cada etapa del proyecto.

#### 7.5.2.1. Etapa de construcción

##### 7.5.2.1.1 Compactación de suelo

La compactación del suelo se verá afectada principalmente por el paso de maquinarias y equipos en la etapa de construcción, principalmente en las actividades que incluyen el movimiento de tierra, nivelación del terreno, construcción de los componentes temporales y permanentes, aun cuando los paneles fotovoltaicos se instalarán en el relieve inclinado del lugar, se deben realizar pequeñas nivelaciones en el terreno para la instalación de estos.

Cabe mencionar que esta etapa tendrá una duración de 30 meses únicamente y no se realizará grandes movimientos de tierra, debido a que los paneles se adaptan al relieve inclinado.

El mayor impacto físico que se produciría por la compactación de suelos sería la reducción de la porosidad, lo que implicaría una menor disponibilidad tanto de aire como de agua. Esto incrementaría el riesgo de erosión producida por el viento y la pérdida de las capas superficiales de suelo y la consiguiente pérdida de nutrientes. Dentro del área de influencia del proyecto se han identificado el Entisol; que está constituido por suelos poco desarrollados.

Con base a lo antes descrito, este impacto ambiental posee una naturaleza negativa (-), puesto que el suelo es un componente con una resiliencia muy lenta y una alta capacidad de afectación, la intensidad (I) es baja (1), debido a las condiciones desérticas del suelo, con poca capacidad de producción de materia orgánica, en relación a la extensión (EX) será puntual (1), solo en el área donde se instalarán los componentes temporales y permanentes del Proyecto, el momento (MO) de manifestación será inmediato (4), una vez que se comience con el traslado de insumos, se comenzará a compactar el suelo, teniendo mayor impacto en las actividades de movimiento de tierra, excavaciones y construcción de los componentes, con relación a la persistencia (PE) será permanente (4) en el área donde se instalen los componentes permanentes y temporales en las áreas de los componentes temporales (2), la reversibilidad (RV) será a mediano plazo (2) una vez que se desinstalen los componentes y se realicen las labores de descompactación de terreno, este impacto no es sinérgico (SI) ni acumulativos (AC), el efecto (EF) es directo (4) sobre el recurso suelo, la periodicidad (PR) es irregular o discontinuo (1), ya que solo se dará durante la construcción del Proyecto y la recuperabilidad (MC) será a mediano plazo (2).

Con base a lo antes expuesto, y debido a las condiciones ambientales del área de estudio, se evaluó este impacto ambiental como negativo con una **significancia leve**.

##### 7.5.2.1.2 Cambios en el uso actual del suelo

El área donde se instalará el Proyecto es un área sin vegetación, la cual comprende a todas aquellas tierras que carecen de vegetación, planicies desérticas, que incluyen a las áreas planas, así como a las zonas de planicies onduladas a lomadas. Algunas zonas del desierto se pueden volver productivas después de realizar fuertes inversiones para la nivelación del terreno y perforación de un pozo para extraer agua subterránea.

El impacto del cambio de uso de suelo se deberá a que pasará de ser un terreno sin vegetación ni uso a una zona de uso industrial por la instalación de la central solar fotovoltaica, lo cual generará un impacto de naturaleza negativas sobre este recurso.

Con relación a la intensidad (I) es baja (-1), debido a las condiciones desérticas del suelo, la cual hace desfavorable la instalación de otros usos en el área a excepción de la actividad fotovoltaica que cuenta con las condiciones idóneas, en relación a la extensión (EX) será puntual (1), solo en el área donde se instalarán los componentes temporales y permanentes del Proyecto, el momento (MO) de manifestación será inmediato (4), una vez que se comience con las actividades relacionadas a la construcción de los componentes, con relación a la persistencia (PE) será permanente (4) en el área donde se instalen los componentes permanentes y temporal en las áreas de los componentes temporales (2), la reversibilidad (RV) será a mediano plazo (2) una vez que se desinstalen los componentes, este impacto no es sinérgico (SI) ni acumulativos (AC), el efecto (EF) es directo

sobre el recurso suelo, la periodicidad (PR) es irregular o discontinuo, ya que solo se dará durante la construcción del Proyecto y la recuperabilidad (MC) será a mediano plazo (2).

Con base a lo antes expuesto, y debido a las condiciones ambientales del área de estudio, se evaluó este impacto ambiental como negativo con una **significancia leve**.

#### 7.5.2.1.3 Alteración de la calidad del aire

En la etapa de construcción se generarán emisiones por gases de combustión y polvo fugitivo debido a:

- Tránsito de camiones y maquinarias por caminos no pavimentados (fuente móvil).
- Movimiento de tierras de manera puntual en el lugar de emplazamiento de cada estructura (fuente fija).
- Grupos electrógenos (fuente fija).

De acuerdo con el cálculo presentando en el capítulo de descripción del proyecto, se estima que se generan 442.7400 de PM 10 (g/h), 468.3048 de HC (g/h), 2390.5968 de CO (g/h) y 6854.9254 NOX (g/h), lo cual generará un impacto negativo en el ambiente (naturaleza negativa –)

Es importante señalar que estas emisiones son típicas de cualquier actividad de construcción y su impacto se limita al tiempo que dura esta etapa del Proyecto. De esta manera, dado que el área de proyecto se encuentra en un descampado, las emisiones de gases y material particulado serán dispersados de manera inmediata. Es por ello, que la Intensidad (I) es baja (1) por las condiciones del área donde se ejecutará el Proyecto, la extensión (EX) será puntual (1) solo en el área donde se realicen las actividades que involucren levantamiento de polvo y emisión de gases de combustión, el momento (MO) de manifestación será inmediato, una vez que se comiencen con las actividades de construcción se afectará la calidad del aire aunque esta será de manera puntual, en cuanto a la persistencia (PE) esta es momentánea (1) por las condiciones del área se dispersará rápidamente, la reversibilidad (RV) es a corto plazo (1), es importante resaltar que este impacto no es sinérgico (SI) ni acumulativo (AC), con relación al efecto (EF) será directo sobre la calidad del aire, la periodicidad (PR) es irregular (1) y la recuperabilidad (MC) es de manera inmediata (1).

Con base a lo antes expuesto, este impacto ambiental es negativo, y fue evaluado con una **significancia leve**, tomando en consideración las condiciones ambientales del lugar y la distancia de la población al área de construcción del proyecto.

#### 7.5.2.1.4 Alteración de los niveles de ruido

Las principales fuentes de generación de ruido en la etapa de construcción corresponden al trasiego de maquinaria utilizada en excavaciones, movimiento de tierras, y al tránsito de camiones utilizados para el transporte y montaje de los paneles fotovoltaicos, subestación y tendido eléctrico de la línea de transmisión. Estas actividades no provocarán actividades ruidosas prolongadas en el tiempo. El nivel de emisión de ruidos a 5 m de la zona de obras con maquinaria en actividad es de 75 dB(A). Este ruido se produciría en diferente medida, en los distintos trabajos a realizar en el proyecto ya que todos ellos implican el uso de maquinaria y/o vehículos. A distancias próximas a los 500 m, los niveles de emisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 dB(A), y a 1000 metros serán inferiores a 45 dB(A). La cual no afectaría al centro habitacional fuerza aérea N° 4. el cual se encuentra a una distancia de 6.52 km.

Con base a lo antes descrito, la Naturaleza es negativa (-), tiene una intensidad (I) baja (1) puesto que no se prevé la afectación de centros poblados ni que el ruido a generar sobrepase los valores establecidos en los ECA, con relación a la Extensión (EX) esta es puntual (1), solo se producirá en el área donde se ponga en funcionamiento las maquinarias y equipos, así como en las áreas donde se realicen las labores de construcción del Proyecto, el Momento (MO) de manifestación es inmediato (4) cuando se comiencen con las actividades constructivas, la Persistencia (PE) es momentánea (1) una vez se dejen de utilizar las maquinarias y equipos cesaran los niveles de ruido, la Reversibilidad (RV) es a corto plazo (1), no es un impacto sinérgicos (SI) ni acumulativos (AC), el efecto (EF) es directo (4) sobre el componente aire específicamente los niveles de ruido, la Periodicidad (PR) es irregular (1) y la Recuperabilidad (MC) es de manera inmediata (1).

En ese sentido, cabe destacar que no existen poblaciones asentadas dentro del área de influencia del proyecto. Además, considerando que se realizará mantenimiento periódico a las maquinarias y equipos, se tiene que el impacto negativo será **Leve**.

#### 7.5.2.1.5 Alteración de la calidad visual y estética del paisaje

Las actividades concernientes a la construcción de las infraestructuras temporales y permanentes, nivelación del terreno, entre otras propias de la etapa de construcción, pueden ocasionar un impacto visual en el área de estudio. Tal como se ha especificado, esta zona es desértica y desprovista de vegetación, y la población se encuentra distante del área de construcción del proyecto.

El área ocupada por los paneles solares no generará una calidad visual significativa, debido que al utilizar paneles de silicio de color negro, no generando una luminiscencia el cual pueda generar algún tipo de molestias al entorno.

El área donde se instalará el Proyecto se encuentra sobre una Llanura ondulada (Llo-b), caracterizada por extensas pampas costaneras con un ancho aproximado de 40 km, las cuales ascienden muy suavemente hacia el noreste, generalmente este territorio es desértico y sin vegetación. Las unidades geomorfológicas correspondientes a una llanura ondulada (Llo-b) desértica con una pendiente de 4 a 15%, formada por acumulación aluvial pleistocénica parcialmente disectada y colinosa (C-d) con alturas de 0 a 300 metros con pendientes de 15 a 25 %. También el área se puede evidenciar Planicie – llanura (LI-a); se caracteriza por sus topografías planas con pendientes que varían de 0 a 4%. Están compuestas por sedimentos fluviónicos recientes, producto de la inundación periódica que son sometidas estas áreas.

Es por ello, que este impacto ambiental, posee una naturaleza negativa (-), la intensidad es (I) baja (1), ya que no se prevé una afectación significativa a la calidad del paisaje, por las condiciones desérticas del área y la distancia del área del proyecto a centros poblados, con relación a la extensión (EX) esta es puntual (1) solo se dará en el área donde se instalen los componentes, el momento (MO) es inmediato (4), cuando se comiencen con las actividades constructivas que modificaran el paisaje, la Persistencia (PE) es permanente (4), ya que al instaurar los componentes estos formaran parte del paisaje del área, la reversibilidad (RV) es a corto plazouna vez se desinstalen los componentes, no es un impacto sinérgico (SI) ni acumulativo (AC), el efecto es directo(EF) sobre el paisaje del área, la Periodicidad (PR) es periódico (2), mientras estén instalados los componentes y la recuperabilidad (MC) es de manera inmediata (1).

Es por ello, que este impacto ambiental se evaluó como negativo con una **significancia leve**.

#### 7.5.2.1.6 Alteración de cobertura vegetal y flora

Tal como se describió en la línea base, la vegetación existente en la zona es escasa, sin embargo; se prevé que las actividades relacionadas a la etapa de construcción podrían generar una alteración de la cobertura vegetal, sobre todo por el paso de maquinarias y equipos, la nivelación del terreno y las actividades constructivas.

De acuerdo con la información secundaria consultada las especies que se podrían evidenciar en el área de estudio son: *Salix chilensis*, *Pennisetum clandestinum* y *Cynodon dactylon*, *Baccharis salicifolia*, *Tillandsia purpurea* y *Opuntia ficus-indica*, estas son comunes en lugares con actividad antropogénica, ya que se adaptan fácilmente a las condiciones desérticas del área de estudio.

Es por ello, que este impacto ambiental es de naturaleza negativa (-), la intensidad (I) es baja (1), ya que el área cuenta con poca diversidad y abundancia vegetal, la extensión (EX) es puntual (1) solo en el área donde se realicen los movimientos de tierra para la instalación de los componentes, el Momento (MO) de manifestación es inmediato (4), al realizar el movimiento de tierra, excavaciones entre otras actividades se afectará las especies vegetales, la persistencia (PE) es momentánea, solo mientras se realizan las actividades constructivas, la Reversibilidad (RV) es a corto plazo (1), ya que estas plantas están adaptadas a la ambiente desértico y las actividades antropogénicas, no es un impacto sinérgico (SI) ni acumulativo (AC), el efecto (EF) es directo (4) sobre la especies de flora que se puedan evidenciar en el área de instalación de los componentes, la Periodicidad (PR) es irregular (1) y la recuperabilidad (MC) es inmediata (1).

Es por lo que este impacto ambiental fue evaluado como con negativo con una **significancia leve**.

#### 7.5.2.1.7 Ahuyentamiento de la fauna silvestre

Los impactos ambientales de alteración de la calidad de aire y alteración de los niveles de ruido generarán el ahuyentamiento a la fauna silvestre. Si bien es cierto en el área de estudio existe escasa vegetación y fauna por las condiciones ambientales, existe especies de fauna que se pueden ver afectadas por las actividades como, movimientos de tierra, movilización de vehículos, construcción y habilitación de accesos, instalación de

estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos, instalación de infraestructuras permanentes y temporales podrían originar el desplazamiento de reptiles en el área del proyecto, debido principalmente al ruido generado durante la etapa de construcción.

De acuerdo con lo presentado en el capítulo de la línea base, en el área de estudio se evidenciaron solo dos especies de aves que son *Cathartes aura* y *Sicalis olivascens*, ambas especies adaptadas a ambientes desérticos y actividades antropogénicas, con relación a los reptiles se evidenció la especie *Phyllodactylus gerrhopygus* de la familia Phyllodactylidae y *Microlophus cf. peruvianus* de la familia Tropicuridae, y dentro de los mamíferos solo se evidenciaron heces de *Lycalopex griseus*, que es un cánido distribuido principalmente en la costa sur del continente, abarcando según Vivar & Pacheco (2014) la costa sur del Perú. En esta amplia distribución mantiene un espectro dietario amplio, el cual, según estudios, puede variar en función a la oferta de alimento.

Con base a lo antes expuesto, este impacto ambiental, posee una naturaleza negativa (-), ya que se afectará la fauna existente en el lugar, la Intensidad (I) es baja (1), ya que como se ha descrito anteriormente existe poca diversidad y abundancia de fauna, y las que se pueden evidenciar son aquellas adaptadas a las actividades antrópicas por la búsqueda de alimento y a las condiciones extremas del desierto, la Extensión (EX) es puntual (1), solo en el área donde se instalaran los componentes y donde trabajaran las maquinarias y equipos que generarán ruidos y puedan afectar a la fauna, el Momento (MO) de manifestación es inmediato (4) cuando se comiencen con las actividades constructivas, las especies más sensibles se dispersaran a zonas con menos afectación, la Persistencia (PE) es momentánea, solo mientras se realicen las actividades constructivas, la Reversibilidad (RV) será a corto plazo, debido a que las especies pueden retornar al área una vez finalice la etapa constructiva, no es un impacto sinérgico (SI) ni acumulativos (AC) el efecto es directo (EF) sobre la fauna silvestre, la Periodicidad (PR) es irregular o discontinuo (1) y la Recuperabilidad (MC) es inmediata (1).

Por todo esto, este impacto ambiental fue evaluado como negativo con una **significancia leve**.

#### 7.5.2.1.8 Generación de percepciones negativas vinculadas a la oferta laboral

En lo que corresponde a la etapa de construcción del proyecto, se prevé realizar convocatorias laborales, considerando que hasta el 2017, año en el que se realizó el Censo existía aproximadamente una tasa de desempleo de 6.12% en el distrito de La Joya y 6.22% en el distrito de Mollendo, y en las localidades del área de influencia indirecta la PEA desocupada es de 12.41%, asimismo, el estado de emergencia afectó la empleabilidad de las personas a nivel nacional, por otro lado, las entrevistas con los representantes de los grupos de interés y autoridades revelan una expectativa en relación a la contratación de personal local. Por ello, ante la llegada de un proyecto a los distritos y cercano a las localidades del AIP, se prevé que se generarán expectativas laborales.

Sin embargo, durante la etapa de construcción se requerirá un total de 140 personas, siendo aproximadamente 112 personas mano de obra no calificada y 28 personas de mano de obra calificada, en tal sentido, ante una convocatoria laboral, selección y contratación de personal, se generen percepciones negativas vinculadas a la oferta laboral, debido a que, no toda la PEA podrá acceder a un puesto laboral o participar en el proyecto.

Por ello, se ha considerado que es un impacto de naturaleza negativa debido a que el proyecto solo contratará aproximadamente a 140 personas, lo cual no cubrirá la demanda de empleo (PEA desocupada) en el área de influencia indirecta y a niveles distritales, pudiendo generar percepciones negativas, teniendo una intensidad baja con una extensión puntual debido a que las percepciones negativas serán de aquellas personas que postulen y no logren acceder a un puesto laboral, el momento de la manifestación es inmediato y con una persistencia momentánea, ya que las personas tendrán percepciones inmediatamente después de conocido los resultados del proceso de convocatoria laboral, desapareciendo luego, siendo por ello reversible a corto plazo. El efecto es indirecto, debido a que son imaginarios que son elaborados por las personas que no pueden acceder a un puesto laboral, con una periodicidad regular debido a que aparece en los procesos de convocatoria laboral, de acumulación simple, impacto no sinérgico y cuya recuperabilidad, al estado anterior de la generación de la percepción negativa es inmediata. Es por lo que se considera este impacto negativo y de significancia **Leve (-19)**.

#### 7.5.2.1.9 Generación de empleo

El proyecto tiene previsto la contratación de aproximadamente 140 personas, quienes trabajaran durante la etapa de construcción del proyecto. Teniendo en cuenta los resultados de la Línea Base Social, se identifica que

a nivel del distrito de La Joya la PEA desocupada es de 6.12% y en Mollendo de 6.22%, y en las localidades del área de influencia indirecta del proyecto la PEA desocupada alcanza al 12.41% de la PEA. En tal sentido, el trabajo que generará el proyecto durante la etapa de construcción contribuiría a disminuir una pequeña parte de la PEA desocupada, principalmente de aquella población cuyas ocupaciones son elementales.

En tal sentido, se considera un impacto de naturaleza positiva, con una intensidad baja y de extensión puntual, esto debido a que si bien habrá trabajo, este no es suficiente para reducir completamente la PEA desocupada a nivel de las localidades del AIP y en los distritos donde se ubicará el proyecto. El momento de la manifestación es inmediato debido a que se efectuará al momento de la contratación, teniendo una persistencia temporal ya que la etapa de construcción durará aproximadamente treinta (30) meses. Es reversible a corto plazo debido a que terminado el contrato las personas que accedieron a la oportunidad laboral regresarían a su estado anterior. La oportunidad de generación de empleo es de efecto directo, debido a que la misma es consecuencia directa de la actividad de contratación de mano de obra, siendo periódico o regular, de acumulación simple, sin sinergia y de recuperabilidad inmediata.

Por lo anteriormente explicado, se considera el impacto como positivo y de significancia **Leve (21)**.

#### 7.5.2.1.10 Incremento de ingresos familiares

A consecuencia de la contratación laboral, se prevé que uno de los impactos que se generarían es el incremento de los ingresos familiares en los hogares de las personas contratadas para la etapa de construcción del proyecto. En tal sentido, el impacto tiene una naturaleza positiva de intensidad baja y extensión puntual debido a que solo las familias de las personas contratadas podrán acceder a los beneficios generados por el incremento de ingresos. El momento de la manifestación es inmediato ya que al finalizar cada mes de trabajo las familias percibirán el incremento de los ingresos económicos. Este impacto tiene una persistencia temporal, ya que el incremento de ingresos tendrá una duración de aproximadamente treinta (30) meses, asimismo, el impacto es indirecto ya que el incremento de ingresos es consecuencia del empleo, con una reversibilidad a corto plazo y de manifestación periódica. Tiene una acumulación simple, sin sinergia y con una recuperabilidad inmediata. Bajo el expuesto el impacto es considerado como positivo, pero de significancia **Leve (18)**.

#### 7.5.2.2. Etapa de operación y mantenimiento

##### 7.5.2.2.1 Alteración de los niveles de ruido.

Este impacto tiene relación con el incremento de los niveles de ruido que se generará durante la operación de la central solar fotovoltaica, los niveles de ruido serán mínimos y corresponden a la operación de vehículos que se utilizarán en las actividades de transporte diverso. En general, el paso de electricidad a través de la línea de transmisión no debería generar ruidos; sin embargo, se pueden generar zumbidos debido al viento.

Durante las actividades de mantenimiento del Proyecto, las emisiones de ruido estarán asociadas a la circulación de vehículos y serán significativamente menores a las estimadas para la construcción del proyecto.

En cuanto a la generación de ruido por las actividades de mantenimiento, esta se puede considerar como despreciable debido a la baja frecuencia con la que se realizan estas actividades.

En virtud de lo antes mencionado, la Naturaleza de este impacto es negativa (-), tiene una intensidad (I) baja (1) puesto que no se prevé la afectación de centros poblados ni que el ruido a generar sobrepase los valores establecidos en los ECA, con relación a la Extensión (EX) esta es puntual (1), solo se producirá en el área donde de funcionamiento de la central solar fotovoltaica y la línea de transmisión, el Momento (MO) de manifestación es inmediato (4), la Persistencia (PE) permanente (4) mientras estén en funcionamiento los equipos que generen ruido durante la operación del Proyecto, la Reversibilidad (RV) es a corto plazo (1) una vez que se desinstalen los equipos se volverá a los niveles de ruido del área de estudio, no es un impacto sinérgicos (SI) ni acumulativo (AC), el efecto (EF) es directo sobre el componentes aire específicamente los niveles de ruido, la Periodicidad (PR) es irregular (1) y la Recuperabilidad (MC) es de manera inmediata (1). Por todo ello, el impacto posee una **significancia leve**.

#### 7.5.2.2.2 Incremento de los niveles de RNI

Durante la operación los niveles de radiaciones no-ionizantes emitidos por los equipos de alta tensión como son la Subestación Jade y la línea de transmisión serán inferiores a los valores límites establecidos por la legislación aplicable (ECA Radiaciones No ionizantes D.S. 010-2005-PCM).

Esto se puede sustentar dado que la medición de radiaciones realizadas en campo para la DIA de la CSF ILLA (aprobada) se pudo evidenciar en el punto de monitoreo, los cuales se encuentran cercanos tanto a la Subestación Jade (a 1700 m) como al paso de las líneas de transmisión L.T. 500 kV San José – Montalvo (a 398 m) y la L.T. 500 Kv San José – Puerto Bravo (a 305 m), generó valores mínimos, tal como se presentó en el capítulo de la línea base.

Además, tomando como referencia el informe de OEFA “La Supervisión Ambiental en el Subsector Electricidad”, las centrales solares generan un impacto ambiental mínimo, mientras que la transmisión eléctrica que incluye las líneas de transmisión y las subestaciones generan impactos asociados principalmente a radiaciones no ionizantes por el paso de energía en los conductores eléctricos, dichas emisiones en las mayorías de los casos generan valores ambientales menores al 15% de los ECA para radiaciones no ionizantes (OEFA, 2015).

Es por lo que, tomando en consideración que la transmisión eléctrica es la que genera mayor cantidad de radiaciones no ionizantes, si se pusieran en operación la CSF Continua Pichu 60 MW, la CSF Continua Chachani 100 MW, la CSF Continua Misti 300MW, la CSF San Martin Solar 252.4 MW y nuestro proyecto la CSF Illa. Existirían 4 líneas de transmisión adicionales en la zona a la transmisión a la L.T. 500 kV San José – Montalvo y la L.T. 500 Kv San José – Puerto Bravo, las cuales todas estarían cercanas a la Subestación San José, con ello en el pronóstico más elevado, cuadruplicarían el escenario más extremo las magnitudes evidenciadas en el punto de monitoreo RNI-02 en: campo eléctrico (de 0.004 uT a 0.016 u), flujo magnético (de 1.198 V/m a 4.792 V/m) y Campo magnético (de 0.0032 A/m a 0.0128 A/m), con lo cual no se superarían el ECA para radiaciones no ionizantes.

Con base a lo antes expuesto, este impacto ambiental es de naturaleza negativa (-) posee una Intensidad (I) baja, ya que no se superar los valores establecidos en los ECA, la Extensión (EX) es puntual solo en el área donde estarán los componentes permanentes del Proyecto, el Momento (MO) de manifestación es inmediato, la Persistencia (PE) es permanente mientras que esté en funcionamiento la central fotovoltaica y la línea de transmisión, la Reversibilidad (RV) es a corto plazo, es impacto Sinérgico moderado (SI) sin embargo, debido a lo expuesto anteriormente no se superará los valores establecidos en los ECA para RNI, no es acumulativo (AC), el Efecto (EF) es directo sobre el aire específicamente sobre los niveles de radiaciones no ionizantes, la Periodicidad (PR) es periódico y la Recuperabilidad (MC) es de manera inmediata, por todo ello el impacto posee una significancia **Leve**.

#### 7.5.2.2.3 Ahuyentamiento de la fauna

Durante la etapa de operación, se prevé la generación de ruidos que puedan afectar la fauna silvestre, principalmente en las actividades de mantenimiento en donde se realizará la movilización de vehículos los cuales podrían originar el desplazamiento de reptiles en el área del proyecto.

En virtud de lo antes mencionado, la Naturaleza de este impacto es negativa (-), tiene una intensidad (I) baja (1) puesto que no se prevé que el ruido a generar sobrepase los valores establecidos en los ECA, con relación a la Extensión (EX) esta es puntual (1), solo se producirá en el área donde se realice el mantenimiento de la central solar fotovoltaica y la línea de transmisión, el Momento (MO) de manifestación es inmediato (4) una vez que se comiencen con las labores de mantenimiento, la Persistencia (PE) fugaz (1) solo mientras se realizan las actividades de mantenimiento, ya que durante la operación la fauna se adapta a las actividades de la central, la Reversibilidad (RV) es a corto plazo (1), no es un impacto sinérgicos (SI) ni acumulativo (AC), el efecto (EF) es directo sobre la fauna silvestre del área de estudio, la Periodicidad (PR) es irregular (1) y la Recuperabilidad (MC) es de manera inmediata (1). Por todo ello, el impacto posee una **significancia leve**.

#### 7.5.2.2.4 Generación de percepciones negativas vinculadas a la oferta laboral

En lo que corresponde a la etapa de operación del proyecto, se prevé realizar convocatorias laborales en las que se considera contratar a un total de diez (10) personas, de las cuales ocho (08) serán mano de obra calificada y dos (02) no calificada. Teniendo en cuenta que hasta el 2017, año en el que se realizó el Censo

existía aproximadamente una tasa de desempleo de 6.12% en el distrito de La Joya y 6.22% en el distrito de Mollendo, y en las localidades del área de influencia indirecta la PEA desocupada es de 12.41%, asimismo, considerando la etapa previa de construcción se realizarán contrataciones laborales mayores y la población tendrá conocimiento del proyecto, además de las expectativas de los representantes de los grupos de interés, se estima que para la puesta en operación del proyecto se generen ciertas expectativas vinculadas al tema laboral, que al no ser cubiertas produzcan percepciones negativas con relación a la oferta laboral y al proyecto.

Por ello, se ha considerado que es un impacto de naturaleza negativa debido a que el proyecto solo contratará aproximadamente a diez (10) personas, en su mayoría mano de obra calificada, lo cual no generará una contratación mayor y no cubrirá la demanda de empleo (PEA desocupada) en el área de influencia indirecta y a niveles distritales, pudiendo generar percepciones negativas, teniendo una intensidad baja con una extensión puntual debido a que las percepciones negativas serán de aquellas personas que postulen y no logren acceder a un puesto laboral, el momento de la manifestación es inmediato y con una persistencia momentánea, ya que las personas tendrán percepciones inmediatamente después de conocido los resultados del proceso de convocatoria laboral, desapareciendo luego, siendo por ello reversible a corto plazo. El efecto es indirecto, debido a que son imaginarios que son elaborados por las personas que no pueden acceder a un puesto laboral, con un efecto regular debido a que aparece en los procesos de convocatoria laboral, de acumulación simple, no sinérgico y cuya recuperabilidad, al estado anterior de la generación de la percepción negativa es inmediata. Es por lo que se considera este impacto negativo y de significancia **Leve (-19)**.

#### 7.5.2.3. Etapa de abandono

##### 7.5.2.3.1 Compactación de suelo

La compactación del suelo se verá afectada principalmente por el paso de maquinarias y equipos en la etapa de abandono, principalmente en las actividades que incluye la limpieza del terreno, desmontajes de equipos y la rehabilitación del terreno. Cabe mencionar que esta etapa tendrá una duración de 8 meses.

El mayor impacto físico que se produciría por la compactación de suelos sería la reducción de la porosidad, lo que implicaría una menor disponibilidad tanto de aire como de agua. Esto incrementaría el riesgo de erosión producida por el viento y la pérdida de las capas superficiales de suelo y la consiguiente pérdida de nutrientes. Dentro del área de influencia del proyecto se han identificado el Entisols; que está constituido por suelos poco desarrollados.

Con base a lo antes descrito, este impacto ambiental posea una naturaleza negativa (-), puesto que el suelo es un componente con una resiliencia muy lenta y una alta capacidad de afectación, la intensidad (I) es baja (1), debido a las condiciones desérticas del suelo, con poca capacidad de producción de materia orgánica, en relación a la extensión (EX) será puntual (1), solo en el área de abandono del Proyecto, el momento (MO) de manifestación será inmediato (4), una vez que se comience con las actividades de abandono, con relación a la persistencia (PE) será temporales (2), ya que se desinstalaran los componentes y se hará la rehabilitación del área, la reversibilidad (RV) será a mediano plazo (2) una vez que se desinstalen los componentes y se realicen las labores de descompactación de terreno, este impacto no es sinérgico (SI) ni acumulativos (AC), el efecto (EF) es directo (4) sobre el recurso suelo, la periodicidad (PR) es irregular o discontinuo (1), y la recuperabilidad (MC) será a mediano plazo (2).

Con base a lo antes expuesto, y debido a las condiciones ambientales del área de estudio, se evaluó este impacto ambiental como negativo con una **significancia leve**.

##### 7.5.2.3.2 Cambios en el uso actual del suelo

En este caso el cambio de uso de suelo se generará por la desinstalación de los componentes en donde se pasará de un uso industrial a un suelo sin uso.

Con relación a la intensidad (I) es baja (-1), debido a las condiciones desérticas del suelo, la cual hace desfavorable la instalación de otros usos en el área a excepción de la actividad fotovoltaica que cuenta con las condiciones idóneas, en relación a la extensión (EX) será puntual (1), solo en el área donde se desinstalarán los componentes del Proyecto, el momento (MO) de manifestación será inmediato (4), una vez que se comience con las actividades relacionadas al abandono, con relación a la persistencia (PE) será permanente (4) en el área donde se desinstalen los componentes, la reversibilidad (RV) será a mediano plazo (2) una vez que se desinstalen los componentes, este impacto no es sinérgico (SI) ni acumulativos (AC), el efecto (EF) es directo

sobre el recurso suelo, la periodicidad (PR) es irregular o discontinuo (1), ya que solo se dará durante el abandono del Proyecto y la recuperabilidad (MC) será a mediano plazo (2).

Con base a lo antes expuesto, y debido a las condiciones ambientales del área de estudio, se evaluó este impacto ambiental como negativo con una **significancia leve**.

#### 7.5.2.3.3 Alteración de la calidad del aire

En la etapa de abandono se generarán emisiones por gases de combustión y polvo fugitivo debido a:

- Tránsito de camiones y maquinarias por caminos no pavimentados (fuente móvil).
- Movimiento de tierras de manera puntual en el lugar de emplazamiento de cada estructura (fuente fija).
- Grupos electrógenos (fuente fija).

De acuerdo con el cálculo presentando en el capítulo de descripción del proyecto, se estima que se generarán 442.7400 de PM 10 (g/h), 468.3048 de HC (g/h), 2390.5968 de CO (g/h) y 6854.9254 NOX (g/h), lo cual ocasionará un impacto negativo en el ambiente (naturaleza negativa – 1)

Es importante señalar que estas emisiones son típicas de cualquier actividad de abandono y su impacto se limita al tiempo que dura esta etapa del Proyecto (8 meses). De esta manera, dado que el área de proyecto se encuentra en un descampado, las emisiones de gases y material particulado serán dispersados de manera inmediata. Es por ello, que la Intensidad (I) es baja (1) por las condiciones del área donde se desinstalará la central fotovoltaica y la línea de transmisión, la extensión (EX) será puntual (1) solo en el área donde se realicen las actividades que involucren levantamiento de polvo y emisión de gases de combustión, el momento (MO) de manifestación será inmediato, en cuanto a la persistencia (PE) esta es momentánea(1) por las condiciones del área se dispersará rápidamente, la reversibilidad (RV) es a corto plazo (1), es importante resaltar que este impacto no es sinérgico (SI) ni acumulativo (AC), con relación al efecto (EF) será directo (4) sobre la calidad del aire, la periodicidad (PR) es irregular (1) y la recuperabilidad (MC) es de manera inmediata (1).

Con base a lo antes expuesto, este impacto ambiental es negativo, y fue evaluado con una **significancia leve**.

#### 7.5.2.3.4 Alteración de los niveles de ruido

Las principales fuentes de generación de ruido en la etapa de abandono corresponden al uso de maquinaria utilizada en excavaciones, movimiento de tierras, y al tránsito de camiones utilizados para el transporte y desmontaje de los paneles fotovoltaicos, subestación y tendido eléctrico de la línea de transmisión. Estas actividades no provocarán actividades ruidosas prolongadas en el tiempo. El nivel de emisión de ruidos a 5 m de la zona de obras con maquinaria en actividad es de 75 dB(A). Este ruido se produciría en diferente medida, en los distintos trabajos a realizar en el proyecto ya que todos ellos implican el uso de maquinaria y/o vehículos. A distancias próximas a los 500 m, los niveles de emisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 dB(A), y a 1000 metros serán inferiores a 45 dB(A). La cual no afectaría al centro habitacional fuerza aérea N° 4. el cual se encuentra a una distancia de 6.52 km.

Con base a lo antes descrito, la Naturaleza es negativa (-), tiene una intensidad (I) baja (1) puesto que no se prevé la afectación de centros poblados ni que el ruido a generar sobrepase los valores establecidos en los ECA, con relación a la Extensión (EX) esta es puntual (1), solo se producirá en el área de abandono del Proyecto, el Momento (MO) de manifestación es inmediato (4) cuando se comiencen con las actividades de abandono, la Persistencia (PE) es momentánea (1) una vez se dejen de utilizar las maquinarias y equipos cesarán los niveles de ruido, la Reversibilidad (RV) es a corto plazo (1), no es un impacto sinérgicos (SI) ni acumulativos (AC), el efecto (EF) es directo (4) sobre el componente aire específicamente los niveles de ruido, la Periodicidad (PR) es irregular (1) y la Recuperabilidad (MC) es de manera inmediata (1).

En ese sentido, cabe destacar que no existen poblaciones asentadas dentro del área de influencia del proyecto. Además, considerando que se realizará mantenimiento periódico a las maquinarias y equipos, se tiene que el impacto negativo será **Leve**.

#### 7.5.2.3.5 Alteración del calidad visual y estética del paisaje

Las actividades de abandono del Proyecto, lo cual incluye la limpieza del terreno, la desinstalación de los componentes y la rehabilitación del área, generarán un alteración en la calidad visual y estética del paisaje, tal como se ha especificado, esta zona es desértica y desprovista de vegetación, y la población se encuentra distante al área de construcción del proyecto, sin embargo, el área está condicionada a la existencia de la central fotovoltaica, por lo que la desinstalación de la misma puede generar un impacto negativo.

La Naturaleza es negativa (-), la intensidad (I) es baja (1), ya que no se prevé una afectación significativa a la calidad del paisaje, por las condiciones desérticas del área y la distancia del área del proyecto a centros poblados, con relación a la extensión (EX) esta es puntual (1), el momento (MO) de manifestación es inmediato (4), cuando se comiencen con las actividades de abandono que modificarán el paisaje, la Persistencia (PE) es permanente (4), ya que al desinstalar los componentes el área quedara sin ningún tipo de uso, la reversibilidad (RV) es a corto plazo, una vez se desinstalen los componentes, no es un impacto sinérgico (SI) ni acumulativo (AC), el efecto (EF) es directo sobre el paisaje del área, la Periodicidad (PR) es periódico (2), mientras estén instalados los componentes y la recuperabilidad (MC) es de manera inmediata (1).

Es por ello, que este impacto ambiental se evaluó como negativo con una **significancia leve**.

#### 7.5.2.3.6 Alteración de cobertura vegetal y flora

Cuando se vaya a realizar el abandono del Proyecto, se prevé la afectación de la flora que se haya adaptado a las condiciones antrópicas donde se instalaron los componentes, las cuales se verán afectadas por las actividades propias del abandono.

Es por ello, que este impacto ambiental es de naturaleza negativa (-), la intensidad (I) es baja (1), ya que el área cuenta con poca diversidad y abundancia vegetal, la extensión (EX) es puntual (1) solo en el área donde se realicen los movimientos de tierra para el abandono de los componentes, el Momento (MO) de manifestación es inmediato (4), al realizar la limpieza del terreno, desinstalación de componentes y rehabilitación del área, se afectará las especies vegetales, la persistencia (PE) es momentánea, solo mientras se realizan las actividades de abandono, la Reversibilidad (RV) es a corto plazo, ya que estas plantas están adaptadas a la ambiente desértico y las actividades antropogénicas, no es un impacto sinérgico (SI) ni acumulativo (AC), el efecto (EF) es directo (4) sobre la especies de flora, la Periodicidad (PR) es irregular (1) y la recuperabilidad (MC) es inmediata (1).

Es por lo que este impacto ambiental fue evaluado como negativo con una **significancia leve**.

#### 7.5.2.3.7 Ahuyentamiento de la fauna silvestre

Este impacto ambiental está condicionado a la generación de ruido y la alteración de calidad de aire, lo que a su vez generará el ahuyentamiento de la fauna, producto de las actividades propias del abandono del Proyecto, en la cual la fauna que se haya adaptado al área donde se construirá el Proyecto se verá afectada por el uso de maquinarias y equipos.

Con base a lo antes expuesto, este impacto ambiental, posee una naturaleza negativa (1), ya que se afectará la fauna existente en el lugar, la Intensidad (I) es baja (1), ya que como se ha descrito anteriormente existe poca diversidad y abundancia de fauna, y las que se pueden evidenciar son aquellas adaptadas a las actividades antrópicas por la búsqueda de alimento y a las condiciones extremas del desierto, la Extensión (EX) es puntual (1), solo en el área donde se instalarán los componentes y donde trabajarán las maquinarias y equipos que generarán ruidos y puedan afectar a la fauna, el Momento (MO) de manifestación es inmediato (4) cuando se comiencen con las actividades de abandono, las especies más sensibles se dispersarán a zonas con menos afectación, la Persistencia (PE) es momentánea (1), solo mientras se realicen las actividades de abandono, la Reversibilidad (RV) será a corto plazo (1), debido a que las especies pueden retornar al área una vez finalice la etapa de abandono, no es un impacto sinérgico (SI) ni acumulativos (AC) el efecto (EF) es directo sobre la fauna silvestre, la Periodicidad (PR) es irregular o discontinuo (1) y la Recuperabilidad (MC) es inmediata (1).

Por todo esto, este impacto ambiental fue evaluado como negativo con una **significancia leve**.

#### 7.5.2.3.8 Generación de empleo

El proyecto tiene previsto la contratación de aproximadamente 120 personas, quienes trabajaran durante la etapa de abandono del proyecto. Teniendo en cuenta los resultados de la Línea Base Social, se identifica que a

nivel del distrito de La Joya la PEA desocupada es de 6.12% y en Mollendo de 6.22%, y en las localidades del área de influencia indirecta del proyecto la PEA desocupada alcanza al 12.41% de la PEA. En tal sentido, el trabajo que generará el proyecto durante la etapa de abandono contribuiría a disminuir una pequeña parte de la PEA desocupada en el ámbito de intervención del proyecto, principalmente de aquella población cuyas ocupaciones son elementales.

En tal sentido, se considera un impacto de naturaleza positiva (+), con una intensidad baja (1) y de extensión puntual (1), esto debido a que si bien habrá trabajo, este no es suficiente para reducir completamente la PEA desocupada a nivel de las localidades del AIP y en los distritos donde se ubicará el proyecto. El momento de la manifestación es inmediato (4) debido a que se efectuará al momento de la contratación, teniendo una persistencia momentánea (1) ya que la etapa de abandono durará aproximadamente ocho (08) meses. Es reversible a corto plazo (1) debido a que terminado el contrato las personas que accedieron a la oportunidad laboral regresarían a su estado anterior. La oportunidad de empleo es de efecto directo (4), debido a que la misma es consecuencia directa de la actividad de contratación de mano de obra, siendo periódico o regular, de acumulación simple, sin sinergia y de recuperabilidad inmediata (1).

Por lo anteriormente explicado, se considera el impacto como positivo y de significancia **Leve (20)**.

#### 7.5.2.3.9 Incremento de ingresos familiares

A consecuencia de la contratación laboral durante la etapa de abandono, se prevé que uno de los impactos indirectos que se generarían es el incremento de los ingresos familiares en los hogares de las personas contratadas para la etapa de abandono del proyecto. En tal sentido, el impacto tiene una naturaleza positiva (+) de intensidad baja (1) y extensión puntual (1) debido a que solo las familias de las personas contratadas podrán acceder a los beneficios generados por el incremento de ingresos. El momento de la manifestación es inmediato (4) ya que al finalizar cada mes de trabajo las familias percibirán el incremento de los ingresos económicos. Este impacto tiene una persistencia momentánea (1), ya que el incremento de ingresos tendrá una duración de aproximadamente ocho (08) meses, asimismo, el efecto es indirecto ya que el incremento de ingresos es consecuencia del empleo, con una reversibilidad a corto plazo (1) y de manifestación periódica (2). Tiene una acumulación simple (1), sin sinergia y con una recuperabilidad inmediata (1). Bajo el expuesto el impacto es considerado como positivo, pero de significancia **Leve (17)**.

## 8. ESTRATEGIAS DE MANEJO AMBIENTAL (EMA)

El presente capítulo, establece las medidas destinadas a prevenir, controlar y/o mitigar los impactos ambientales potenciales identificados en el capítulo anterior. Este capítulo, ha sido preparado para su aplicación durante las actividades de construcción, operación y mantenimiento, y abandono de la Central Solar Fotovoltaica Illa, para ello, se ha considerado los impactos ambientales y sociales potenciales identificados, así como el cumplimiento de lo establecido en los siguientes lineamientos: Ley General del Ambiente (Ley 28611), el Reglamento de protección ambiental en las actividades eléctricas (D.S. 014-2019-EM) y el Reglamento de seguridad y salud en el trabajo de las actividades eléctricas, aprobado por Resolución Ministerial N° 161-2007-MEM/DEM.

### 8.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El presente capítulo, incluye el detalle de las medidas de Prevención, Mitigación o Corrección Ambiental y social para aquellos impactos negativos, sean significativos o no, que fueran identificados y detallados en el capítulo anterior, está conformado por programas con medidas de carácter preventivo, relacionadas con el manejo de residuos, protección de la salud, monitoreo ambiental y ante la ocurrencia de eventualidad entre otros indicados en el presente documento.

El objetivo de los programas y acciones propuestas en el presente capítulo es para prevenir, controlar, atenuar y compensar los probables impactos ambientales que podrían generarse producto de las actividades que se desarrollarán durante las etapas mencionadas. Además de ello, se tiene los siguientes objetivos:

- Proponer las medidas necesarias para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales generados por el proyecto durante las fases de construcción, operación y abandono.
- Implementar los mecanismos de control para que estas medidas se desarrollen correctamente durante todo el proyecto.
- Definir acciones para abordar las situaciones de riesgo que puedan ocasionarse durante el desarrollo del proyecto.
- Establecer lineamientos para responder de forma adecuada a cualquier contingencia que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
- Potenciar los impactos positivos que el proyecto podría generar.

*Energía Renovable La Joya S.A.*, es la responsable de la correcta implementación de las medidas de manejo ambiental, exigiendo como tal, que la contratista durante las actividades de construcción, operación y abandono cumpla las medidas planteadas en el presente capítulo, como parte de sus obligaciones y sujetos a penalidades y retenciones. Asimismo, *Energía Renovable La Joya S.A.*, contratará a una empresa contratista que además de contar con prestigio reconocido en la ejecución de proyectos, cuente con altos estándares de seguridad, salud y medio ambiente.

#### 8.1.1. Medidas de prevención, mitigación y control de impactos

Las medidas de prevención, mitigación y control de impactos, se presenta en fichas de manejo, incorporando las estrategias con las medidas a implementar en las distintas etapas y componentes (físico, biológico y social) del proyecto a fin de minimizar, prevenir, mitigar o controlar los impactos ambientales que fueron identificados y evaluados mediante la declaración de impacto ambiental:

Las fichas que se incluyen son:

- PMA-01: Control de material particulado.
- PMA-02: Manejo de emisiones atmosféricas.
- PMA-03: Manejo de niveles de ruido.
- PMA-04: Manejo de niveles de RNI.
- PMA-05: Medidas para la protección del suelo
- PMA-06: Medidas para la protección del paisaje.
- PMA-07: Manejo de flora y fauna.
- PMA-08: Medida de control de las expectativas y percepciones negativas.

8.1.1.1. PMA-01: Control de material particulado

1. Objetivos y metas			
<p><b>1.1 Objetivos</b></p> <p>Implementar las medidas para controlar la dispersión de polvo (o material particulado) que pueda generarse por la ejecución de los trabajos de construcción, así como durante las actividades de abandono.</p> <p><b>1.2 Meta</b></p> <p>Evitar la dispersión de polvo en los frentes de obra y accesos dentro del área de influencia del proyecto, producto de las actividades de construcción, y abandono, a fin de no afectar la calidad del aire.</p>			
2. Impactos a controlar			
Componente ambiental	Factores ambientales		Impacto ambiental
Aire	Emisión de material particulado		Alteración de la calidad del aire
3. Etapa de aplicación de actividades			
Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono	
X	x	X	
4. Tipo de medida			
Prevención	Mitigación	Control	Compensación
X	X	X	
5. Lugar de aplicación		6. Población beneficiada	
Todas las áreas donde se realicen las actividades constructivas, caminos de accesos internos, LT, SE Jade y los sitios donde se desarrolle las actividades logísticas complementarias.		Todos los trabajadores involucrados en el proyecto.	
7. Responsable de la ejecución		8. Personal requerido y actividades a realizar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energía Renovable La Joya S.A.</li> </ul>		<p><b>Profesionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingeniero ambiental (01) Encargado de hacer cumplir las acciones a desarrollar para esta medida ambiental.</li> <li>▪ Supervisor HSE (01) Encargado de supervisar el cumplimiento de las medidas de seguridad y que se realicen las actividades de manera segura.</li> <li>▪ Jefe de obra (01) Supervisar que los trabajadores de mano de obra no calificada cumplan con las acciones a desarrollar para esta medida.</li> </ul> <p><b>Mano de obra no calificada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operadores de construcción y obreros (02) Serán los encargados de ejecutar todas las acciones mencionadas en el ítem 9 "Acciones a desarrollar".</li> </ul>	
9. Acciones a desarrollar			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se realizará el humedecimiento en los caminos de acceso con el fin de evitar la dispersión de material particulado, mediante la utilización de cisternas contratadas, el humedecimiento se realizará dos veces diarias, una al comenzar las labores 07:00 y otra a las 14:00.</li> <li>▪ Se tendrá un control estricto de la velocidad de los vehículos, de acuerdo con las normas de seguridad interna</li> </ul>			

del proyecto, la velocidad máxima permitida será de 30 kilómetros por hora. Asimismo, se prohibirá la circulación fuera de los caminos establecidos.

- El contratista suministrará al personal de obra los correspondientes equipos de protección personal.
- El transporte de materiales de préstamo se realizará humedeciendo y cubriendo con lona la parte superior del vehículo para evitar la dispersión de las partículas y caída de material en la vía.
- Se minimizarán las áreas afectadas por el movimiento de tierras para la preparación de las áreas de emplazamiento en donde se ubicarán los soportes de los paneles fotovoltaicos.
- Se evitarán movimientos adicionales de materiales o extracción de material que no hayan sido contemplados previamente.
- Establecer un programa de monitoreo que permita realizar la evaluación de los parámetros establecidos en el D.S N° 003-2017 MINAM, en los diferentes puntos de monitoreo propuestos en el área de influencia del proyecto y su evolución a lo largo de la ejecución de la fase de construcción.
- El material particulado también es emitido por el escape de los vehículos que se usarán para las labores de construcción, operación y mantenimiento, por los que deben ser sometidos a un programa de mantenimiento y sincronización preventiva antes del inicio de sus labores.
- Se utilizará solo el equipo estrictamente necesario, y con la mayor eficiencia posible, de forma tal que se limiten al máximo las fuentes generadoras de material particulado.

#### 10. Mecanismos y estrategias participativas

No aplica.

#### 11. Indicadores de seguimiento

##### Indicadores cuantitativos

(frentes de obra humedecidos) / (frentes de obra activos)

*Criterio de éxito: bueno = 1, malo < 1*

Se podrá evidenciar mediante fichas de campo, estas se mantendrán en el área de proyecto para la revisión de las autoridades en caso de una inspección.

##### Indicadores cualitativos

Registro fotográfico

Reportes de supervisión, estos contendrán información de las acciones realizadas y será sustentado con fotografías, la frecuencia de entrega será semestral en la etapa de construcción, anual en la etapa de operación y semestral en la etapa de abandono, y serán consignado a OEFA, ya sea de manera individual o como anexo de los informes de monitoreos de las medidas de control y seguimiento.

#### 12. Cronograma

Las acciones se realizarán durante toda la etapa constructiva, en la etapa de operaciones específicamente durante el mantenimiento y la etapa de abandono.

#### 13. Costos

El costo estimado para realizar el riego de accesos y/o frentes de obra durante las etapas del proyecto asciende a la suma de s/. 25,000.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., 2022.

8.1.1.2. PMA-02: Manejo de emisiones atmosféricas

1. Objetivos y Metas			
<p><b>1.1 Objetivos</b></p> <p>Implementar las medidas necesarias para controlar las emisiones atmosféricas que puedan generarse por la ejecución de los trabajos en la etapa de construcción, operación y mantenimiento y abandono.</p> <p><b>1.2 Meta</b></p> <p>Garantizar que los vehículos que operen durante la construcción y operación y abandono del proyecto cumplan con lo indicado en el D.S. N° 047-2001-MTC “Establecen Límites Máximos Permisibles de Emisiones Contaminantes para Vehículos Automotores que Circulen en la Red Vial” y en el D.S. 009-2012-MINAM “Modifican el Decreto Supremo 047-2001-MTC”.</p> <p>Cumplir con el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinarias que operen durante la construcción y operación del proyecto.</p>			
2. Impactos a controlar			
Componente ambiental	Factores ambientales		Impacto ambiental
Aire	Generación de emisiones atmosféricas		Alteración de la calidad del aire
3. Etapa de aplicación de actividades			
Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono	
X	X	X	
4. Tipo de medida			
Prevención	Mitigación	Control	Compensación
X	X	X	---
5. Lugar de aplicación		6. Población beneficiada	
Todas las áreas donde se realicen las actividades constructivas y los sitios donde se desarrolle las actividades logísticas complementarias, en las cuales haya equipos que generen emisiones de gases.		Todos los trabajadores del área de influencia directa.	
7. Responsable de la ejecución		8. Personal requerido y actividades a realizar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energía Renovable La Joya S.A.</li> </ul>		<p><b>Profesionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingeniero ambiental (01) Encargado de hacer cumplir las acciones a desarrollar para esta medida ambiental.</li> <li>▪ Supervisor HSE (01) Encargado de supervisar el cumplimiento de las medidas de seguridad y que se realicen las actividades de manera segura.</li> <li>▪ Jefe de obra (01) Supervisar que los trabajadores de mano de obra no calificada cumplan con las acciones a desarrollar para esta medida.</li> </ul> <p><b>Mano de obra no calificada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operadores de construcción y obreros (02) Serán los encargados de ejecutar todas las acciones mencionadas en el ítem 9 “Acciones a desarrollar”.</li> </ul>	
9. Acciones a desarrollar			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Queda prohibido todo tipo de incineración de los residuos generados dentro de la zona del proyecto por personal de la obra.</li> <li>▪ Previamente al ingreso a las zonas de trabajo, los vehículos y maquinarias a utilizar deberán contar con una revisión técnica por un organismo certificado que avale su buen funcionamiento.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los vehículos del Contratista que no garanticen que las emisiones a generar no se encuentren dentro de los límites máximos permisibles, deberán ser separados de sus funciones y revisados, reparados o ajustados antes de entrar nuevamente al servicio; en cuyo caso deberá certificar nuevamente que sus emisiones se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles.</li> <li>▪ Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante las diversas etapas, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de gases.</li> <li>▪ Los mantenimientos se realizarán cada 200 horas de funcionamiento de las maquinarias y equipos, para ello se realizará un chequeo continuo a través de una planilla, en la cual se anotará la hora de inicio y de fin en las que comienzan a trabajar las maquinarias y equipos.</li> <li>▪ El mantenimiento consiste en el cambio de aceite de las maquinarias y equipos, además de ello se realizarán cambios en los filtros de estos.</li> <li>▪ Se revisará cada una de las piezas de las maquinarias y equipos, verificando que las mismas trabajen en óptimas condiciones.</li> </ul>
<b>10. Mecanismos y estrategias participativas</b>
No aplica.
<b>11. Indicadores de seguimiento</b>
<p><b>Indicadores cuantitativos</b> (Número de certificados de revisión técnico-mecánica) / (Número de vehículos vinculados al proyecto) <i>Criterio de Éxito: Bueno = 1</i> (Número de mantenimientos preventivos ejecutados) / (Número de mantenimientos preventivos programados) <i>Criterio de Éxito: Bueno = 1, Malo &lt; 1</i> (Número de mantenimientos correctivos realizados) / (Número de acciones correctivas identificadas) <i>Criterio de Éxito: Bueno = 1, Malo &lt; 1</i> Se podrá evidenciar mediante fichas de campo, estas se mantendrán en el área de proyecto para la revisión de las autoridades en caso de una inspección.</p> <p><b>Indicadores cualitativos</b> Registro fotográfico Reportes de supervisión, estos contendrán información de las acciones realizadas y será sustentado con fotografías, la frecuencia de entrega será semestral en la etapa de construcción, anual en la etapa de operación y semestral en la etapa de abandono, y serán consignado a OEFA, ya sea de manera individual o como anexo de los informes de monitoreos de las medidas de control y seguimiento. Registro de certificados de revisión técnica. Reporte de mantenimientos preventivos. Reporte de mantenimientos correctivos.</p>
<b>12. Cronograma</b>
<p>Las acciones se realizarán durante las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto. La frecuencia de mantenimiento preventivo se definirá de acuerdo con el uso y tipo de vehículo, con reportes trimestrales. La revisión técnica dependerá del año y características del vehículo.</p>
<b>13. Costos</b>
S/25,000.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., 2022.

8.1.1.3. PMA-03: Manejo de niveles de ruido

1. Objetivos y metas			
<p><b>1.1 Objetivos</b></p> <p>Minimización del aumento de los niveles de ruido en la etapa de construcción, operación y mantenimiento y abandono.</p> <p><b>1.2 Metas</b></p> <p>Cumplir los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido que figura en el decreto supremo N° 085-2003-PCM.</p> <p>Cumplir con el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinarias que operen durante la construcción, operación y abandono del proyecto.</p> <p>Cumplir los horarios de trabajo de las maquinarias y vehículos.</p>			
2. Impactos a controlar			
Componente ambiental	Factores ambientales	Impactos ambientales	
Aire	Generación de ruido	Alteración de los niveles de ruido	
3. Etapa de aplicación de actividades			
Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono	
X	X	X	
4. Tipo de medida			
Prevención	Mitigación	Control	Compensación
X	X	X	
5. Lugar de aplicación		6. Población beneficiada	
Todas las áreas donde se realicen las actividades constructivas y en los sitios donde se opere con maquinarias.		Todos los trabajadores del proyecto.	
7. Responsable de la ejecución		8. Personal requerido y actividades a realizar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energía Renovable La Joya S.A.</li> </ul>		<p><b>Profesionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingeniero ambiental (01) Encargado de hacer cumplir las acciones a desarrollar para esta medida ambiental.</li> <li>▪ Supervisor HSE (01) Encargado de supervisar el cumplimiento de las medidas de seguridad y que se realicen las actividades de manera segura.</li> <li>▪ Jefe de obra (01) Supervisar que los trabajadores de mano de obra no calificada cumplan con las acciones a desarrollar para esta medida.</li> </ul> <p><b>Mano de obra no calificada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operadores de construcción y obreros (03) Serán los encargados de ejecutar todas las acciones mencionadas en el ítem 9 "Acciones a desarrollar".</li> </ul>	

9. Acciones a desarrollar
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limitar las actividades de construcción con potencial de generar niveles elevados de ruido, al horario diurno.</li> <li>▪ Todos los equipos motorizados, contarán con dispositivos de silenciadores en óptimo funcionamiento, para minimizar la emisión de ruidos.</li> <li>▪ A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.</li> <li>▪ De igual manera, se prohibirá retirar de todo vehículo, los silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión, lo mismo que colocar en los conductos de escape cualquier dispositivo que produzca ruido.</li> <li>▪ Establecer un programa de monitoreo que permita realizar la evaluación de los parámetros establecidos en el D.S. Nº 085-2003-PCM, en los diferentes puntos de monitoreo propuestos en el área de influencia del proyecto y su evolución a lo largo de la ejecución de la fase de construcción.</li> <li>▪ En áreas de generación de ruido, los trabajadores utilizarán en forma obligatoria equipo de protección personal de acuerdo con la actividad a realizar.</li> <li>▪ Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante esta etapa, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de ruido.</li> <li>▪ Los mantenimientos se realizarán cada 200 horas de funcionamiento de las maquinarias y equipos, para ello se realizar un chequeo continuo a través de una planilla, en la cual se anotará la hora de inicio y de fin en las que comienzan a trabajar las maquinarias y equipos.</li> <li>▪ Se revisará cada una de las piezas de las maquinarias y equipos, verificando que las mismas trabajen en óptimas condiciones.</li> </ul>
10. Mecanismos y estrategias participativas
No aplica.
11. Indicadores de seguimiento
<p><b>Indicadores cuantitativos</b></p> <p>Medición del nivel continuo equivalente (laeq) expresado en db(a). (número de certificados de revisión técnico-mecánica) / (número de vehículos vinculados al proyecto) <i>Criterio de éxito: bueno = 1, malo &lt; 1</i></p> <p>(número de mantenimientos ejecutados) / (número de mantenimientos programados) <i>Criterio de éxito: bueno = 1, malo &lt; 1</i></p> <p>(número de personas que usan elementos de protección personal) / (personal trabajando en exposición a ruido) <i>Criterio de éxito: bueno = 1, malo &lt; 1</i></p> <p>Se podrá evidenciar mediante fichas de campo, estas se mantendrán en el área de proyecto para la revisión de las autoridades en caso de una inspección.</p> <p><b>Indicadores cualitativos</b></p> <p>Registro fotográfico</p> <p>Reportes de supervisión, estos contendrán información de las acciones realizadas y será sustentado con fotografías, la frecuencia de entrega será semestral en la etapa de construcción, anual en la etapa de operación y semestral en la etapa de abandono, y serán consignado a OEFA, ya sea de manera individual o como anexo de los informes de monitoreos de las medidas de control y seguimiento.</p> <p>Registro de certificados.</p> <p>Registro de certificados de revisión.</p> <p>Reporte de mantenimiento preventivo.</p> <p>Reporte de mantenimiento correctivo.</p>
12. Cronograma
<p>Las acciones se realizarán durante las etapas de construcción, operación y abandono.</p> <p>La frecuencia de mantenimiento preventivo se definirá de acuerdo con el uso y tipo de vehículo, con reportes trimestrales.</p> <p>La revisión técnica dependerá del año y características del vehículo.</p>
13. Costos
S/ 10,000.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C. 2022.

8.1.1.4. PMA-04: Manejo de niveles de RNI

1. Objetivos y Metas			
<p><b>1.1 Objetivos</b></p> <p>Comprobar que los niveles de radiaciones no ionizantes cumplen los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes D.S. 010-2005-PCM.</p> <p><b>1.2 Metas</b></p> <p>Cumplir con las medidas de protección necesarias, para reducir al mínimo la emisión de Radiaciones No Ionizantes.</p>			
2. Impactos a Controlar			
Componente ambiental		Factores ambientales	Impacto ambiental
Aire		Nivel de RNI.	Incremento en los niveles de RNI.
3. Etapa de Aplicación de Actividades			
Construcción		Operación y mantenimiento	Abandono
		X	
4. Tipo de Medida			
Prevención	Mitigación	Control	Compensación
		X	
5. Lugar de Aplicación		6. Población Beneficiada	
Espacio que será ocupado por la línea de transmisión y la subestación eléctrica		-	
7. Responsable de la Ejecución		8. Personal Requerido	
Energía Renovable La Joya S.A.		<p><b>Profesionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingeniero ambiental (01) Encargado de hacer cumplir las acciones a desarrollar para esta medida ambiental.</li> <li>▪ Supervisor HSE (01) Encargado de supervisar el cumplimiento de las medidas de seguridad y que se realicen las actividades de manera segura.</li> <li>▪ Jefe de obra (01) Supervisar que los trabajadores de mano de obra no calificada cumplan con las acciones a desarrollar para esta medida.</li> </ul> <p><b>Analista ambiental de un laboratorio certificado ((01)</b></p> <p>Serán los encargados de ejecutar todas las acciones mencionadas en el ítem 9 "Acciones a desarrollar".</p>	

<b>9. Acciones a Desarrollar</b>
Se realizarán mediciones de los niveles de radiaciones no ionizantes durante la etapa de construcción y operación de acuerdo con lo previsto en el Programa de Monitoreo, con una frecuencia semestral.
<b>10. Mecanismos y Estrategias Participativas</b>
No aplica.
<b>11. Indicadores de Seguimiento</b>
<p><b>Indicadores Cuantitativos</b></p> <p>Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S. N° 010-2005-PCM.</p> <p>Protocolo de medición de radiaciones no ionizantes en los sistemas eléctricos de corriente alterna D.S. N° 011-2022-MINAM.</p> <p>Se podrá evidenciar mediante fichas de campo, estas se mantendrán en el área de proyecto para la revisión de las autoridades en caso de una inspección.</p> <p><b>Indicadores cualitativos</b></p> <p>Registro fotográfico</p> <p>Reportes de supervisión, estos contendrán información de las acciones realizadas y será sustentado con fotografías, la frecuencia de entrega será anual en la etapa de operación, y serán consignado a OEFA, ya sea de manera individual o como anexo de los informes de monitoreos de las medidas de control y seguimiento.</p> <p><b>Registro de monitoreos realizados.</b></p> <p><b>Resultados de monitoreos realizados.</b></p>
<b>12. Cronograma</b>
Las medidas de manejo serán aplicadas durante el desarrollo de las fases de operación.
<b>13. Costos</b>
S/10,000.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., 2022.

8.1.1.5. PMA -05: Medidas para la protección del suelo

1. Objetivos y Metas			
<p><b>1.1 Objetivos</b></p> <p>Prevenir y minimizar la compactación del suelo por las acciones a realizar en la etapa constructiva del proyecto.</p> <p>Prevención del suelo ante derrames (riesgo).</p> <p><b>1.2 Metas</b></p> <p>Establecer las medidas para reducir al máximo la afectación del suelo en las áreas de construcción.</p> <p>Definir el programa de recuperación de las áreas directamente intervenidas por las obras de construcción.</p> <p>Establecer mecanismos de control de suelos que eviten o reduzcan la erosión, propiciando un ambiente favorable mediante la recuperación de áreas intervenidas</p>			
2. Impactos a Controlar			
Componente ambiental	Factores ambientales	Impactos ambientales	
Suelo	Compactación del suelo	Compactación del suelo	
3. Etapa de aplicación de actividades			
Construcción	Operación y mantenimiento		Abandono
X			X
4. Tipo de medida			
Prevención	Mitigación	Control	Compensación
X	X	X	---
5. Lugar de aplicación		6. Población beneficiada	
Todas las áreas del proyecto donde se realicen las actividades constructivas que incluyan excavaciones, cortes y/o remoción de suelo. Así como dentro de las instalaciones auxiliares.		Todos los trabajadores del proyecto.	
7. Responsable de la ejecución		8. Personal requerido y actividades a realizar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Energía Renovable La Joya S.A.</li> </ul>		<p><b>Profesionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ingeniero ambiental (01) Encargado de hacer cumplir las acciones a desarrollar para esta medida ambiental.</li> <li>■ Supervisor HSE (01) Encargado de supervisar el cumplimiento de las medidas de seguridad y que se realicen las actividades de manera segura.</li> <li>■ Jefe de obra (01) Supervisar que los trabajadores de mano de obra no calificada cumplan con las acciones a desarrollar para esta medida.</li> </ul> <p><b>Mano de obra no calificada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Operadores de construcción y obreros (03) Serán los encargados de ejecutar todas las acciones</li> </ul>	

	mencionadas en el ítem 9 "Acciones a desarrollar".
<b>9. Acciones a desarrollar</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dado que la nivelación del terreno será muy poca, los excedentes de tierras serán reutilizados, en la medida de lo posible, suavizando las formas del terreno terminadas una vez las obras hayan finalizado. Además, estas tierras sobrantes también se distribuirán en los bordes de los caminos, delimitando claramente su trazado con el fin de evitar la circulación de maquinaria de obra y vehículos fuera de los caminos habilitados para ello.</li> <li>▪ Se realizar señalización vial, con la finalidad que las maquinarias y vehículos transiten solo por los accesos delimitados para evitar la compactación del suelo.</li> <li>▪ El estacionamiento de las maquinarias y vehículos será solo en el lugar destinado para tal fin.</li> </ul> <p>Dado que la contaminación del suelo fue evaluada como un riesgo y no como un impacto, se procedió a colocar la siguiente acción a realizar como parte de la protección del suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En el área donde se ubicarán transformadores de potencia de la SE Jade, se implementará una poza de contención para el aceite mineral con una capacidad del 110%, se realizará mantenimiento semestralmente. Asimismo, se dispondrá de un kit de emergencia o kit antiderrames, cuyo uso y funcionamiento será parte de la capacitación del personal a cargo. Es importante indicar que se cumplirá con todas las medidas de seguridad exigidas por la normativa vigente.</li> </ul>	
<b>10. Mecanismos y estrategias participativas</b>	
No aplica.	
<b>11. Indicadores de Seguimiento</b>	
<p><b>Indicadores Cuantitativos</b></p> <p>(Volumen (m<sup>3</sup>) de material de suelo reutilizado) / (Volumen (m<sup>3</sup>) total de material removido).</p> <p><i>Criterio de Éxito: Bueno = 1, Malo &lt; 1</i></p> <p>(Nº total de trabajadores que reciben capacitación) / (Nº Total trabajadores vinculados al proyecto).</p> <p><i>Criterio de Éxito: Bueno = 1 / Insatisfecho &lt; 1</i></p> <p>Se podrá evidenciar mediante fichas de campo, estas se mantendrán en el área de proyecto para la revisión de las autoridades en caso de una inspección.</p> <p><b>Indicadores cualitativos</b></p> <p>Registro fotográfico</p> <p>Reportes de supervisión, estos contendrán información de las acciones realizadas y será sustentado con fotografías, la frecuencia de entrega será semestral en la etapa de construcción, y semestral en la etapa de abandono, y serán consignado a OEFA, ya sea de manera individual o como anexo de los informes de monitoreos de las medidas de control y seguimiento.</p> <p>Registros de cumplimiento del Programa de Manejo de residuos.</p>	
<b>12. Cronograma</b>	
El manejo y conservación de suelos es una actividad que se iniciará a medida que se realicen las obras del proyecto y que involucren su afectación.	
<b>13. Costos</b>	
S/35,000.	

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., 2022.

8.1.1.6. PMA-06: Medidas para la protección del paisaje

1. Objetivos y Metas			
<p><b>1.1 Objetivos</b> Minimizar la alteración paisajística que se producirá por las acciones de la etapa de construcción.</p> <p><b>1.2 Metas</b> Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones temporales y permanentes creadas mediante la correcta ubicación y el acondicionamiento estético conforme a las características de la zona. Delimitar las áreas de intervención y construcción, a fin de evitar la afectación del paisaje de áreas aledañas.</p>			
2. Impactos a controlar			
Componente ambiental		Factores ambientales	Impacto ambiental
Paisaje		Modificación del paisaje	Alteración del calidad visual y estética del paisaje
3. Etapa de aplicación de actividades			
Construcción	Operación y mantenimiento		Abandono
X			X
4. Tipo de Medida			
Prevención	Mitigación	Control	Compensación
X		X	
5. Lugar de Aplicación		6. Población Beneficiada	
Zona de instalaciones auxiliares.		-	
7. Responsable de la Ejecución		8. Personal Requerido y actividades a realizar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energía Renovable La Joya S.A.</li> </ul>		<p><b>Profesionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingeniero ambiental (01) Encargado de hacer cumplir las acciones a desarrollar para esta medida ambiental.</li> <li>▪ Supervisor HSE (01) Encargado de supervisar el cumplimiento de las medidas de seguridad y que se realicen las actividades de manera segura.</li> <li>▪ Jefe de obra (01) Supervisar que los trabajadores de mano de obra no calificada cumplan con las acciones a desarrollar para esta medida.</li> </ul> <p><b>Mano de obra no calificada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operadores de construcción y obreros (01) Serán los encargados de ejecutar todas las acciones mencionadas en el ítem 9 "Acciones a desarrollar".</li> </ul>	
9. Acciones a desarrollar			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se deberá evitar el acopio innecesario del material de corte extraído, a fin de prevenir el deterioro de la calidad escénica del área intervenida.</li> <li>▪ Se eliminarán los restos de estructuras provenientes de las infraestructuras provisionales propias de las obras tras la finalización de estas, así como de cualquier otro residuo.</li> <li>▪ Con relación al material de las excavaciones, parte será usado para el relleno de las zanjas, el resto será esparcido alrededor y compactado con el fin de no alterar el paisaje.</li> </ul>			
10. Mecanismos y estrategias participativas			
No aplica.			
11. Indicadores de seguimiento			
<p><b>Indicadores Cuantitativos</b> (Volumen (m<sup>3</sup>) de material de suelo reutilizado) / (Volumen (m<sup>3</sup>) total de material removido). <i>Criterio de Éxito: Bueno = 1, Malo &lt; 1</i></p> <p>(Volumen (m<sup>3</sup>) de área saneada) / (Volumen (m<sup>3</sup>) total de material vegetal removido). <i>Criterio de Éxito: Bueno = 1, Malo &lt; 1</i></p>			

Colores y tipologías estructurales utilizadas para las instalaciones del parque eólico.

Se podrá evidenciar mediante fichas de campo, estas se mantendrán en el área de proyecto para la revisión de las autoridades en caso de una inspección.

**Indicadores cualitativos**

Registro fotográfico

Reportes de supervisión, estos contendrán información de las acciones realizadas y será sustentado con fotografías, la frecuencia de entrega será semestral en la etapa de construcción, anual en la etapa de operación y semestral en la etapa de abandono, y serán consignado a OEFA, ya sea de manera individual o como anexo de los informes de monitoreos de las medidas de control y seguimiento.

**12. Cronograma**

Las actividades se realizarán antes de iniciar la fase de construcción e inclusive en la fase de cierre.

**13. Costos**

S/25,000.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., 2022.

8.1.1.7. PMA-07: Manejo de flora y fauna

1. Objetivos y Metas			
<p><b>1.1 Objetivos</b> Minimizar la afectación y pérdida de fauna en las etapas del proyecto. Garantizar la conservación y minimizar la afectación de la cobertura de vegetal y flora en las etapas del Proyecto.</p> <p><b>1.2 Metas</b> Evitar la afectación de especies de flora y fauna silvestre, en especial aquella que estuviera con algún criterio de protección de acuerdo con la normativa nacional.</p>			
2. Impactos a Controlar			
Componente ambiental		Factores ambientales	Impactos ambientales
Flora		Retiro de capa superficial del suelo. Ahuyentamiento de la fauna	Alteración de cobertura vegetal y flora. Ahuyentamiento de la fauna silvestre.
Fauna		Avifauna y fauna terrestre.	
3. Etapa de Aplicación de Actividades			
Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono	
X	X	X	
4. Tipo de Medida			
Prevención	Mitigación	Control	Compensación
X		X	
5. Lugar de Aplicación		6. Población Beneficiada	
En todas las áreas en las que se desarrollarán las actividades de construcción del proyecto.		-	
7. Responsable de la Ejecución		8. Personal Requerido y actividades a realizar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía Renovable La Joya S.A.</li> </ul>		<p><b>Profesionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero ambiental (01) Encargado de hacer cumplir las acciones a desarrollar para esta medida ambiental.</li> <li>Supervisor HSE (01) Encargado de supervisar el cumplimiento de las medidas de seguridad y que se realicen las actividades de manera segura.</li> <li>Jefe de obra (01) Supervisar que los trabajadores de mano de obra no calificada cumplan con las acciones a desarrollar para esta medida.</li> </ul> <p><b>Mano de obra no calificada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores de construcción y obreros (05) Serán los encargados de ejecutar todas las acciones mencionadas en el ítem 9 "Acciones a desarrollar".</li> </ul>	
9. Acciones a Desarrollar			
<ul style="list-style-type: none"> <li>En puntos de trabajo se considerará tener un control adecuado de la velocidad de las camionetas que transiten a fin de evitar el eventual atropello de la fauna.</li> <li>Terminados los trabajos propios del proyecto, se debe retirar todo tipo de residuos existentes de manera que se evite contaminación del suelo, agua o aire.</li> <li>Planificar las acciones de manera eficiente de tal forma que se minimice el tiempo de exposición a ruidos característicos por las obras.</li> <li>Limitar las actividades de construcción estrictamente al área del proyecto, evitando de este modo alterar los hábitats de la fauna silvestre.</li> </ul>			

- Evitar la generación de ruidos innecesarios, a fin de no perturbar la fauna existente por lo que los silenciadores de las máquinas deberán ser instaladas de superar el estándar de calidad ambiental.
- Se prohibirá al personal de obra la perturbación de la fauna silvestre. Estas medidas se especificarán en las charlas que se realizarán a los trabajadores.
- El personal que observe animales en peligro o riesgo comunicará al coordinador ambiental para su evaluación y/o posible rescate.
- Se prohibirá al personal de obra dañar la escasa cobertura vegetal. Estas medidas se especificarán en las charlas que se realizarán a los trabajadores.
- Debido a que las especies reportadas de fauna en la línea base biológica son muy escasas en el área de estudio, se estableció de manera general las acciones a seguir en caso de que se requiera la translocación de alguna especie.
- Primeramente, se procederá con el ahuyentamiento de la fauna en el área donde se ejecutará el proyecto, en caso de que algún individuo quede en el área será traslocado a una zona cercana, en el **Anexo N° 04 Mapa M-22 Monitoreo biológico**, se incluyeron los sitios de translocación de las especies de fauna, se indicaron dos (02) áreas a donde se pretenden translocar las especies que se encuentren.

Código	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19S	
	Este	Norte
T-01	206377.18	8149825.71
T-02	207209.08	8144434.55

- Es importante resaltar que estas dos áreas establecidas, se encuentran cercanas al área del proyecto, por lo que las características ambientales serán las mismas.
- Se considerarán los aspectos técnicos contemplados en las Directrices para Reintroducciones y otras Translocaciones para fines de conservación de la UICN (IUCN/SSC, 2014), tomando en consideración que la translocación se realizará para no afectar la especie con las diferentes actividades de las etapas del proyecto.
- Los individuos serán transportados en bolsas ziploc o bolsas de tela. La manipulación de estos individuos se realizará con guantes latiflex para la seguridad del responsable y que permita un mejor agarre del individuo.
- Se llevará un registro del número de individuos rescatados, la ubicación geográfica, nombre de la especie (científico y/o común), sitios de origen y destino, sexo y hábitat de captura, y si fuera posible, las dimensiones fisionómicas (de acuerdo con el taxón/datos taxonómicos), observaciones adicionales y nombre y firma del responsable.
- Además de ello, se tomarán fotografías de los individuos capturados.

#### 10. Mecanismos y Estrategias Participativas

Se dará a conocer a los contratistas y visitantes estas disposiciones a efectos que sean cumplidas durante el desarrollo de sus labores.

#### 11. Indicadores de Seguimiento

##### Indicadores Cuantitativos

(Número de trabajadores capacitados en protección de fauna/flora) / (Número total de trabajadores).

*Criterio de Éxito: Bueno = 0,8. Excelente: >0,8.*

Se podrá evidenciar mediante fichas de campo, estas se mantendrán en el área de proyecto para la revisión de las autoridades en caso de una inspección.

##### Indicadores cualitativos

Registro fotográfico

Reportes de supervisión, estos contendrán información de las acciones realizadas y será sustentado con fotografías, la frecuencia de entrega será semestral en la etapa de construcción, anual en la etapa de operación y semestral en la etapa de abandono, y serán consignado a OEFA, ya sea de manera individual o como anexo de los informes de monitoreos de las medidas de control y seguimiento.

Contenido de los talleres.

Listas de asistencia a los talleres.

#### 12. Cronograma

Las actividades se realizarán antes de iniciar la etapa de construcción e inclusive hasta la etapa de abandono. La concientización y actividades de educación a los trabajadores se realizarán de forma periódica y cuando corresponda incidir en las acciones de cuidado de la flora y fauna.

#### 13. Costos

S/65,000.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., 2022.

---

Con relación al manejo de las aguas grises, se precisa que serán manejadas y tratadas por un EO-RS con registro ante MINAM, por lo cual no se realizará ninguna medida de manejo adicional, salvo las coordinaciones y supervisión para que las mismas sean transportadas oportunamente y se le des de la disposición final adecuada.

8.1.1.8. PMA-08. Medidas de control de las expectativas y percepciones negativas.

1. Objetivos y metas			
<p><b>1.1 Objetivos</b></p> <p>Implementar las medidas para prevenir y controlar la generación de expectativas y percepciones negativas</p> <p><b>1.2 Meta</b></p> <p>Prevenir el incremento de expectativas y percepciones negativas del proyecto</p>			
2. Impactos a controlar			
Componente ambiental	Factores ambientales		Impacto ambiental
Social	Percepciones y/o expectativas		Generación de percepciones negativas vinculadas a la oferta laboral
3. Etapa de aplicación de actividades			
Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono	
X	X		
4. Tipo de medida			
Prevención	Mitigación	Control	Compensación
X		X	
5. Lugar de aplicación		6. Población beneficiada	
Asentamientos Humanos VI San Camilo, Santa Rosa, Nueva Esperanza y Alas del Sur.		Representantes de grupos de interés y/u organizaciones sociales de las localidades del AIP	
7. Responsable de la ejecución		8. Personal requerido y actividades a realizar	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Energía Renovable La Joya S.A.</li> </ul>		<p><b>Profesionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Especialista en Ciencias Sociales (01)</li> <li>■ Encargado de hacer cumplir las acciones a desarrollar para esta medida socio ambiental.</li> </ul>	
9. Acciones a desarrollar			
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Deberá informarse a la población y representantes de los grupos de interés el número de personas requeridas a nivel local en cada proceso de la construcción del proyecto, desde el inicio hasta el cierre de obra.</li> <li>■ Se informará a la población y grupos de interés el inicio de los procesos de convocatorias laborales durante el proceso de construcción, operación y abandono del proyecto.</li> </ul>			
10. Mecanismos y estrategias participativas			
Se realizarán reuniones informativas para informar sobre las actividades del proyecto y la generación de empleo durante la fase de construcción, operación y abandono del proyecto.			

11. Indicadores de seguimiento
<p><b>Indicadores cuantitativos</b></p> <p>N° de reuniones informativas realizadas.</p> <p>N° de Participantes y representantes de grupos de interés.</p> <p><b>Indicadores cualitativos</b></p> <p>Registro fotográfico.</p> <p>Material Informativo entregado.</p>
12. Cronograma
<p>Las acciones se realizarán durante la etapa de planificación.</p> <p>Se realizarán seis (06) reuniones informativas, una (01) reunión informativa con los representantes del Asentamiento Humano VI San Camilo, una (01) reunión informativa con los representantes del Asentamiento Humano Santa Rosa, una (01) reunión informativa con los representantes del Asentamiento Humano Nueva Esperanza, una (01) reunión informativa con los representantes del Asentamiento Humano Alas del Sur, una (01) reunión informativa con representantes de la municipalidad distrital de La Joya y una (01) reunión informativa con representantes de la municipalidad provincial de Islay (distrito de la Joya). Estas reuniones informativas se realizarán antes de los procesos de convocatoria para la etapa constructiva, de operación y abandono.</p>
13. Costos
<p>El costo estimado para el cumplimiento de esta medida asciende a la cantidad de S/ 1,800.00</p>

Elaborado por. Pacific PIR SAC., 2022.

#### 8.1.2. Programa de minimización y manejo de residuos sólidos

El programa de minimización y manejo de residuos sólidos establece los lineamientos generales para ejecutar las actividades de recolección, segregación, almacenamiento temporal, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos a generar en las diferentes etapas del proyecto.

##### 8.1.2.1. Objetivos

El objetivo general es el manejo efectivo y responsable de los residuos sólidos generados al momento de la construcción, operación y abandono de la CSF Illa, de manera que no se comprometa la salud y seguridad de los trabajadores y pobladores locales, y se proteja el medio ambiente.

Los objetivos específicos son:

- Reducir la generación de residuos sólidos a través de iniciativas como la implementación de buenas prácticas operacionales, programas de capacitación y sensibilización.
- Promover el reúso y reciclaje de los residuos sólidos en las diferentes etapas del proyecto.
- Segregar, acondicionar en lugares de acopio temporal, transportar a sitios de disposición final, tratar y disponer en forma segura los residuos sólidos que no puedan ser reusados o recolocados de acuerdo con sus características de peligrosidad.
- Facilitar la capacitación del personal (propio y contratado) involucrado en el proyecto, sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, de manera que se reduzcan los riesgos de salud, seguridad y contaminación Ambiental.

##### 8.1.2.2. Alcance

El presente programa aplica a todas las etapas (construcción, operación y abandono) del presente proyecto. Asimismo, los residuos a los que se refiere el presente programa de minimización y manejo son específicamente los sólidos y semisólidos.

### 8.1.2.3. Marco normativo

Para la elaboración del presente plan, se han tomado en cuenta los instrumentos normativos vigentes.

- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Decreto Legislativo No 1278 de fecha 23 de diciembre de 2016).
- Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.S. N° 014-2017-MINAM de fecha 21 de diciembre de 2017).
- Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (Ley N° 28256 del 19 junio de 2004).
- Reglamento para la protección ambiental en las actividades eléctricas. Decreto supremo N° 014-2019-EM.

### 8.1.2.4. Principios

El plan de minimización y manejo de residuos sólidos se basa en los principios de minimización en el origen, correcta segregación, reúso, tratamiento y apropiada disposición final. El programa se llevará a cabo de acuerdo con las características de volumen, procedencia, costos, posibilidades de recuperación, reciclaje y condiciones locales para el manejo de residuos sólidos.

El plan de minimización y manejo de residuos sólidos está conformado por las siguientes actividades:

- Minimización en el origen.
- Recolección valorización y segregación.
- Almacenamiento temporal.
- Transporte.
- Tratamiento.
- Disposición final.

### 8.1.2.5. Definiciones

**Disposición final:** procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar seguro los residuos sólidos como última etapa de su manejo.

**Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS):** persona jurídica que presta servicios de residuos sólidos mediante una o varias de las siguientes actividades: limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos. Esta debe contar con vigencia ante DIGESA o en estar inscrita ante el MINAM.

**Generador:** persona natural o jurídica que debido a sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario.

**Operador:** persona natural que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que componen el manejo de los residuos sólidos, pudiendo o no ser el generador de estos.

**Relleno sanitario:** instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos en la superficie o bajo tierra, sobre la base de principios o métodos de la ingeniería sanitaria o ambiental.

**Reciclaje:** toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

**Recuperación:** toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuos sólidos.

**Residuos sólidos:** sustancias, productos, subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente.

**Residuos peligrosos:** aquellos que por sus características o el manejo que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.

**Reutilización:** toda actividad que permita reaprovechar directamente el bien, artículo o elemento que constituye el residuo sólido, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente.

**Segregación:** acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

**Tratamiento:** cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y al ambiente.

#### 8.1.2.6. Clasificación de residuos

Se establece la clasificación general de residuos según su peligrosidad a la salud y al ambiente, definiendo dos categorías principales: residuos peligrosos y residuos no peligrosos. A su vez, los residuos no peligrosos se clasifican de acuerdo con su procedencia como residuos domésticos e industriales.

##### 8.1.2.6.1 Residuos No-peligrosos

Son aquellos residuos que por su naturaleza y composición no tienen efectos nocivos sobre la salud de las personas o los recursos naturales, y no deterioran la calidad del medio ambiente. Dentro de esta clasificación se consideran:

- **Residuos No-Peligroso domésticos:** Son aquellos residuos que se generan como producto de las actividades diarias. Estos residuos pueden ser: restos de alimentos, plásticos, papel, cartón, latas, vidrio, cerámica, y envases de productos de consumo en general (alimentos, higiene personal). Dentro de esos, se distinguen los biodegradables (restos de alimentos, papel, cartón) que pueden ser dispuestos en micro celdas y rellenos sanitarios en los campamentos.
- **Residuos No-Peligrosos Industriales:** Son aquellos residuos sólidos en las actividades productivas. Estos residuos pueden ser: trapos, Tecnopor, cueros, chatarra de metal, plásticos, entre otros materiales que no hayan tenido ningún contacto con sustancias peligrosas.

##### 8.1.2.6.2 Residuos Peligrosos

Son los residuos que, debido a sus características físicas, químicas y/o toxicológicas, representan un riesgo de daño inmediato y/o potencial para la salud de las personas y el medio ambiente. Entre los residuos peligrosos se encuentran: cilindros y otros envases de sustancias peligrosas, pilas, baterías, grasas, aceites y lubricantes usados, paños absorbentes y trapos contaminados con líquidos con características de peligrosidad, suelo contaminado, filtros de aceite, aerosoles, pinturas (recipientes) y residuos médicos.

##### 8.1.2.7. Manejo de residuos sólidos

En general, el manejo de los residuos, con sujeción a la normatividad vigente, deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado, de manera tal de prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud.

Se corrigió el ítem 8.1.2 "Programa de manejo de residuos sólidos", especificando lo siguiente:

Para la disposición de los residuos sólidos, se contará con un patio de salvataje, zona delimitada para el almacenamiento de residuos no peligrosos y residuos domésticos y asimilables los cuales serán trasladados de manera periódica a través de una EO-RS para su disposición final. El patio de salvataje contará con contenedores para cada tipo de residuo, según se describe a continuación:

- **Almacenamiento residuos no peligrosos:** se habilitará un sector para el almacenamiento temporal de residuos industriales no peligrosos, correspondientes a madera, plástico, despuntes de metales, restos de hormigón, restos de maderas y material reutilizable, etc.
- **Almacenamiento de residuos domésticos y asimilables:** se utilizarán contenedores de basura con tapa, individualizados por tipo de residuo (orgánica, vidrio, metal, papel, plástico y generales), dispuestos al interior de la instalación de faena, los que serán vaciados en contenedores de mayor capacidad en el sector indicado en el Patio de Salvataje.

Con relación a la valorización se realizará a través del reciclaje, de envases de plásticos, de papel, cartón, vidrio, entre otros, estos también serán llevados por la EO-RS a una planta de valorización.

En el ítem 3.7.6.2 Residuos sólidos, se especificaron las cantidades de residuos sólidos a manejar, así como los que serán considerados, tal como se presenta a continuación.

Todas las acciones básicas para el manejo y disposición final de los residuos sólidos se basarán, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. A continuación, se presentan la descripción por etapa de las acciones a realizar para el manejo y disposición de los residuos sólidos.

### **Etapa de Construcción**

Durante la fase de construcción se generarán los siguientes residuos:

- Residuos domésticos
- Residuos industriales no peligrosos
- Residuos industriales peligrosos

A continuación, se describen las acciones básicas para el manejo y disposición final.

#### 1) Residuos domésticos

La cantidad de residuos sólidos promedio durante la fase de construcción será de 2394 kg/mes, considerando un valor máximo aproximado de generación de residuos domiciliarios de 0.57 kg/trabajador/día, para 140 personas en la fase de construcción.

Los residuos domésticos se generarán diariamente y corresponden a desechos de calidad similar a fuentes domésticas producidos por los trabajadores, los que serán originados, principalmente, por el consumo de alimentos, envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio, aluminio, etc. los que serán manejados a través del uso de contenedores plásticos con tapa que permanecerán cerrados para evitar la proliferación de vectores sanitarios y/u olores.

Estos serán almacenados en el patio de salvataje de 1200 m<sup>2</sup> para su posterior valorización por empresas registradas (EO –RS) ante MINAM. De acuerdo con la naturaleza de los residuos generados, este será reutilizado, reciclado o dispuesto para su disposición final. Las dimensiones del patio de salvataje son 20 m de largo y 60 m de ancho como se puede visualizar en el **Anexo 5.20. Vista de planta - Patio de Salvataje y Zona de almacenamiento de residuos peligrosos.**

#### 2) Residuos industriales no peligrosos

Los principales residuos industriales sólidos no peligrosos se generarán periódicamente producto del desmontaje de los equipos, como restos de cables, cartones de embalaje, fierros, restos de madera y de materiales de construcción, escombros (desmantelamiento de obras temporales) y residuos metálicos inertes.

Los residuos industriales no peligrosos se generarán de forma periódica, siendo un total de 90000 kg/mes y serán almacenados temporalmente en un patio de salvataje de 1200 m<sup>2</sup> que será habilitado dentro de la instalación de obras. Los residuos serán trasladados periódicamente a través de una EO-RS para su disposición final en los rellenos sanitarios autorizados. Las dimensiones del patio de salvataje son 20 m de largo y 60 m de ancho como se puede visualizar en el **Anexo 5.20. Vista de planta - Patio de Salvataje y Zona de almacenamiento de residuos peligrosos.**

#### 3) Residuos industriales peligrosos

Los principales residuos industriales peligrosos corresponderán a envases con restos de lubricantes, aceites y grasas.

Los residuos industriales peligrosos se generarán de forma periódica, siendo un total de 20 L/mes y serán almacenados temporalmente en una zona de almacenamiento de residuos peligrosos de 1191 m<sup>2</sup> que será habilitada dentro de la instalación de faenas. Los residuos serán debidamente identificados y clasificados. Está área de almacenamiento estará correctamente identificada, alejada en lo posible de las oficinas y contará con señalización de seguridad (*entre ello, cartel de prohibición de fumar*). Se colocarán tableros con hojas de seguridad de los residuos a almacenarse. Habrá un operador responsable del registro de los ingresos y salidas. Se cumplirá en todo momento lo establecido en la Ley de Residuos Peligrosos (D.S. N° 057-2004-PCM). Las dimensiones de la zona de almacenamiento de residuos peligrosos son 20 m de largo y 59.55 m de ancho, y las dimensiones del sistema de contención contra derrames es de 13.5 m de largo y 47.31 m de ancho, como se

puede visualizar en el **Anexo 5.20. Vista de planta - Patio de Salvataje y Zona de almacenamiento de residuos peligrosos**.

Los residuos peligrosos serán retirados hasta su disposición final a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) registrada por MINAM.

### **Etapa de Operación**

Durante la etapa de operación se generarán los siguientes residuos sólidos:

- Residuos domésticos
- Residuos industriales no peligrosos
- Residuos industriales peligrosos

A continuación, se determinan las acciones básicas para el manejo y disposición final.

#### 1) Residuos domésticos

Se generarán residuos domésticos por el uso del edificio de la subestación del Proyecto, los residuos serán originados, principalmente, por el consumo de alimentos y trabajo en oficinas, incluidos restos de envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio y/o aluminio. Se generarán en la etapa de operación un aproximado de 171 kg/mes de residuos sólidos domésticos, pudiéndose duplicar los meses en que se realice el mantenimiento de paneles, estos serán clasificados por tipo y calidad para su posterior tratamiento y/o reciclaje por una EO-RS.

#### 2) Residuos industriales no peligrosos

Los residuos industriales no peligrosos corresponderán a restos de cables, residuos metálicos inertes, restos de maderas serán seleccionados según su posibilidad de reutilización, la madera que pueda ser reutilizada se acopiará de manera correcta para su posterior uso. Estos se generarán periódicamente producto de la operación y mantenimiento del Proyecto y serán llevados al patio de salvataje dentro de la subestación. La cantidad máxima esperada de residuos industriales es casi nula, debido a que no habrá generación de estos por la etapa de operación. En el **Anexo N° 5.21** se presenta la vista de planta del Patio de Salvataje y Zona de Almacenamiento de Residuos Sólidos Peligrosos para la etapa de operación y mantenimiento.

#### 3) Residuos industriales peligrosos

Se estima que producto de las actividades de mantenimiento de las instalaciones del Proyecto se generarán de forma periódica envases con restos de lubricantes, aceites y grasas a razón de 20 L/mes que serán almacenados temporalmente en la zona de acopio temporal de residuos peligrosos ubicada en el edificio de la subestación elevadora.

Los materiales que no puedan ser reutilizados, especialmente los aceites y lubricantes usados, serán segregados para su posterior reciclaje o disposición final. Estos recolectores estarán debidamente rotulados e identificados por colores.

La gestión y manejo de los residuos peligrosos se realizará por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) inscrita en el registro que administra por el MINAM.

En el **Anexo N° 5.21** se presenta la vista de planta del Patio de Salvataje y Zona de Almacenamiento de Residuos Sólidos Peligrosos para la etapa de operación y mantenimiento.

En la siguiente tabla, se presenta el resumen de los desechos a generar por etapa, así como la cantidad estimada para cada proceso.

Tabla N° 8-1: Resumen de residuos sólidos a generar por etapa

Residuos solidos	Origen	Etapas	Manejo	Cantidad estimada	Cantidad total
Consumo de alimentos, envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio, aluminio, etc.	Residuos domésticos No peligrosos	Construcción	Minimización	500 Kg/mes	2394 kg/mes
			Valorización	500 Kg/mes	
			Disposición final	1394 Kg/mes	
Cables, cartones de embalaje, fierros, restos de madera y de materiales de construcción, escombros (desmantelamiento de obras temporales) y residuos metálicos inertes	Residuos industriales No peligrosos	Construcción	Minimización	5000 Kg/mes	90000 kg/mes
			Valorización	5000 Kg/mes	
			Disposición final	80000 Kg/mes	
Lubricantes, aceites y grasas.	Residuos industriales Peligrosos	Construcción	Minimización	2 L/mes	20 L/mes
			Disposición final	18 L/mes	
Restos de envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio y/o aluminio	Residuos domésticos No peligrosos	Operación y mantenimiento	Minimización	25 Kg/mes	171 kg/mes
			Valorización	25 Kg/mes	
			Disposición final	121 Kg/mes	
Restos de cables, residuos metálicos inertes, restos de maderas	Residuos industriales No peligrosos	Operación y mantenimiento	Minimización	0.2 Tn/mes	1.4 Tn/mes
			Valorización	0.2 Tn/mes	
			Disposición final	1 Tn/mes	
Restos de lubricantes, aceites y grasas	Residuos industriales Peligrosos	Operación y mantenimiento	Minimización	2 L/mes	20 L/mes
			Disposición final	18 L/mes	
Desmontaje de instalaciones, de paneles, cables, demolición de la subestación elevadora, retiro de vallado perimetral, restauración final	Residuos domésticos No peligrosos	Abandono	Valorización	500 Kg/mes	2052 Kg/mes
			Disposición final	526 Kg/mes	
	Residuos industriales No peligrosos		Valorización	500 Kg/mes	
			Disposición final	526 Kg/mes	

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C., 2022.

#### 8.1.2.8. Minimización en el origen

La minimización en el origen tiene como objetivo reducir la generación de residuos y atenuar o eliminar su peligrosidad. Energía Renovable La Joya S.A. realizará esta tarea de modo planificado aplicándola antes, durante y después del proceso de construcción, lo que entre otras medidas incluye:

- Sustitución de insumos y materiales peligrosos por materiales biodegradables o reusables (ejemplos: pinturas, químicos), lo que conlleva en algunos casos a modificaciones en el equipamiento y procedimientos operacionales.
- Acciones sobre inventario de materiales, incluido dentro de los procedimientos de control de inventario (tamaño, caducidad, etc.) y control sobre el almacenamiento (procedimiento de almacenamiento, control de pérdidas y contaminación).

#### 8.1.2.9. Recolección, valorización y segregación

Se establecerá un código de colores y/o etiquetado para identificar los distintos tipos de residuos sólidos no peligrosos y de esta manera facilitar a los trabajadores la colocación correcta de los residuos en los contenedores que corresponda, evitando así mezclas peligrosas.

Una vez definidas las actividades y el tipo de residuos que se generan se ubicarán en forma oportuna recipientes de plástico o cilindros de 55 galones de capacidad en los puntos de recolección, que se ubicarán según avance de trabajo, debidamente identificados de acuerdo con el código de colores establecido anteriormente y/o etiquetados. Los contenedores estarán ubicados fuera de las áreas de tránsito frecuente. Los residuos peligrosos serán recolectados en recipientes originales, de ser posible, o caso contrario se utilizarán recipientes compatibles con la sustancia peligrosa. Todos los recipientes se encontrarán debidamente rotulados y mantenidos en buenas condiciones.

Con relación a la valorización se realizará a través del reciclaje, de envases de plásticos, de papel, cartón, vidrio, entre otros, estos también serán llevados por la EO-RS a una planta de valorización.

Todos los recipientes de plástico o cilindros destinados a la disposición de residuos tendrán colores de acuerdo con el Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos, establecido por la NTP 900.058.2019.

#### 8.1.2.10. Almacenamiento temporal

Los residuos se mantendrán almacenados en sus respectivos cilindros, hasta el momento que llegue la EO-RS autorizada.

Este almacenamiento temporal se realizará de acuerdo con la naturaleza física, química y biológica de los residuos, considerando sus características de peligrosidad, su incompatibilidad con otros residuos, y las reacciones que puedan ocurrir con el material del recipiente que los contiene, tal como se consideró para el establecimiento de los colores de los cilindros de 55 galones.

- Las áreas de almacenamiento temporal contarán con medidas de impermeabilización del suelo.

Para evitar la acumulación del agua de lluvia dentro del dique, éste debe tener drenaje controlado ya sea con válvulas o mediante zanjas de coronación de retención de adecuada capacidad alrededor del área de almacenamiento.

- Se instalarán señales de restricción de acceso.
- Se tendrán disponibles los equipos de respuesta en caso de derrames, tales como paños absorbentes, agentes neutralizantes y extintores, así como los respectivos manuales de uso.

En el almacenamiento de residuos peligrosos se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los residuos peligrosos del tipo inflamable serán mantenidos fuera de fuentes de calor, chispas, flama u otro medio de ignición.
- Los residuos peligrosos con características corrosivas, inflamables, reactivas o tóxicas serán mantenidos en diferentes espacios.
- El almacenamiento de residuos que contenga componentes volátiles debe realizarse en áreas ventiladas.
- Se precisa, que se utilizará el patio de salvataje para los desechos no peligrosos y las zonas de almacenamiento temporal para los peligrosos, en las siguientes tablas las coordenadas de ubicación de estos.

**Tabla N° 8-2: Zona de almacenamiento de RRSS domésticos, industriales no peligrosos y patio de salvataje**

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19 S	
	Este	Norte
A	202974.1039	8146274.0532
B	202994.1039	8146274.0532
C	202994.1039	8146214.0532
D	202974.1039	8146214.0532

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

En la siguiente tabla, las coordenadas de la zona de almacenamiento de RRSS peligrosos.

**Tabla N° 8-3: Zona de almacenamiento de RRSS peligrosos**

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 19 S	
	Este	Norte
A	202911.92	8146274.08
B	202971.92	8146274.08
C	202971.92	8146254.08
D	202911.92	8146254.08

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

En el **Anexo N° 05 Planos**, se presentan el plano de los componentes temporales, donde se señala el área de almacenamiento de residuos sólidos.

#### 8.1.2.11. Transporte

El transporte de los residuos lo realizarán Empresa Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS), inscrita ante el MINAM o que cuenten con vigencia ante DIGESA.

#### 8.1.2.12. Disposición final

Los residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos serán transportados y dispuestos por una EO –RS inscrita ante el MINAM o que cuenten con vigencia ante DIGESA.

#### 8.1.3. Plan de Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

Se realizará un Plan de Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, según los dispuestos en el D.S. N° 009-2019-MINAM, Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

Con relación al manejo de los RAEE, se seguirán los requisitos técnicos para el manejo de RAEE se establecen en el marco de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, su Reglamento y las Normas Técnicas Peruanas.

La recolección selectiva de los RAEE generados en la etapa de operación y abandono del proyecto, se realizará por medio de operadores de RAEE, EO-RS autorizadas para recolección y transporte de RAEE o por los medios logísticos del productor o generador, bajo su responsabilidad, para ser transportados y entregados de manera segura a los productores, puntos de acopio, u operadores de RAEE, según los sistemas de manejo o planes de manejo aprobados.

## 8.2. PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

### 8.2.1. Generalidades

El plan de seguimiento y control establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales que podrían ser afectados durante la construcción, operación y abandono del proyecto, así como, los sistemas de control y medida de estos parámetros.

Este plan, permite evaluar los posibles impactos ambientales identificados (calidad de aire, generación de ruido y nivel de radiaciones no ionizantes), con la finalidad de conocer los cambios que se puedan generar durante las diferentes etapas del proyecto.

Se procederá a establecer estaciones de monitoreos, en los cuales se tomarán muestras en campo que posteriormente serán analizadas por laboratorios debidamente acreditados ante el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), quienes se encargarán de emitir los informes de ensayo con los resultados de los análisis correspondientes.

Luego de la evaluación de dichos indicadores, la información obtenida permitirá implementar medidas preventivas y/o correctivas. Por ello, el plan de seguimiento y control sirve como una herramienta de gestión que retroalimenta al programa de prevención, mitigación o corrección de tal modo que los impactos ambientales definidos se atenúen o eliminen. Se cumplirá con la legislación nacional vigente que exige su ejecución y reporte ante la autoridad competente y a las autoridades en materia de supervisión, fiscalización y sanción ambiental, quienes ejercen funciones en el ámbito del SEIA.

### 8.2.2. Objetivos

Proporcionar información que asegure que los impactos ambientales identificados para las actividades del proyecto se encuentren dentro de los límites establecidos por la regulación vigente.

Complementariamente se establecen los siguientes objetivos:

- Conocer los efectos reales, en escala espacial y temporal, ocasionados por las actividades del proyecto, a través de mediciones de parámetros relevantes.
- Verificar la efectividad de las medidas de prevención control y mitigación propuestos en las medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales.
- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y compromisos asumidos por el titular del proyecto.

### 8.2.3. Responsabilidad del plan de seguimiento y control

*Energía Renovable La Joya S.A.*, es el responsable de la correcta implementación del plan de seguimiento y control, para la cual debe contratar una consultora ambiental con experiencia en la elaboración de informes de monitoreo ambiental, así como laboratorios acreditados ante INACAL, para la realización de las tomas de muestra en campo y el posterior análisis de la información recabada y comparación con la normativa ambiental vigente, durante las actividades de construcción, operación y abandono.

### 8.2.4. Plan de Monitoreo Ambiental

A continuación, se presentan el plan de monitoreo ambiental para el medio físico y biológico, el cual se establecen los puntos de monitoreo y la metodología a seguir para el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

#### 8.2.4.1. Monitoreo de Calidad del Aire

Para el monitoreo de la calidad del aire se ha considerado la normativa nacional existente denominada "Estándares de Calidad Ambiental para Aire" (D.S. N° 003- 2017- MINAM). El monitoreo se llevará a cabo en dos (02) estaciones de monitoreo, tal como se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla N° 8-4: Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire**

Punto	Este	Norte
CA-01	201943.56	8144392.04
CA-02	201901.58	8147750.21

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

Además de ello, en el **Anexo N° 04 Mapas** se presentan el mapa **M-21 monitoreo físico**, con la ubicación de las estaciones de monitoreo. Dichas estaciones se colocaron a barlovento y sotavento de la CSF Illa, dado que la población se encuentra muy distante del área de construcción del proyecto.

Dentro de los parámetros a monitorear, se tiene:

**Tabla N° 8-5: Parámetros a Monitorear – Calidad de Aire**

Parámetro	Unidad
Partículas Totales Suspendidas - PM <sub>10</sub> *	µg/m <sup>3</sup>
Partículas Totales Suspendidas - PM <sub>2.5</sub> *	µg/m <sup>3</sup>
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) *	µg/m <sup>3</sup>
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m <sup>3</sup>
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S) *	µg/m <sup>3</sup>
Meteorología	-

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

La frecuencia de monitoreo será en la etapa de construcción de manera trimestral y en la etapa de abandono una sola vez mientras se realiza esta etapa.

No se realizará monitoreo de calidad de aire en la etapa de operación y mantenimiento, debido a que la afectación al componente aire será de manera puntual en las actividades de mantenimiento por los vehículos que transiten en el lugar.

#### 8.2.4.2. Monitoreo de Nivel de Ruido

El monitoreo se llevará a cabo en dos (02) estaciones de monitoreo para la etapa de construcción y una (01) estación de monitoreo para la etapa de operación, tal como se presentan en la siguiente tabla. Además de ello en el **Anexo N° 04 Mapas** se presenta el mapa **M-21 monitoreo físico**, con la ubicación del punto de monitoreo este se ubicó cercano a la SE Jade, ya que es la zona donde se emitirá mayor ruido y dado que la población se encuentra muy distante del área del proyecto.

**Tabla N° 8-6: Estaciones de Monitoreo de Nivel de Ruido**

PUNTO	ESTE	NORTE	Etapa
RUI-001	201963	8144202	Construcción y abandono
RUI-002	200500	8153661	Construcción y abandono
RUI-01 OP	203085.92	8146375.76	Operación y mantenimiento

Elaboración: Pacific PIR S.A.C., 2022.

Los resultados obtenidos, serán comparados con los valores establecidos en el “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido” (D.S. N° 085- 2003-PCM); los cuales están definidos para exposiciones continuas, tomando como referencia la zona industrial.

La frecuencia será semestral en la etapa de construcción y anual en la etapa de operación y mantenimiento, mientras que para la etapa de abandono una sola vez mientras se realiza esta etapa.

La medición de los niveles de ruido se realizará de manera puntual en la etapa de construcción y abandono, dado que las labores se realizarán solo de día, sin embargo, para la etapa de operación se realizará medición de ruido nocturno y diurno dado que la CSF trabaja las 24 horas.

#### 8.2.4.3. Monitoreo de Calidad de Radiaciones No Ionizantes

El monitoreo de las radiaciones no ionizantes tiene la finalidad de evaluar la intensidad de campo eléctrico, intensidad de campo magnético y densidad de potencia y flujo magnético producidas por el proyecto, así como verificar el cumplimiento de la normativa nacional vigente.

Se realizará el monitoreo en estaciones a ubicarse en zonas sensibles considerado la normativa nacional existente denominada “Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes” (D.S. N° 010-2005-PCM), que establece los niveles máximos de las intensidades de las radiaciones no ionizantes, cuya presencia en el ambiente en su calidad de cuerpo receptor es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente. También se cumplirá con el Protocolo de medición de radiaciones no ionizantes en los sistemas eléctricos de corriente alterna D.S. N° 011-2022-MINAM.

En el **Anexo N° 04 Mapas**, mapa **M-21 monitoreo físico**, se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo de RNI, así como se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla N° 8-7: Punto de Monitoreo de Radiaciones No Ionizantes**

PUNTO	ESTE	NORTE
RNI-01	203085.92	8146375.76
RNI-02	202838	8149728.01
RNI-03	202496.09	8152779.06
RNI-04	201024.07	8153789.61

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

Dichos puntos, fueron ubicados en zonas cercanas a la LT que es donde se pueden generar mayor RNI en la etapa de operación, por lo cual solo se realizará en esta etapa con una frecuencia semestral.

#### 8.2.4.4. Monitoreo biológico

El punto de monitoreo biológico fue establecido tomando en consideración que en el área solo se presenta la unidad de vegetación de desierto costero. Se implementarán las mismas metodologías para cada taxón

aplicadas en la línea base biológica con la finalidad de poder tener un patrón de comparación viable para cada componente biológico.

En el **Anexo N° 04 Mapas, M-22 mapa de monitoreo biológico** y en la siguiente tabla, se presenta el punto de monitoreo establecido.

**Tabla N° 8-8: Punto de Monitoreo de Biológico**

PUNTO	ESTE	NORTE
BIO-01	200870.42	8145318.57

Elaboración: Pacific PIR S.A.C., 2022.

La frecuencia de monitoreo será en la etapa de construcción de manera semestral, en la etapa de operación de manera anual y en la etapa de abandono una sola vez mientras se realiza esta etapa. Todo ello, debido a que como se presentó en la línea base biológica, existe escasa vegetación y fauna en el área de estudio.

Para la selección del punto de monitoreo biológico, se tomaron en consideración los siguientes criterios:

- El punto de monitoreo biológico se colocó en el área de influencia indirecta, dado que el área de influencia directa estará ocupada por los paneles fotovoltaicos.
- Donde se colocó el punto de monitoreo posee las mismas características ambientales que el área de la CSF.
- De igual manera, el punto de monitoreo se encuentra en la misma unidad de vegetación, que el área del proyecto.
- Según los datos plasmados en la línea base biológica, con la cual se demostró que en el área no hay especies de flora y las de fauna son escasas.

La metodología para aplicar para cada taxón, será la siguiente:

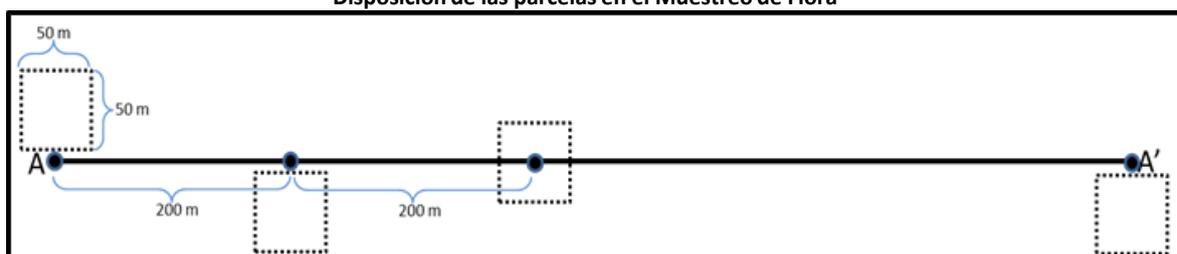
#### 8.2.4.4.1 Flora

##### Método de Muestreo

El proyecto se ubica en una zona desértica en donde la ausencia de especie de flora es evidente; aun así, el método de monitoreo que se realizará será de parcelas de 50 m x 50 m.

En la siguiente imagen, se presentan la metodología utilizada para el establecimiento de las parcelas.

**Disposición de las parcelas en el Muestreo de Flora**



##### Determinación de especies

Los especímenes serán determinadas en campo, a partir de claves especializadas, tales como Tovar (1993), Beltrán (1998), Sklenár *et al.* (2005), Reynel *et al.* (2006), entre otras. Se utilizará como ayuda el catálogo de Brako & Zarucchi (1993) y Ulloa *et al.* (2004) para corroborar la distribución de estos.

Para el tratamiento sistemático de los taxones se seguirán los criterios de la APG IV (Chase *et al.*, 2016). Asimismo, para confirmar el uso de nombres científicos actualizados, se revisará la base de datos de TRÓPICOS (2020) del Jardín Botánico de Missouri (MO), la cual se actualiza casi diariamente.

##### Análisis de datos

Se realizará el análisis de diversidad ( $H'$ ), similitud y curvas de acumulación de especies.

En el caso de las especies registradas cualitativamente (únicamente del parche ruderal), se revisará la presencia de especies protegidas de acuerdo con la legislación nacional (D.S. N° 043-2006-AG) e internacional (lista roja de la UICN) y especies endémicas (León *et al.*, 2006).

#### 8.2.4.4.2 Fauna

##### Avifauna

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en relación con la presencia de avifauna en el área de estudio.

##### **Método de Muestreo**

El método aplicado fue de **Puntos de Conteo de radio infinito**; este se realizó durante un lapso de 15 a 20 minutos en cada punto de muestreo con una separación de 200 metros, tal como se presenta en la siguiente figura.



##### Análisis de datos

Se calcularán los parámetros de riqueza (S) y abundancia (N), índices de diversidad, similitud y curvas de acumulación de especies.

Adicional a los datos de riqueza y abundancia, se determinará:

- Especies que están en alguna categoría de conservación nacional y/o internacional, según la lista de Categorización Nacional de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) y la Lista Roja de la UICN.
- Listado de especies endémicas del Perú: según la guía de “Aves del Perú” (Schulenberg *et al.*, 2010) y la “Lista de aves del Perú” (Plenge, 2019).
- Especies migratorias y gregarias según Stotz y colaboradores (1996), así como aquellas presentes en la Convención para la Conservación de Especies Migratorias de Fauna Silvestre (CMS, 2015).
- Sensibilidad, prioridad de conservación y prioridad de investigación, según los criterios propuestos por Stotz *et al.* (1996).

Como información complementaria, se identificarán a las especies que se encuentran protegidas por la Convención de Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES)

##### Herpetofauna

Los reptiles de la costa de Perú han sido investigados con anterioridad por autores que proporcionan información básica sobre la taxonomía y ecología en lagartijas del género *Dicrodon* Schmidt, (1957) y del género *Tropidurus* Dixon & Wright, (1975), gekos del género *Phyllodactylus* Dixon & Huey, (1970); Huey, (1979) y serpientes Schmidt & Walker, (1943).

##### **Método de Muestreo**

Se realizará un transecto por estación de muestreo correspondiente al área de influencia del proyecto exploratorio. En cada transecto se aplicó el método de Encuentro Visual (VES).

La evaluación por encuentros visuales (“Visual Encounter Survey” - VES), consiste en que una persona camine a través de un área o hábitat por un tiempo predeterminado buscando ejemplares de manera sistemática,

este protocolo es especialmente recomendado para estudios de inventario y monitoreo de grandes áreas en poco tiempo Crump y Scout, (1994).

#### **Determinación de especies**

Todos los individuos serán determinados en campo. Para la determinación de especies endémicas se utilizará The Reptile Database (Uetz & Hošek, 2019). En cuanto a la nomenclatura y el sistema de clasificación también se consultarán los trabajos de Uetz & Hošek (2019).

Se calcularán los parámetros de riqueza (S) y abundancia (N), índices de diversidad, similitud y curvas de acumulación, entre otros.

Adicional a los datos de riqueza y abundancia, se determinará la presencia de especies protegidas de acuerdo con la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (lista roja de la UICN), especies endémicas, y especies listadas en la Convención sobre la conservación de las especies migratorias (CMS).

#### 8.2.4.4.3 Mamíferos

El Perú es el quinto país con mayor diversidad de mamíferos en el mundo (Pacheco *et al* 2009); no obstante, el conocimiento que se posee de ellos es insuficiente, esta diversidad se relaciona con la complejidad geográfica, climática y de ambientes, características debidas a la Cordillera de los Andes y la Corriente Peruana (Pacheco *et al* 2011).

#### **Método de Muestreo CFS Mistic**

##### ■ Mamíferos Mayores

El método por emplear para el registro de mamíferos grandes será el de transecto de ancho variable o transecto lineal (Ministerio del Ambiente, 2014).

La evaluación consistirá en la búsqueda de indicios directos (avistamientos y vocalizaciones) e indirectos (heces, rasgados, huellas, madrigueras, restos óseos, fotografías, entrevistas entre otros) durante las horas de luz solar.

Este método permite estimar la abundancia de las especies de mamíferos mayores. Debido a la dificultad en el registro de los mamíferos mayores por sus hábitos crípticos y amplitud de hogar, se recomienda utilizar las evidencias indirectas (Voss y Emmons, 1996). Esta información permite obtener datos cualitativos según los registros de cada evidencia.

##### ■ Mamíferos Menores

Para la evaluación de **mamíferos menores terrestres** (Orden: Rodentia) se utilizarán trampas de tipo Sherman para la captura en vivo o de tipo Víctor para la captura de golpe, se realizarán transectos con estaciones de monitoreo, en la cual se colocará una trampa de cada una.

En el caso de **mamíferos menores voladores** (Orden: Chiroptera), instalaran redes de niebla en el punto de monitoreo, siendo verificados en lapsos de 30 minutos durante horas de la noche.

### 8.3. PLAN DE CONTINGENCIA

#### 8.3.1. Generalidades

El Plan de Contingencia es el conjunto de normas y procedimientos que incluyen acciones de respuesta para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva la ocurrencia de un accidente, incidente y/o estado de emergencia durante las diferentes etapas de construcción de la Central Solar y su interconexión al SEIN.

Las contingencias están referidas a la ocurrencia de efectos adversos sobre el ambiente por situaciones no previsibles, de origen natural o antrópico, que están en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad con el área del proyecto y de este. Estas contingencias, de ocurrir, pueden afectar la ejecución del proyecto, la seguridad integral o salud del personal que laborará en el proyecto y terceras personas. Asimismo, podría afectar la calidad ambiental del área de influencia del proyecto.

El propósito es promover la protección y seguridad de todo el personal asociado a las actividades de construcción y operación del proyecto. Todo el personal asociado a la construcción y operación del proyecto será requerido de examinar y cumplir con los procedimientos contenidos en este plan.

### 8.3.2. Marco legal

El presente Plan de Contingencias ha sido elaborado en base a lo siguiente:

- Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM, “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad 2013”.
- Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM/DM, “Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011)”.
- Decreto Supremo N° 009-93-EM, “Reglamento de Ley de Concesiones Eléctricas”.
- Ley N° 28551, “Obligatoriedad de elaborar y presentar planes de contingencias”.

### 8.3.3. Objetivos

El Plan de contingencias tiene por objeto:

- Prevenir y controlar los riesgos sobre las personas, sobre el medio ambiente y sobre los bienes, y dar una respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia que pudieran presentarse en la planta solar.
- Identificar y evaluar los riesgos, las acciones y medidas necesarias para la prevención y control de riesgos, así como las medidas de protección y otras actuaciones a adoptar en caso de emergencia.
- Establecer las medidas y/o acciones inmediatas a seguir en caso de desastres y/o siniestros provocados por la naturaleza o por acciones humanas que puedan presentarse en las instalaciones del proyecto.
- Minimizar y/o evitar los daños causados por desastres y siniestros, haciendo cumplir estrictamente los procedimientos técnicos y controles de seguridad.
- Realizar un control permanente sobre los equipos e instalaciones mediante inspecciones periódicas y el cumplimiento de los programas de mantenimiento.
- Capacitar constantemente a todo el personal mediante acciones formativas: cursos charlas, seminarios, prácticas de entrenamiento.
- Brindar una oportuna y adecuada atención a las personas lesionadas durante la ocurrencia de una emergencia.

### 8.3.4. Duración del plan de contingencia

Según lo establecido en los Artículos 19 y 24 del Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo con Electricidad (R.M. N° 111-2013-MEM/DM), el Plan de Contingencias deberá ser elaborado y revisado permanentemente por lo menos una vez al año por profesionales colegiados, expertos en el tema y con experiencia debidamente acreditada.

La finalidad de la revisión general es identificar oportunidades de mejora que puedan ser incluidas en la siguiente actualización del Plan de Contingencias y para ello se utilizará a modo de referencia las siguientes fuentes de información:

- Resultado de emergencias atendidas.
- Investigación de accidentes e incidentes.
- Solicitudes de acciones correctivas generadas con relación a mejoras al Plan de contingencia
- Contingencias (actualización).

### 8.3.5. Definiciones de relevancia para el plan de contingencia

A continuación, se presentan los términos y definiciones más utilizadas en el presente plan de contingencia.

**Accidente de Trabajo (AT):** Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo.

**Consecuencia:** Cuantificación de los posibles daños ocasionados por un evento.

**Contingencia:** evento o suceso que es probable que ocurra, aunque no se tiene una certeza al respecto. Es un evento posible que puede, o no, concretarse. De acuerdo con la Real Academia Española, contingencia es la posibilidad de que algo suceda o no suceda.

**Derrame:** Liberación o descarga no autorizada de una sustancia peligrosa al ambiente.

**Emergencia:** Evento o suceso grave que se presenta como consecuencia de factores naturales o por el desarrollo de las propias actividades del proyecto o actividad de las empresas conexas, que requiere una acción inmediata y que afecta directamente a las personas, la propiedad, las actividades del proyecto y la reputación de la empresa.

**Evento peligroso:** Evento con potencial de generar daños a las personas, daños a la propiedad, daños al ambiente o una combinación de alguno de ellos.

**Incidente:** Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios. El accidente es un tipo de incidente donde se produce daño o lesiones corporales.

**Peligro:** Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

**Pérdidas:** Constituye todo daño, mal o menoscabo que perjudica al empleador como al trabajador.

**Plan de Contingencia:** Instrumento de gestión que define los objetivos, estrategias y programas que orientan las actividades de la empresa para controlar o reducir los posibles efectos de una emergencia o contingencia. Está conformado por un conjunto de procedimientos específicos preestablecidos de tipo operativo, destinados a proteger la vida humana, reducir los daños, optimizar el control de pérdidas y reducir la exposición de los bienes y el medio ambiente ante contingencias.

**Riesgo:** Es la estimación o evaluación matemática de probables pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y la economía, para un período específico y área conocidos de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la consecuencia.

**Sustancias peligrosas:** Son las sustancias nombradas en el Reglamento Nacional de Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos (D.S. Nº 021-2008-MTC). Las sustancias peligrosas incluyen explosivos, gases, líquidos inflamables, sólidos inflamables, sustancias comburentes y peróxidos orgánicos, sustancias tóxicas y sustancias infecciosas, materiales radioactivos, sustancias corrosivas, entre otras.

### 8.3.6. Procedimiento de Notificación para reportar Contingencias

El procedimiento de notificación para reportar emergencias es el siguiente:

- Toda contingencia deberá ser informada inmediatamente a los responsables de la obra.
- Se comunicará a la posta médica del distrito de La Joya, centros asistenciales autorizados por el Ministerio de Salud y a la base de la autoridad policial más cercana.
- Se dispondrá, en cada frente de trabajo, de un registro o directorio telefónico de contactos internos como: centros de salud, bomberos, brigadas internas y policía nacional, esta será actualizada periódicamente.
- Los vehículos que transportan materiales de construcción y equipos no deben llevar pasajeros ni personas que no estén autorizadas para viajar en ellos. No debe permitirse fumar ni llevar fósforos o encendedores.

### 8.3.7. Evaluación de riesgos potenciales del proyecto

En el ítem 8.3.7.1 riesgos ambientales, se identificaron los posibles riesgos potenciales a los cuales estará sujeto el proyecto, con base a ello la identificación de los riesgos por causas naturales se procedió a realizar la evaluación de estos.

### 8.3.7.1. Metodología por utilizar

Se utilizará la metodología de la Matriz cualitativa de análisis de riesgos, consiste en priorizar los riesgos identificados en el caso de que se presenten, para realizar otros análisis posteriores. Para ello, se tendrá en cuenta la probabilidad de que ocurra el riesgo y el impacto de que los mismos puedan tener en el proyecto.

Para ello, se evaluará para cada riesgo identificado la probabilidad de ocurrencia y la magnitud de la consecuencia de estos, tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla N° 8-9: Matriz de evaluación de riesgos potenciales

Probabilidad		Magnitud de la consecuencia				
		Neutro	Afectación baja	Afectación moderada	Afectación alta	Afectación muy alta
		0	-1	-2	-3	-4
Improbable	1	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo
Poco probable	2	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo moderado
Probable	3	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo moderado	Riesgo alto
Muy probable	4	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Situación esperada	5	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto

Elaboración: Pacific PRI S.A.C. 2022.

### 8.3.7.2. Ventajas del análisis cualitativo de riesgos

- Método rápido y económico: El análisis cualitativo permite que las empresas puedan mejorar el desempeño del proyecto, centrándose sólo en los riesgos de alta prioridad. No obstante, estos riesgos tendrán que ser reevaluados durante el ciclo de vida del proyecto, para adaptarlo al estado del avance de este.
- Mayor utilidad con la matriz probabilidad-impacto: Este tipo de análisis tiene la ventaja de que posibilita crear una matriz de probabilidad-impacto. Esta herramienta de análisis cualitativo de riesgos ayuda a establecer una clasificación de los riesgos en función de la probabilidad que tienen de materializarse, así como del impacto de estos. Es decir, sobre las consecuencias que podrían tener en nuestro proyecto en caso de ocurrir.
- Fase previa al análisis de riesgos cuantitativos:
- El análisis cualitativo de los riesgos del proyecto será una fase útil para, posteriormente, realizar un análisis numérico del impacto de los riesgos sobre los objetivos finales del proyecto. Este análisis cuantitativo sólo se realizará sobre los riesgos que, tras la valoración cualitativa, presenten una mayor probabilidad de que ocurran. O bien, que tengan un mayor impacto potencial sobre el proyecto.
- En base a todo ello, será más fácil para el director del Proyecto o Project Manager, planificar una buena respuesta a los riesgos a los que se enfrenta su proyecto.

### Contaminación del suelo

La contaminación del suelo se puede presentar en la etapa de construcción principalmente, debido a que por falta de mantenimiento de los equipos y maquinarias se puedan producir derrames de combustibles, se considera un riesgo, dado que esto se puede evitar con mantenimiento preventivo de las maquinarias y equipos, así como la implementación del plan de contingencia.

Además de ello, se puede producir contaminación del suelo por disposición inadecuada de residuos sólidos, por lo que, para la reducción de este riesgo, se aplicarán las medidas de prevención consistentes para un adecuado manejo de residuos sólidos domésticos e industriales; así como de combustibles, lubricantes y grasas para evitar derrames.

La probabilidad de ocurrencia de este riesgo sobre el suelo es baja o poco probable, debido a que se realizará mantenimiento preventivo a las maquinarias y equipos, se tendrá un límite de velocidad para los mismos y se implementará un adecuado almacenamiento de los desechos peligrosos.

Con relación a la magnitud, esta puede ser moderada, ya que las actividades de transporte, almacenamiento de desechos peligrosos, la circulación de maquinarias y equipos en el área podrían afectar el suelo, si no se cumplen las medidas establecidas para los mismos, sin embargo, esto se puede remediar de manera inmediata a través de la remoción del suelos afectados y reemplazo con suelo limpio o rehabilitación.

En la siguiente tabla la evaluación del riesgo de contaminación del suelo.

**Tabla N° 8-10: Evaluación del riesgo de contaminación del suelo**

Probabilidad		Magnitud de la consecuencia				
		Neutro	Afectación baja	Afectación moderada	Afectación alta	Afectación muy alta
		0	-1	-2	-3	-4
Improbable	1	Neutro				
Poco probable	2	Neutro		Riesgo bajo		
Probable	3	Neutro				
Muy probable	4	Neutro				
Situación esperada	5	Neutro				

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

### **Riesgo a la salud y accidentes de los trabajadores**

Los riesgos a la salud y las ocurrencias de posibles accidentes de los trabajadores se podrán producir principalmente en las etapas de construcción y abandono, en el cual habrá más afluencia de personas en el área, de igual manera en la de operación podrán ocurrir accidentes, pero en menor medida.

La afectación de la salud y accidentes laborales pueden ocurrir al transporte de personal, materiales y residuos (manipulación de equipos y maquinaria) implicaría un riesgo de accidentes vehiculares y ocupacionales que involucren a los trabajadores del proyecto.

Las actividades de construcción de componentes presentan riesgos inherentes a las actividades civiles. Sin embargo, con la finalidad de reducir los riesgos asociados a los trabajos se desarrollarán capacitaciones a los trabajadores y supervisiones. Es importante resaltar que la consecuencia es considerada como alta debido a que puede conllevar a accidentes fatales (accidentes vehiculares y ocupacionales).

**Tabla N° 8-11: Evaluación del riesgo a la salud y accidentes de los trabajadores.**

Probabilidad		Magnitud de la consecuencia				
		Neutro	Afectación baja	Afectación moderada	Afectación alta	Afectación muy alta
		0	-1	-2	-3	-4
Improbable	1	Neutro				
Poco probable	2	Neutro			Riesgos moderados	
Probable	3	Neutro				
Muy probable	4	Neutro				
Situación esperada	5	Neutro				

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

### **Afectación de restos arqueológicos**

Se ha elaborado un programa para la protección del Patrimonio Cultural, en el cual se establecieron las acciones mínimas a seguir en caso de algún hallazgo. Es importante resaltar que este riesgo está asociado a las excavaciones y movimientos de tierra durante la etapa de construcción. Si bien los trabajos de construcción de las obras civiles de la central solar fotovoltaica involucran excavaciones para la cimentación de las estructuras, la magnitud del movimiento de tierras es muy reducida a comparación del área total abarcada por el proyecto.

La probabilidad de ocurrencia de este riesgo ha sido calificada como poco probable, debido a que según la ubicación de los paneles se ha sido definida de manera que no impacte o involucre cualquier sitio arqueológico identificado en superficie y no se espera la presencia de restos arqueológicos enterrados de gran relevancia en el área del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta la tabla de evolución de este riesgo.

**Tabla N° 8-12: Evaluación del riesgo de afectación de los restos arqueológicos.**

Probabilidad		Magnitud de la consecuencia				
		Neutro	Afectación baja	Afectación moderada	Afectación alta	Afectación muy alta
		0	-1	-2	-3	-4
Improbable	1	Neutro				
Poco probable	2	Neutro		Riesgo bajo		
Probable	3	Neutro				
Muy probable	4	Neutro				

Probabilidad		Magnitud de la consecuencia				
		Neutro	Afectación baja	Afectación moderada	Afectación alta	Afectación muy alta
		0	-1	-2	-3	-4
Situación esperada	5	Neutro				

Elaboración: Pacific PIR S.A.C. 2022.

### 8.3.8. Respuesta ante emergencia

Con la finalidad de poder brindar respuestas antes la ocurrencia de alguna emergencia, se constituirán brigadas de respuesta, estas vienen a ser la parte operativa del sistema, serán las encargadas directas de la ejecución de las medidas para el control de contingencias. Estas brigadas estarán formadas por personal de las diferentes áreas, entrenado y con experiencia, ya que ellos están familiarizados con las instalaciones. Son las encargadas de las acciones de respuesta, por ejemplo, en el caso de derrame, tales como: interrupción del flujo, aislamiento de equipos y herramientas, despliegues de extintores y la operación de estos.

El personal que integra las brigadas debe seguir los lineamientos y recomendaciones del área de supervisión ambiental. Se cumplirán las siguientes funciones:

- Programar, dirigir, ejecutar y evaluar el desarrollo del plan, organizando asimismo las brigadas.
- Analizar las emergencias y contingencias, así como emitir y difundir las acciones correctivas.
- Supervisar el procedimiento para dar respuesta ante emergencias y contingencias.
- Revisar periódicamente el Plan de Contingencias.

#### 8.3.8.1. Brigada de emergencia

La brigada de emergencia que acude como respuesta ante emergencias está obligada a desarrollar y poner en marcha el presente programa, inclusive como preparación y anticipo a estos sucesos.

Las actividades de esta brigada, tanto de preparación como de respuesta en eventos reales, estarán bajo las órdenes del comandante de Incidente. Los miembros de la brigada deberán ser constantemente entrenados en procedimientos apropiados para:

- Responder a emergencias o accidentes que involucren incendios o explosiones.
- Responder a emergencias o accidentes que involucren heridos o fatalidades.
- Implementar procedimientos de respuesta a emergencias y contingencias (Plan de Acción).
- Controlar y mitigar derrames.
- Asistir durante los procedimientos de evacuación en un evento de emergencia natural tales como deslizamientos o sismos.

Para la implementación del programa de respuesta a emergencias y contingencias deberá contar con lo siguiente:

- Personal capacitado en primeros auxilios.
- Unidades móviles de desplazamiento rápido: Durante la construcción de las obras y la operación del proyecto, se contarán con unidades móviles de desplazamiento rápido. Los vehículos que integrarán el equipo de respuesta a emergencias, además de cumplir sus actividades normales, acudirán inmediatamente al llamado de auxilio de los grupos de trabajo.
- Equipo de telecomunicaciones: radio, GPS.
- Equipo de primeros auxilios: Deberá contar como mínimo con materiales de cura para tratamiento de primeros auxilios (botiquines), camillas, vendajes y que puedan ser transportados rápidamente por el equipo de respuesta a emergencias.
- Equipos contra incendios: Se contará con equipos compuestos principalmente por extintores de polvo químico seco (ABC) y extintores de dióxido de carbono para los componentes eléctricos más susceptibles de daños. Todas las instalaciones del proyecto deberán ser dotados de estos equipos y deberán estar localizados en espacios libres que no estén bloqueados o interferidos por mercancías o equipos; mientras que todas las unidades móviles deberán contar con al menos un extintor de polvo químico seco (ABC). Cada extintor será inspeccionado

bimensualmente, puesto a prueba y de ser necesario, realizar su respectivo mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

- Equipo para los derrames de sustancias químicas: Se debe contar con un equipo para controlar los posibles derrames suscitados en los almacenes donde se guarden combustibles, aceites, lubricantes y otros productos peligrosos. Los componentes de dicho equipo se detallan a continuación:
  - Absorbentes como: almohadas, paños y estopa para la contención y recolección de los líquidos derramados.
  - Equipos comerciales para derrames (o su equivalente funcional), que vienen pre-empaquetados con una gran variedad de absorbentes para derrames grandes o pequeños.
  - Herramientas manuales o equipos para la excavación de materiales contaminados.
  - Contenedores, tambores y bolsas de almacenamiento temporal para limpiar y transportar los materiales contaminados.

#### 8.3.8.2. Brigada para evacuación

En caso se produzca alguna emergencia que requiera la evacuación de un área, se activará una alarma de evacuación en dicha área y todos los empleados deberán dirigirse de manera ordenada a los puntos de reunión preestablecidos. Esto es aplicable en la subestación, sin embargo, en los frentes de trabajo, a cielo abierto, se determinarán las áreas seguras ubicadas en las inmediaciones.

El equipo responsable deberá tener amplio conocimiento de las rutas de evacuación y de las zonas seguras cercanas a las instalaciones de superficie. Asimismo, se realizarán simulacros de evacuación de emergencia para garantizar que todo el personal se familiarice con los procedimientos establecidos.

#### 8.3.8.3. Brigada contra incendios

Se establecerá una brigada general contra incendios formada por personal de cada una de las áreas del proyecto. Asimismo, los integrantes de la brigada contra incendios recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo. Los temas por tratar en la capacitación y entrenamiento de la brigada serán las siguientes:

- Teoría del fuego, química del fuego, elementos del fuego, propagación del fuego y clases de fuego.
- Métodos de extinción de incendios, equipos de protección contra incendios, equipos de extinción de incendios y como utilizarlos.

Básicamente se consideran a las áreas donde se utilicen o almacenen las máquinas, combustibles y lubricantes durante la etapa de construcción y operación y mantenimiento; los lugares donde es probable la ocurrencia de incendios ya sean por inflamación de combustibles y unidades de transporte, accidentes por corto circuito eléctrico, entre otros.

Las consideraciones generales por tomar en cuenta antes del incendio se mencionan a continuación:

- Los planos de distribución de los equipos y accesorios contra incendios (extintores, equipos de comunicación, etc.) serán ubicados en lugares visibles y de acceso libre al personal, que serán de conocimiento de todo el personal que labora en el lugar.
- El procedimiento de respuesta ante un incendio debe ser difundido a todo personal (administrativo y operativo) que labora en el lugar, además de la capacitación en la localización y manejo de equipo, accesorios y dispositivos de respuesta ante incendios. Dentro de los lineamientos principales de dicho procedimiento se mencionan:
  - Descripción de las responsabilidades de las unidades y participantes.
  - Distribución de los equipos y accesorios contra incendios en las instalaciones.
  - Ubicar dispositivos de alarmas y acciones para casos de emergencia.

Las consideraciones generales por tomar en cuenta durante el incendio se mencionan a continuación:

- En cuanto se detecte un incendio en los frentes de trabajo o vehículos de transporte de personal o materiales, el personal de área involucrada debe dar la voz de alerta, avisará inmediatamente al personal encargado y se evitará la circulación del personal en el área afectada.

- Desactivar cualquier fuente de ignición cercana a la zona del incendio.
- Para apagar un incendio de material común, se debe rociar con agua o usando extintores apropiados de tal forma de sofocar de inmediato el fuego, dependiendo del tipo de incendio que se presente.

Las consideraciones generales por tomar en cuenta después del incendio se mencionan a continuación:

- No regresar al lugar del incendio, hasta que la zona sea adecuadamente evaluada y se certifique la extinción total del fuego.
- Al apagarse el siniestro, el personal deberá evaluar los daños causados por el evento y preparar un informe preliminar.
- Se deberá analizar las causas del siniestro y evaluar la estrategia utilizada, a fin de aprovechar la experiencia obtenida para corregir errores o mejorar los planes de respuesta.

#### 8.3.8.4. Brigada para Materiales y Sustancias Peligrosas

Se establecerá una brigada para materiales y sustancias peligrosas, encargada de controlar derrames y otras contingencias donde estén involucrados materiales y sustancias peligrosas. El tipo de contingencia a controlar es la de contaminación de suelo.

Los miembros de esta brigada estarán debidamente capacitados y entrenados y contarán con el equipo necesario para ejecutar esta labor. Asimismo, los integrantes de la brigada para materiales y sustancias peligrosas recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo. Los temas por tratar en la capacitación y entrenamiento de la brigada serán las siguientes:

##### **Riesgos existentes en cada lugar de trabajo o instalación del proyecto.**

- Primeros auxilios y manejo de equipos de primeros auxilios. Atención en caso de quemaduras, caídas, fracturas, hemorragias, RCP, entre otros.

Para enfrentar estas situaciones, se deberán seguir ciertos procedimientos y que a continuación se detallan:

- Todo personal estará obligado a comunicar de forma inmediata al área de seguridad y medio ambiente la ocurrencia de cualquier accidente que produzca vertimiento de combustibles u otros en el área de influencia o áreas próximas al proyecto.
- Una vez conocido el hecho, el área de seguridad y medio ambiente deberá comunicar a su vez, de ser el caso, al centro asistencial o de ayuda más cercano, acerca de las características y magnitud aproximada del incidente.
- Para el caso de derrames ocasionados durante la manipulación y/o almacenamiento de estos insumos, aislar el lugar con ayuda de los elementos del kit de contingencias, evitar que el producto entre en contacto con cursos de agua y/o contamine la tierra.
- Retirar a todo personal extraño del área en un radio no menor de 100 metros. No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Para el caso de accidentes ocasionados en unidades de transporte de combustible del contratista, se deberá prestar pronto auxilio, incluyendo el traslado de equipo, materiales y cuadrillas de personal, para minimizar los efectos ocasionados por derrames de combustibles u otros, como el vertido de arena sobre los suelos afectados.
- Posteriormente, se delimitará el área afectada, para su posterior limpieza, la que incluye la remoción de todo suelo afectado, su reposición, y la disposición final del material contaminado.
- El suelo removido, impregnado en hidrocarburo deberá ser transportado, tratado o dispuesto por una EO-RS debidamente autorizada.
- En el área afectada se realizarán muestreos post tratamiento, hasta asegurar que las concentraciones características de los contaminantes del derrame en el suelo se encuentren por debajo de los estándares de calidad del suelo o los niveles reportados en la línea base. Los muestreos se realizarán en laboratorios acreditados y es aplicable a cualquier otro químico adicionalmente a los aceites y combustibles.
- Para el caso de accidentes ocasionados en unidades de terceros, las medidas a adoptar se circunscriben a realizar un pronto aviso a las autoridades competentes, señalando las

características del incidente, fecha, hora, lugar, tipo de accidente, elemento contaminante, magnitud aproximada, y de ser el caso, proceder a aislar el área y colocar señalización preventiva alertando sobre cualquier peligro (banderolas o letreros, tranqueras, etc.).

- Durante la ejecución de las obras, se extremarán las medidas preventivas para no realizar ningún tipo de vertido. El patio de maquinaria deberá estar convenientemente impermeabilizado para los aprovisionamientos de combustible y cambios de aceite.
- Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:
  - Para el repostaje de equipos y maquinaria que no pueda trasladarse hasta las zonas designadas para ello, el combustible será transportado hasta el sitio de trabajo y suministrado por medio de surtidores, bombas manuales o tanques con su propio surtidor. Se utilizarán sistemas de contención como bandejas de plástico para contener cualquier fuga.
  - El cambio de aceite de la maquinaria de obra se realizará preferiblemente en talleres autorizados; en el caso de que los cambios de aceite y demás operaciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos de obra se realicen dentro del perímetro de esta, se harán sobre una plataforma impermeabilizada previamente, colocando, además, los recipientes que permitan recolectar el aceite usado.
  - El terreno en el que se realice el mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos deberá impermeabilizarse y señalarse convenientemente.
  - El almacenamiento de lubricantes y combustibles, así como el resto de los residuos peligrosos que se generen durante la obra (baterías, envases de plástico contaminados, aerosoles, filtros, etc.), se realizará en el patio de salvataje. Esta estará impermeabilizada y señalizada convenientemente. Estará provista de un techado y de un dique perimetral o sistema de contención de derrames.
  - En el caso de que se produzca un vertido accidental en el suelo de aceites o combustible, se retirará el suelo contaminado en un contenedor específico para poder ser recogido y transportado por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), debidamente registrada en el Ministerio de Salud, para su disposición final.
  - Los residuos líquidos generados serán retirados por una empresa debidamente autorizada que será contratada cuando el Proyecto se encuentre en esa etapa. El agua tratada será utilizada para humedecer los caminos de acceso en caso de ser necesario.
  - La limpieza de los baños químicos portátiles se llevará a cabo por una empresa proveedora registrada ante la DIGESA.
- Se realizarán acciones formativas al personal de la obra sobre cómo proceder para prevenir derrames de hidrocarburos, aceites, entre otros.

#### 8.3.8.5. Accidentes ocupacionales

Cuando ocurran accidentes ocupacionales durante la construcción, operación y el mantenimiento del proyecto originados principalmente por deficiencias humanas o fallas mecánicas de los equipos utilizados, se deberán seguir los siguientes procedimientos:

- Según sea la cercanía y gravedad del accidente se deberá comunicar a los centros asistenciales para que presten el apoyo médico necesario. Para ello se colocarán los números telefónicos de los centros asistenciales.
- Si se trata de emergencias menores, se atenderá inmediatamente al paciente en los tópicos de salud que EGP mantendrá habilitados durante la etapa de construcción del proyecto. Además, se trasladará a pacientes al centro de salud más cercano o a la ciudad de Arequipa, dependiendo de la gravedad del accidente.
- El Equipo de emergencias auxiliará de inmediato al personal accidentado y comunicará al área de seguridad para proceder a trasladarlo al centro asistencial más cercano.
- En caso de que no fuera posible la comunicación instantánea con el área de seguridad se procederá a acudir al apoyo médico externo más cercano para su inmediata atención.
- En ambos casos se procederá previamente al aislamiento del accidentado procurando que sea en lugar apropiado, libre de excesivo polvo, humedad o condiciones atmosféricas desfavorables.

#### 8.3.8.6. Brigada para Casos de Sismo

Se formará una brigada para casos de sismo, cuyos integrantes estarán distribuidos en cada una de las instalaciones del proyecto, los cuales tendrán la función de orientar a las personas durante la evacuación, manteniendo la calma.

Asimismo, los integrantes de la brigada para casos de sismo recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo. Los temas por tratar en la capacitación y entrenamiento de la brigada serán las siguientes:

- Primeros auxilios y manejo de equipos de primeros auxilios.
- Atención en caso de quemaduras, caídas, fracturas, hemorragias, RCP, entre otros.
- Método PAS: Proteger, Avisar y Socorrer.

Todo el personal recibirá capacitación e información sobre los riesgos asociados a su área de trabajo y asociado al trabajo que realicen.

#### 8.3.9. Capacitación del personal

Todo el personal que labore durante las diferentes etapas del proyecto deberá recibir entrenamiento sobre el plan de contingencia, debiéndose registrar los resultados del entrenamiento, de esta manera el personal se mantiene capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo.

A continuación, se presentan algunos temas de capacitación y el cronograma de implementación de este:

- Inducción al plan de contingencias.
- Simulacros generales de contingencias.
- Curso básico de lucha contra incendio.
- Entrenamiento en técnicas de respuesta a emergencias con materiales peligrosos.
- Manejo adecuado de sustancias peligrosas.
- Uso de equipos de protección personal

Se informará y supervisará que los trabajos de soldadura y/o corte de metales deberán ser realizados lejos de líquidos inflamables. Todas las personas encargadas de manejar las unidades de transporte de combustible y/o productos químicos deberán asegurarse de que sus unidades porten un extintor de incendios.

La organización de unidad de contingencias y la capacitación estarán a cargo del área de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA), en coordinación con la Gerencia General de la empresa *Energía Renovable La Joya S.A.* y en coordinación con el médico representante del Centro médico de la empresa. En cada grupo de trabajo se designará a un encargado, que será quien vigilará que se cumpla el plan de contingencias, estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informará a la central de operaciones dando a conocer la causa y magnitud del desastre.

### 8.4. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

#### 8.4.1. Introducción

En cumplimiento a la normatividad vigente, se ha elaborado el Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) con el propósito de propiciar canales de comunicación y mayor integración entre la empresa *Energía Renovable La Joya S.A.* y los grupos de interés de las localidades que integran el área de influencia del Proyecto, durante las diferentes etapas de construcción y ejecución del Proyecto Central Solar Fotovoltaica ILLA.

Los lineamientos de los programas contemplados en este Plan cumplen con las guías de relaciones comunitarias nacionales, a través de las cuales se establecen pautas no solo para evitar, minimizar o mitigar impactos adversos en los grupos sociales si no para crear iniciativas que puedan beneficiar conjuntamente el Proyecto y el tejido social y económico existente.

En relación con la normativa ambiental, el Plan de Relaciones con la Comunidad del Proyecto, se fundamenta en los lineamientos que regulan los procesos de Participación Comunitaria, tales como:

- Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM-DM, Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas.

- Guía de Relaciones Comunitarias publicada por la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas (2001)
- Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales.

El Plan de Relaciones Comunitarias contiene un conjunto de programas y procedimientos operativos orientados a lograr objetivos estratégicos que permitan el desarrollo del Proyecto, junto con la implementación de buenas prácticas de desempeño en la gestión socio ambiental.

#### 8.4.2. Objetivos

##### 8.4.2.1. Objetivos Generales

- La empresa Energía Renovable La Joya S.A. desarrollará los Programas de Relaciones Comunitarias dentro del marco de su política de responsabilidad socioambiental, atendiendo los aspectos relevantes con la finalidad de maximizar los potenciales impactos positivos y minimizar o eliminar los potenciales impactos negativos durante el desarrollo del Proyecto.
- El objetivo del Plan de Relaciones Comunitarias es identificar y analizar los aspectos sociales clave relacionados al Proyecto, con el fin de encontrar, proponer y compartir soluciones que lleven en conjunto las necesidades de las comunidades y las perspectivas de la empresa.
- Facilitar metodologías adecuadas para el correcto procedimiento en los procesos sociales que se presenten durante el desarrollo del Proyecto.

##### 8.4.2.2. Objetivos Específicos

- Proveer mecanismos de gestión socioambiental para generar condiciones sociales óptimas en las localidades del ámbito de influencia del Proyecto, priorizando acciones en el área de influencia del Proyecto.
- Establecer un trato armonioso sostenible en el tiempo entre la empresa, las poblaciones locales y los grupos de interés, a fin de crear las condiciones necesarias para el desarrollo del Proyecto dentro de un marco de entendimiento y cooperación mutua, donde el respeto a las normas socio ambientales y la aplicación de correctos procedimientos operativos sean la base de una adecuada relación entre empresa y comunidad.
- Cumplir con todas las obligaciones de la legislación nacional y los estándares internacionales aplicables en el ámbito social, ambiental y técnico.

Los lineamientos generales del PRC serán usados de acuerdo con lo establecido en cada programa. La aplicación de los programas del PRC facilitará sobrellevar malentendidos y/o resolver posibles conflictos que puedan presentarse con las comunidades y/o grupos de interés vinculados al Proyecto.

#### 8.4.3. Estrategias

Para alcanzar los objetivos del PRC, Energía Renovable La Joya S.A. propone la implementación de las siguientes estrategias:

- Personal y empresas contratistas comprometidas

Se capacitará a todo el personal, incluyendo al que proviene de las empresas contratistas, en las políticas de responsabilidad social de Energía Renovable La Joya S.A. y el Plan de Relaciones Comunitarias del Proyecto con la finalidad que los trabajadores interioricen la importancia del respeto a las poblaciones en todas las actividades que el proyecto desarrolle. Esto está relacionado a las buenas prácticas sociales y ambientales; el cuidado del medioambiente y seguridad en todas las acciones que se ejecuten en torno al proyecto.

- Impulsar una comunicación efectiva y permanente

La empresa Energía Renovable La Joya S.A., impulsará mecanismos efectivos de comunicación, que se retroalimentan de la interrelación con la población y sus actores de interés. Para ello, definirá claramente sus procesos de consulta, divulgación y mecanismos de quejas y sugerencias, a fin de lograr, por un lado, asegurar que la población del área de influencia y los grupos de interés se interesen, conozcan y manejen información

sobre el Proyecto y la energía solar y por otro, incorporar de manera adecuada todas las inquietudes existentes a partir del Proyecto.

- Promover alianzas y sinergias para el desarrollo sostenible

La empresa Energía Renovable La Joya S.A., contribuirá en promover, a través de charlas y reuniones con la población, conciencia sobre el cuidado del medioambiente y la importancia de la energía limpia.

#### 8.4.4. Organización

La empresa Energía Renovable La Joya S.A., contará con un equipo de especialistas para el desarrollo del Plan de Relaciones Comunitarias, que se dedicarán exclusivamente al cumplimiento y ejecución de los programas del PRC. Será función primordial del personal del área de relaciones comunitarias convertirse en los interlocutores con la población del área de influencia social y los grupos de interés del Proyecto.

El PRC está constituido por programas que han sido diseñados para mantener una eficiente comunicación e interrelación entre la población objetivo, las autoridades regionales y locales y los representantes del titular del Proyecto.

El PRC contendrá los siguientes programas:

- Programa de comunicación e información
- Programa de empleo local
- Programa de capacitación en relaciones comunitarias para el personal del Proyecto y código de conducta.
- Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana.
- Programa de Compensación e indemnización

#### 8.4.5. Programa de Comunicación e Información

El programa de comunicación y consulta permitirá establecer canales de comunicación formales entre los representantes de la empresa Energía Renovable La Joya S.A. y los grupos de interés del proyecto, como las autoridades locales y representantes de las organizaciones de la sociedad civil de los distritos (La Joya y Mollendo).

##### 8.4.5.1. Objetivos

- Implementar procesos de comunicación que contribuyan a la comprensión y participación de la población del área de influencia del proyecto.
- Generar espacios de diálogo entre la empresa y la población local para lograr un mejor entendimiento.
- Fortalecer relaciones de confianza y respeto entre la población y demás grupos de interés.
- Mantener informada a la población respecto de las acciones de la empresa. En este espacio se señalarán las políticas socioambientales de la empresa y se dará a conocer el código de conducta que aplican a sus trabajadores con el fin de que la población sepa cuáles son los parámetros de actuación del personal de la empresa.

##### 8.4.5.2. Estrategias

Las estrategias de comunicación con los grupos de interés involucrados con el Proyecto durante las etapas (construcción, operación y abandono), consistirá en la implementación de procedimientos de comunicación, mediante la generación de espacios de diálogo y la aplicación de mecanismos participativos.

- Mantener informados a los grupos de interés involucrados durante las diferentes etapas del Proyecto.
- Implementar procesos de comunicación eficientes antes, durante y al término de las actividades planificadas durante las etapas del Proyecto.
- Brindar una adecuada atención a los grupos de interés donde se pueda absolver sus dudas, consultas y recomendaciones durante las actividades planificadas para las etapas del Proyecto.

- Generar espacios de diálogo entre la empresa y la población del área de influencia del Proyecto, para lograr un mejor entendimiento.
- Fortalecer relaciones de confianza y respeto entre la población y demás grupos de interés involucrados.
- Mantener informada a la población respecto de las acciones y/o actividades de la empresa Energía Renovable La Joya S.A. En este espacio se señalarán las políticas socio ambientales de la empresa y se dará a conocer el código de conducta que aplican a sus trabajadores con la finalidad que la población pueda conocer sobre los parámetros de actuación del personal de la empresa.

#### 8.4.5.3. Procedimiento

La empresa Energía Renovable La Joya S.A. establecerá una serie de procedimientos a seguir en búsqueda de una óptima relación con los grupos de interés durante las etapas de construcción, operación y abandono del Proyecto.

- Realizar un cronograma anual para la implementación del Programa de Comunicaciones y consulta.
- Elaboración de materiales de difusión informativa.
- El proceso de comunicación será permanente en las etapas de construcción, operación y abandono del Proyecto, estableciéndose canales adecuados que serán informados a los interesados.
- Toda comunicación con los grupos de interés se desarrollará a través de los representantes de la empresa o a quienes estos designen de acuerdo con la dinámica del proyecto.
- Se realizarán visitas y reuniones con los representantes de los asentamientos humanos del área de influencia indirecta del proyecto y autoridades distritales, permitiendo recoger comentarios, preocupaciones y sugerencias de los representantes de los grupos de interés.

#### 8.4.5.4. Frecuencia

La comunicación se realizará de manera permanente en las diferentes etapas del Proyecto, en coordinación con las autoridades y/o grupos de interés.

#### 8.4.5.5. Personal a cargo

El personal responsable de la implementación de los mecanismos participativos, serán el equipo de relaciones comunitarias de la empresa Energía Renovable La Joya S.A.

#### 8.4.5.6. Mecanismos Participativos

A continuación, se mencionan los mecanismos participativos que se desarrollarán durante las diferentes etapas del proyecto.

- Reuniones informativas con las autoridades locales y los grupos de interés

Se realizará un proceso de información mediante reuniones informativas, respetando las formas de organización de los grupos de interés social del área de influencia del Proyecto. La frecuencia de ejecución de las reuniones informativas será según el cronograma de ejecución del Plan de Relaciones comunitarias.

- Talleres y charlas informativas con los grupos de interés

Estas actividades se realizarán con la finalidad de fomentar acercamientos con la población local a fin de mantener los canales de comunicación abiertos y disponibles, donde se atenderá cualquier duda, sugerencia y recomendación durante las diferentes etapas del Proyecto.

- Implementación de una Oficina de información permanente

Para poder atender la necesidad de información de las actividades del proyecto en las etapas de construcción, operación y abandono se prevé la creación de una caseta informativa<sup>48</sup> donde se proporcionará información oral y/o entregará material informativo sobre el proyecto y sus políticas medioambientales. En la caseta de vigilancia se implementará un espacio para recepción de documentos y para brindar información a la población sobre cualquier consulta del proyecto. El titular del proyecto designará a una persona encargada de la atención, en forma permanente, para orientar y brindar información a la población sobre el proyecto. Esta caseta estará disponible al público de lunes a viernes de 8 am a 4 pm.

De igual modo, se brindará otras líneas de comunicación como teléfonos y correos electrónicos del personal de Relaciones Comunitarias (RRCC) y de Medioambiente. Estos canales de comunicación estarán permanentemente abiertos para la atención y/o solicitudes de información de las poblaciones y autoridades del área de influencia del proyecto.

#### 8.4.5.7. Frecuencia de los mecanismos participativos

La frecuencia para realización de las Reuniones informativas con las autoridades locales y los grupos de interés tendrá una frecuencia mensual (2 reuniones informativas por mes), durante la etapa de construcción, semestral, durante la etapa de operación y mensual, durante la etapa de abandono.

La frecuencia para la elaboración de Talleres y charlas informativas con los grupos de interés, se realizará 1 taller mensual y/o charla informativa (durante la etapa de construcción), 1 taller y/o charla semestral (durante la etapa de operación) y durante la etapa de abandono 1 taller mensual.

La oficina de información permanente se encontrará activa durante las etapas de construcción, operación y abandono, atenderán de lunes a viernes de 8 am a 4 pm.

#### 8.4.5.8. Medios de Verificación de los mecanismos participativos

Como medio de verificación se propone lo siguiente:

- Acta de autorización del lugar donde se realizará los talleres y audiencia.
- Número de asistentes a las reuniones (listado de participantes)
- Asuntos tratados y compromisos hechos (presentación y un acta de los talleres y reuniones)
- Documentación de toda información escrita o visual presentada y usada para la convocatoria de los talleres y audiencia.
- Resultados acerca de las percepciones de la población sobre el Proyecto (sistematización)
- Registros fotográficos de los mecanismos de participación ciudadana implementados.

#### 8.4.5.9. Cronograma

El programa se implementará al inicio de la etapa de construcción, estando vigente durante todo el tiempo de esta, luego durante la operación y en la etapa de abandono del proyecto.

Tabla N° 8-13 Cronograma

Actividades	Construcción	Operación	Abandono
Planificación de las actividades de comunicación.	x	x	x
Desarrollo de Talleres y/o Reuniones Informativas.	x	x	x
Entrega o difusión de material informativo.	x	x	x

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C. 2022

<sup>48</sup> La oficina de información permanente estará ubicada en la caseta de vigilancia del Proyecto.

8.4.5.10. Indicadores

**Tabla N° 8-14 Matriz de Indicadores**

N°	Actividades	Indicador de cumplimiento	Medio de Verificación
1	Planificación de las actividades de comunicación.	N° de reuniones de planificación. N° de planes de trabajo elaborados.	- Plan de trabajo de comunicación. - Registro Fotográfico.
2	Desarrollo de Talleres y/o Reuniones Informativas.	N° de talleres y/o reuniones informativas realizadas. N° de personas que participan en los talleres y/o reuniones informativas. N° de localidades en la que se realizaron talleres y/o reuniones informativas.	- Lista de participantes en los talleres o reuniones informativas. - Acta de reunión. - Registro Fotográfico - Informe de talleres y/o reuniones informativas.
3	Entrega o difusión de material informativo (cartillas informativas).	N° de cartillas informativas entregadas.	- Registro de entrega de cartillas por localidad. - Registro Fotográfico

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C. 2022

8.4.6. Programa de contratación temporal de mano de obra local

El Programa para la contratación de mano de obra local, es una propuesta orientada a la incorporación de la población económicamente activa en edad de trabajar del área de influencia del Proyecto (AIP), con la finalidad de generar nuevas fuentes de ingreso y mejorar la calidad de vida de algunas familias.

La demanda de mano de obra para el desarrollo de las actividades del Proyecto podrá ser satisfecha a través de la contratación prioritaria de la población local, incorporándola en las diferentes actividades que el Proyecto requiera. En la etapa de construcción se tiene planificado la contratación de un total de 140 personas en el pico más alto, siendo un aproximado de 112 de mano de obra no calificada y 28 de mano de obra calificada. Durante la etapa de operación y mantenimiento se prevé contratar a un total de diez (10) personas las cuales serán principalmente mano de obra calificada. Finalmente, durante la etapa de abandono del proyecto, se estima contrata a un total de 120 personas, de las cuales 96 personas son mano de obra no calificada y 24 personas son mano de obra calificada.

**Tabla N° 8-15 Mano de obra de las etapas del proyecto**

Etapa	N° de trabajadores		
	N° Total	Mano de obra no calificada	% Mano de obra calificada
Construcción	140	112	28
Operación y Mantenimiento	10	2	8
Abandono	120	96	24
Total	270	210	60

Fuente: Energía Renovable La Joya S.A.

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C., 2022.

La implementación del Programa desarrollará un proceso comunicativo que involucre a las autoridades locales, grupos de interés y a la misma población, desde la etapa de planificación de las actividades, que permita el desarrollo de la convocatoria, selección, contratación y capacitación, a fin de manejar correctamente las expectativas y evitar riesgos adicionales de movilización social por la obtención de un puesto de trabajo.

8.4.6.1. Objetivo

Promover la contratación de mano de obra local, de acuerdo con las actividades y necesidades del proyecto, estableciendo los mecanismos para la contratación del personal local, a través de un oportuno y apropiado flujo de la información hacia la población involucrada, con el propósito de controlar las expectativas de empleo que se presenten principalmente en la etapa de construcción Proyecto.

#### 8.4.6.2. Población Objetivo

La población objetivo del programa son aquellas consideradas en las localidades del área de influencia indirecta, y sin ser limitativos, se considera también la población en general de los distritos de La Joya y Mollendo.

#### 8.4.6.3. Procedimientos

Considerando las características actuales del Proyecto, se presentará procedimientos para una selección de contratación local para diferentes cargos y con diferentes requerimientos profesionales.

- La empresa Energía Renovable La Joya S.A. tiene como política favorecer la contratación de mano de obra local de las poblaciones cercanas al Proyecto. En este sentido, la Empresa coordinará con las autoridades locales y grupos de interés representativos durante el proceso de convocatoria y selección para la contratación de la mano de obra local.
- Los candidatos propuestos deberán cumplir con los requisitos de salud y capacitación propios del cargo, evaluación que será de responsabilidad del Contratista.
- **Diseño de perfiles y requisitos para la contratación de mano de obra local**

Energía Renovable La Joya S.A., a través de la contratista que realizará la construcción del proyecto, diseñará los requisitos y perfiles de trabajo calificado y no calificado. Durante la operación, será el titular del proyecto quien elabore los perfiles requeridos, mientras que durante el abandono serán los contratistas en desmontar las estructuras.

Los perfiles diseñados especificarán el tipo de trabajo a realizar, el número de trabajo calificado y no calificado. Estos perfiles y requisitos estarán en función de lo que requiera el proyecto en la etapa de construcción, operación y abandono, como mínimo en los perfiles se indicará lo siguiente:

- Descripción del Puesto a Postular.
- Descripción de Actividades.
- Periodo de contratación.
- Horarios de trabajo.

El diseño y especificación de los puestos laborales, que serán difundidos, permitirá a los interesados conocer los alcances y condiciones laborales, permitiendo evitar generar expectativas o abandonos futuros de los puestos de trabajo.

El diseño de los perfiles y requisitos, considerará priorizar la contratación de población del Área de Influencia del Proyecto, según la demanda requerida para la construcción, futura operación y abandono. Cabe recalcar que, si es que no se cubrieran los puestos de trabajo con mano de obra local (calificada o no), proveniente de las localidades consideradas en el área de influencia indirecta del proyecto, se requerirá la contratación de mano de obra a nivel de los distritos de La Joya y Mollendo, y si, aun así, no se cubrieran los puestos de trabajo requeridos se requerirá mano de obra foránea. Asimismo, la población adulta y joven, con documentos vigentes y sin antecedentes penales será la más idónea durante el proceso de selección.

- **Convocatoria**

Se realizará una reunión informativa a todos los actores sociales para garantizar un proceso informativo transparente, inclusivo y público, comunicando así el inicio, plazo y detalles de la convocatoria, asimismo responder a las diferentes preguntas y dudas de los interesados.

Se deberán atender a los interesados en cada etapa del proyecto (construcción, operación y abandono), recepcionando las fichas de postulación, las mismas que serán colocadas en sobres, acto seguido se entregará un cargo de recibido al postulante.

La postulación será recibido por la contratista (en la etapa de construcción y abandono), y al área de evaluación del titular durante la etapa de operación.

La convocatoria se realizará a través de anuncios radiales, afiches informativos colocados en espacios de mayor concurrencia social y cartas informativas dirigidas a los representantes de los grupos de interés y autoridades municipales.

Para prevenir la generación de expectativas en la población durante el proceso de convocatoria, se deberá informar con anterioridad y de manera adecuada, a los grupos interesados y población en general, los límites de la contratación, a fin de evitar la generación de expectativas.

Para la difusión se debe mencionar el perfil del puesto y modalidades de trabajo. Para ello, en el marco del programa de comunicación e información, se realizarán reuniones informativas con los representantes de los grupos de interés, para garantizar un proceso informativo transparente, inclusivo y público, comunicando así el inicio, plazo y detalles de la convocatoria, asimismo responder a las diferentes preguntas y dudas de los interesados.

El proceso de inicio y fin de este programa, así como los contenidos de difusión serán apoyados con acciones establecidas en el programa de comunicación e información.

Es importante mencionar que las personas preseleccionadas pasarán por un examen de salud pre ocupacional que determinará su condición saludable y segura para la realización del trabajo. De igual modo, al término de su contrato, el personal pasará por un examen post ocupacional que certificará que la salud del empleado contratado se encuentra en el mismo nivel o mejor de lo inicialmente evaluado.

#### ▪ **Contratación**

Finalizado el proceso anterior, la contratista (en la etapa de construcción y abandono) o Energía Renovable La Joya S.A. (en la etapa de operación), procederán a evaluar, seleccionar y contratar al personal.

Los contratos laborales deben establecerse siguiendo las leyes laborales peruanas, y según los tipos de trabajo que realizarán los trabajadores.

En caso los contratistas realicen el proceso de contratación, entregarán a Energía Renovable La Joya S.A. las estadísticas de la contratación de personal local con la siguiente información:

- Nombre.
- Documento de identidad.
- Procedencia.
- Especialidad.
- Salario.
- Status: trabajando, despedido, abandono, renuncio.
- Tiempo de permanencia en el puesto.

#### ▪ **Capacitación**

- Luego de la selección y la formalización de contratos de trabajo, los trabajadores deberán tener charlas e inducciones sobre seguridad, salud en el trabajo, medio ambiente, sobre relaciones comunitarias, el código de conducta, entre otros. Estas actividades serán reiterativas, algunas a diario y otras periódicamente.

La capacitación técnica se realizará respecto de las necesidades de los trabajos que la empresa Contratista/Subcontratista determine.

Por su parte, Energía Renovable La Joya S.A. promoverá la instrucción a sus contratistas referentes a la prevención de riesgos y cumplimiento de medidas ambientales, conforme a las especialidades propias del contrato y del personal.

#### ▪ **Seguimiento**

Esta acción debe comprender la supervisión del titular del proyecto, a fin de asegurar el cumplimiento del procedimiento por parte de las empresas contratistas y subcontratistas, durante la etapa de, construcción, operación y abandono. Esto asegurará que el personal contratado, cumpla su periodo de trabajo, se le reconozca derechos laborales y también los compromisos privados establecidos.

#### 8.4.6.4. Tipo de contrato y legislación laboral

Con respecto a la modalidad de contrato, Energía Renovable La Joya S.A., se rige bajo los alcances de la actividad privada (Decreto Supremo N° 003-97-TR)<sup>49</sup> y para la ejecución del proyecto se contempla utilizar principalmente la modalidad de Contrato Temporal para obra determinada o servicio específico.

Los contratos temporales para obra determinada o servicio específico son aquellos celebrados entre un empleador y un trabajador, con objeto previamente establecido y de duración determinada. Su duración será la que resulte necesaria. En este tipo de contratos podrán celebrarse las renovaciones que resulten necesarias para la conclusión o terminación de la obra o servicio objeto de la contratación.

Asimismo, las actividades de selección y capacitación del personal local no calificado serán coordinadas con todos los actores sociales y habrá una comunicación abierta de convocatoria para todas las organizaciones y grupos sociales.

#### 8.4.6.5. Documentación

**Energía Renovable La Joya S.A.** a través del área de Relaciones Comunitarias recolectará las siguientes estadísticas:

- Número total de empleados.
- Número total de personal local que trabaja en el proyecto en sus diferentes etapas: planificación, construcción, operación y abandono.

#### 8.4.6.6. Responsables

**Energía Renovable La Joya S.A.** deberá supervisar el cumplimiento de los procedimientos del programa, las empresas contratistas y subcontratistas también participaran en la implementación del programa.

#### 8.4.6.7. Cronograma

El programa de contratación de mano de obra, se implementará al inicio de cada etapa del proyecto, y según el requerimiento de este.

**Tabla N° 8-16 Cronograma**

Actividades	Construcción	Operación	Abandono
Convocatoria y contratación	x	x	x
Capacitación	x	x	x
Seguimiento	x	x	x

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C. 2022

#### 8.4.6.8. Indicadores

**Tabla N° 8-17 Matriz de Indicadores**

N°	Actividades	Indicador de cumplimiento	Medio de Verificación
1	Reuniones informativas con grupos de interés para informar sobre la convocatoria	N° de reuniones informativas. N° de personas que participaron en las reuniones informativas.	- Lista de Participantes en las reuniones informativas. - Registro fotográfico.
2	Anuncios Radiales	N° de anuncios radiales difundidos.	- Contrato con emisora radial. - Anuncio Radial
3	Pegado de afiche de convocatoria en Sede Municipal	N° de afiches pegados.	- Afiche. - Registro fotográfico del pegado de afiches.
4	Cartas informativas	N° de representantes y autoridades que recibieron cartas informativas.	- Cargo de cartas informativas. - Registro Fotográfico.

<sup>49</sup> Mediante proyecto de ley N° 14616/2005-CR se modifica el artículo 34° del T.U.O. del Decreto Legislativo N° 728, Ley de Productividad y Competitividad Laboral (LPCL), aprobado por D.S. N° 003-97-TR.

N°	Actividades	Indicador de cumplimiento	Medio de Verificación
5	Proceso de contratación	N° de personas de las localidades que participaron en la convocatoria. N° de personas de las localidades que fueron contratadas como mano de obra no calificada y mano de obra calificada	- Lista de localidades que participaron de la convocatoria. - Contrato de las personas.
6	Proceso de Capacitación	N° de personas contratadas y capacitadas	- Listas de asistencia de participación en las capacitaciones y/o inducciones.
7	Proceso de Seguimiento	N° de incidencias ocurridas. N° de sugerencias quejas de las localidades. N° de informes sobre evaluación de personal.	- Reportes de seguimiento. - Reporte de evaluación.

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C. 2022

#### 8.4.7. Programa de capacitación en relaciones comunitarias para el personal del Proyecto y código de conducta

El Programa de Capacitación en Relaciones Comunitarias y Código de conducta, plantea la capacitación a los trabajadores del proyecto, contratistas y subcontratistas, antes del inicio de cada etapa del desarrollo del proyecto (construcción, operación y abandono), asimismo, realizar charlas de reforzamiento en el desarrollo de cada etapa.

##### 8.4.7.1. Objetivos

- Incentivar las capacidades para un adecuado relacionamiento entre los trabajadores del proyecto, contratistas y subcontratistas en sus diversas etapas.
- Prevenir y resolver la emergencia de conflictos que podrían generarse con la población durante las diferentes etapas del proyecto.
- Capacitar a todo el personal del proyecto en el cumplimiento del código de conducta.

##### 8.4.7.2. Lugares de Capacitación

Las actividades de capacitación se desarrollarán en el lugar que se designe para tal fin. La capacitación se llevará a cabo bajo la supervisión del responsable del programa. El responsable de las relaciones comunitarias o quien este designe, estará debidamente capacitado, liderará el proceso de capacitación.

##### 8.4.7.3. Temática

En las reuniones que se realicen, se tratarán los siguientes temas, los cuales están relacionados a que los trabajadores conozcan el contexto en el que desarrollan sus actividades y las normas aplicables en sus puestos de trabajo.

- Presentación de localidades y contexto social laboral.
- Relacionamiento Comunitario.
- Código de Conducta.
- Capacitación sobre los requerimientos y los compromisos sociales y ambientales de la empresa Energía Renovable La Joya S.A. con relación al Proyecto.
- Procedimientos de seguridad, ambiente, salud y protección personal. Reglas de relacionamiento con las personas que deberá guiar el comportamiento de los trabajadores en base al respeto.
- Capacitación sobre el respeto a las costumbres locales, ya sea en las zonas de trabajo, como fuera de ellas.

##### 8.4.7.4. Duración de la capacitación

El tiempo de duración de cada capacitación será variable y dependerá del nivel de incorporación de las temáticas por parte de los trabajadores.

#### 8.4.7.5. Metodología

La capacitación sobre las temáticas planteadas, busca informar y sensibilizar al personal profesional, técnico administrativo y obrero acerca de la visión, respeto y compromiso que la empresa tiene con la población, dando de esta manera información y pautas de respuesta a los problemas sociales que pudieran suscitarse durante las etapas de construcción, operación y abandono del Proyecto.

En las reuniones de capacitación con el personal se realizarán las siguientes actividades:

- Se registrará la asistencia de los trabajadores.
- Se realizará la exposición de la temática a tratar, la cual se realizará en idioma español.
- A lo largo de las reuniones, el capacitador y/o facilitador hará preguntas a los asistentes asegurando la comprensión de los temas tratados.
- Se realizarán plenarias con los trabajadores para ejemplificar casos, conocer sus opiniones y practicar soluciones ante eventualidades que puedan surgir en el desarrollo de las actividades.
- Se realizará una evaluación de salida.

#### 8.4.7.6. Procedimiento del Programa de Capacitación en Relaciones Comunitarias para el Personal del Proyecto

Al inicio de cada etapa del proyecto (construcción, operación y abandono), se realizarán capacitaciones iniciales de inducción, donde se tratarán las temáticas elementales señaladas anteriormente. Adicionalmente durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas se realizarán capacitaciones cortas para reforzar las temáticas expuestas en las capacitaciones iniciales de inducción.

Las capacitaciones Iniciales de inducción son obligatorias para todos los trabajadores, personal contratista y subcontratista, y se realizarán siempre al inicio de sus actividades. Será requisito de ingreso y permanencia en el proyecto haber asistido a la charla inicial y el estricto cumplimiento del código de conducta.

El relacionista comunitario o quien esté designe (previamente capacitado) será el responsable de implementar las charlas de capacitación en el área de trabajo o en otros lugares designados. Asimismo, será responsable de documentar este proceso, llevando un registro de los trabajadores que participan de la charla inicial de inducción.

#### 8.4.7.7. Código de Conducta

Energía Renovable La Joya S.A. tendrá un riguroso cuidado en que se implemente adecuadamente el código de conducta por parte de los trabajadores y empresas contratistas. Como se ha señalado con anterioridad, se realizarán inducciones y reforzamientos a los trabajadores y representantes de las empresas contratistas, a fin de que puedan incorporar cada uno de los puntos del código de conducta.

En tal sentido, sin ser limitativo a otras normas de la empresa, se propone el siguiente código de conducta base para los trabajadores y empresas contratistas, y que pretende regular las actividades laborales durante todas las etapas del proyecto. Es importante señalar, que el presente código de conducta es perfectible, por lo que puede mejorarse según las exigencias en cada etapa del proyecto y según las políticas que considere la empresa titular del proyecto:

#### **“CÓDIGO DE CONDUCTA”**

El presente Código de Conducta es de cumplimiento obligatorio por todas las personas que realicen algún tipo de trabajo y/o servicio en el proyecto:

##### **Obligaciones:**

- Los trabajadores deberán portar de manera permanente y obligatoria, durante sus labores en el proyecto, un distintivo de identificación brindada por Energía Renovable La Joya S.A. o por las empresas contratistas.
- Los trabajadores deberán reportar cualquier incidente, accidente, daños a la propiedad privada o a terceros, al ambiente, al espacio público, interacción tensa con la población y/o cualquier acto que atente contra la salud, las normas de seguridad civil, seguridad industrial y medio ambiente.

- Los trabajadores, durante sus labores, deberán utilizar de manera permanente y obligatoria los equipos de protección personal (EPP) que su labor requiera y recibir la Inducción de relacionamiento comunitario, código de conducta, seguridad y medio Ambiente.
- Las empresas contratistas deberán habilitar adecuadamente a sus trabajadores (contrato laboral, seguros, examen médico, etc.) y contar con SCTR de salud y pensión vigente.
- Los trabajadores deberán estar capacitado para el desarrollo de sus labores específicas.
- Los trabajadores deberán respetar los derechos humanos, los buenos hábitos, costumbres, tradiciones y espacios de la población del área de influencia del proyecto.
- Los trabajadores deberán utilizar las instalaciones sanitarias (servicios higiénicos), definidos por Energía Renovable La Joya S.A. o la empresa contratista.
- En caso de conducción de vehículos, deberán estar obligatoriamente registrados, deberán aprobar el curso de manejo defensivo, deberán aprobar las inducciones respectivas.
- Los vehículos de transporte ligero o pesado del proyecto, no deberán estacionarse en zonas no estipuladas, o en vías públicas urbanas que impidan el tránsito total o parcial salvo casos de emergencia.

### **Prohibiciones**

- Los vehículos ligeros o pesados del proyecto tienen prohibido transportar pasajeros externos al proyecto o que no encuentren acreditados.
- Los vehículos ligeros o pesados deberán respetar las normas de tránsito y los límites de velocidad en las vías urbanas, así como en la carretera interoceánica.
- Los vehículos ligeros o pesados no deberán desplazarse fuera de las rutas planificadas.
- Los trabajadores o representantes de las empresas contratistas tienen prohibido empezar los trabajos sin recibir las capacitaciones de inducción respectivas, en temas de relacionamiento comunitario, código de conducta, seguridad y medio ambiente.
- Los trabajadores tienen prohibido abandonar sus áreas de trabajo durante su turno laboral, sin autorización escrita y previamente comunicada, por parte de Energía Renovable La Joya S.A. o de la empresa contratista. Salvo casos de urgencia, solo se requerirá que se cumpla con una autorización escrita.
- Los trabajadores y representantes de las empresas contratistas tienen prohibido realizar actividades ajenas a las estipuladas en su contrato laboral.
- Los trabajadores en su totalidad tienen prohibido el consumo de alcohol, drogas u otras sustancias psicotrópicas o psicoactivas en horario laboral y dentro del área del proyecto. Asimismo, los trabajadores y representantes de las empresas contratistas no ingresarán al área del proyecto en caso presenten signos de haber consumido estas sustancias.
- Los trabajadores y representantes de las empresas contratistas tienen prohibido realizar prácticas de violencia u hostigamiento sexual contra hombres o mujeres dentro del proyecto, o en los asentamientos humanos identificados en el área de influencia del proyecto.
- Los trabajadores y representantes de las empresas contratistas tienen prohibido realizar o promover actividades ilícitas que atenten contra la salud, mental, física y emocional de los mismos, ni de los trabajadores del proyecto, ni de la población de las localidades del área de influencia, ni de los grupos de interés.
- Los trabajadores tienen prohibido la tenencia y uso de armas de cualquier tipo dentro de las instalaciones del proyecto.
- Los trabajadores y representantes de las empresas contratistas, tienen prohibido atentar contra la flora, fauna y la calidad ambiental y social del entorno del área de influencia del proyecto.
- Los trabajadores y/o personal representante de las empresas contratistas, que incurran en actividades ilícitas, prohibidas, que atenten contra la población del área de influencia del proyecto, o que cometieran faltas graves contra la moral, propiedad, vida, salud o disciplina serán retirados y reemplazados de inmediato, sin perjuicio de las penalidades establecidas en los respectivos contratos suscritos por las empresas contratistas con Energía Renovable La Joya S.A.

- Finalmente, las actividades o labores del personal de las empresas contratistas, estarán sujetas a lo establecido por la Ley N° 29245 “Ley que regula los servicios de tercerización, normas reglamentarias, complementarias o sustitutorias.

#### 8.4.7.8. Documentación

Como medios de verificación resultantes, se presentarán:

- Lista de asistencia de trabajadores, contratistas o subcontratistas.
- Resultado de evaluación por cada capacitación y/o inducción.
- Registro audiovisual de las capacitaciones.
- Informes de capacitación y/o inducción.

#### 8.4.7.9. Responsables

El programa y sus actividades será ejecutado por el titular del proyecto, a través del equipo de relaciones comunitarias, e invitando a las áreas de seguridad ocupacional y recursos humanos de la empresa.

#### 8.4.7.10. Cronograma

El programa se implementará al inicio de la etapa de construcción, estando vigente durante todo el tiempo de esta, luego durante la operación y en la etapa de abandono del proyecto.

**Tabla N° 8-18 Cronograma**

Actividades	Construcción	Operación	Abandono
Planificación de las actividades de capacitación	x	x	x
Ejecución de inducciones y/o capacitación en relaciones comunitarias y código de conducta.	x	x	x
Reuniones de reforzamiento con trabajadores	x	x	x

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C. 2022

#### 8.4.7.11. Indicadores

**Tabla N° 8-19 Matriz de Indicadores**

N°	Actividades	Indicador de cumplimiento	Medio de Verificación
1	Planificación de las actividades de capacitación	N° de reuniones de planificación. N° de Plan de Capacitaciones.	- Plan de Capacitaciones. - Registro Fotográfico.
2	Ejecución de inducciones y/o capacitación en relaciones comunitarias y código de conducta.	N° inducciones y/o capacitaciones realizadas. N° de trabajadores participantes. N° de trabajadores sensibilizados y que incorporan conocimientos. Tipo de temática impartida	- Lista de trabajadores participantes. - Informe de capacitaciones y/o inducciones realizadas. - Resultados de la evaluación de aprendizajes. - Registro Fotográfico.
3	Reuniones de reforzamiento con trabajadores	N° inducciones y/o capacitaciones realizadas. N° de trabajadores participantes. N° de trabajadores sensibilizados y que incorporan conocimientos. Tipo de temática impartida	- Lista de trabajadores participantes. - Informe de capacitaciones y/o inducciones realizadas. - Resultados de la evaluación de aprendizajes. - Registro Fotográfico.

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C. 2022

#### 8.4.8. Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana

El Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana, tiene la finalidad de buscar la participación ciudadana a través de la conformación del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana.

Las poblaciones participantes serán los grupos de interés del AIP del Proyecto, quienes realizarán la función de monitores sociales y veedores del cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos por la empresa y lo recomendados en la MDIA.

Este programa se implementará de acuerdo con la Resolución Ministerial N° 223- 2010-MEM/DM-Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas, Artículo 48- Capítulo III: Participación Ciudadana durante la etapa posterior a la aprobación de los estudios ambientales, el cual complementa la información presentada en la MDIA.

#### 8.4.8.1. Objetivo

Incluir la participación, como monitores y veedores socioambientales, de la población del Área de Influencia del Proyecto sobre las acciones del monitoreo ambiental y otros relacionados con la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental y el Plan de Relaciones Comunitarias.

#### 8.4.8.2. Actividades

El titular deberá generar un espacio de coordinación con las autoridades locales para la conformación del "Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana", el cual estará constituido por representantes de las localidades del área de influencia del proyecto.

Los criterios, que deberían tenerse en cuenta para la selección de los monitores o vigilantes ciudadanos, son:

- Ser residentes de las localidades del área de influencia del proyecto y acreditarlo.
- Ser mayor de edad y tener capacidad para emprender encargos de responsabilidad.
- Saber leer y escribir.

El Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana, será integrado a todo el proceso de relacionamiento comunitario, a fin de intercambiar información sobre las percepciones de la población, sugerencias, quejas u otros. Asimismo, se deberá revisar el status de las obligaciones y en caso sea necesario conciliar algunas diferencias de opinión o quejas que se hayan presentado.

Los miembros del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana, serán capacitados en temas relacionados a su rol y objetivos del trabajo voluntario que se les encomienda.

Cada monitor ambiental tendrá la función de observar y registrar el cumplimiento de las acciones contempladas en la Estrategia de Manejo Ambiental, teniendo independencia y veracidad para reportar los hechos y recomendaciones a los actores implicados y a los entes de Supervisión del Estado. Asimismo, velará por el correcto funcionamiento de los buzones de sugerencias.

Se empleará como registro del trabajo actas y reportes, en los cuales se informará lo acontecido y las incidencias (en caso ocurran). Este documento servirá de información para los contratistas, representante del área de relaciones comunitarias de la empresa y del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

El comité deberá contar con un reglamento interno elaborado por el titular del proyecto en coordinación con la población involucrada, a fin de que las actividades de monitoreo y vigilancia se realicen de forma organizada.

Los representantes del Comité, previa coordinación, acompañarán en calidad de observadores a la empresa y a las autoridades encargadas de la supervisión y de la fiscalización de las actividades generadas en el proyecto.

El Comité no sustituye funciones de fiscalización de entidades competentes del Estado. En ese sentido el Comité cumple un rol complementario al ejercicio de las funciones de supervisión, fiscalización y sanción.

Los reportes generados por el programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana serán remitidos a las autoridades competentes del Estado de forma periódica, que ayude y aporte a la evaluación ambiental que se realice al proyecto.

#### 8.4.8.3. Reglamento interno

El Reglamento será elaborado en conjunto por los miembros del comité. La definición de este reglamento se dará previo al inicio de las actividades de implementación del Proyecto y estará vigente durante toda la vida útil del mismo, incluyendo la etapa de abandono, es decir el tiempo que dure el Programa de Monitoreo y Vigilancia.

#### 8.4.8.4. Conformación del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana

El Comité de Monitoreo y Vigilancia estará conformado por cinco (05) integrantes, quienes deberán ser personas con conducta ética y responsable, honestos y democráticos.

- Un (01) representante de las localidades del área de influencia del proyecto.
- Un (01) representante de la Municipalidad de La Joya
- Un (01) representante de la Municipalidad de Mollendo

#### 8.4.8.5. Documentación

El Proyecto documentará:

- Los informes, actas y otros documentos generados por el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana, serán además remitidos periódicamente a la población interesada y se ser necesario a la autoridad competente.
- El titular elaborará un informe de monitoreo y vigilancia ciudadana que, de cuenta de las acciones realizadas y sus resultados, dicho informe, sin ser limitativo, deberá tener como mínimo lo siguiente:
  - Ficha de visita de campo por día de actividad, con la siguiente información: fecha, datos de los miembros del comité, lugar, itinerario de acompañamiento, observaciones del comité al evento de acompañamiento, registro de fotografías.
  - Acta de apertura y cierre del acompañamiento del comité.
  - Resultados de los acompañamientos.

De acuerdo con el artículo 50 de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM: Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas, los documentos o reportes que se generen en el programa serán remitidos trimestralmente a OSINERGMIN, ahora la OEFA, DGAAE y OGS.

La empresa en su afán de constituir e implementar el trabajo del comité de manera sostenible, dará soporte permanente y las facilidades a los miembros para la realización de las actividades de monitoreo y vigilancia. Es importante mencionar que si bien la implementación de este programa será de responsabilidad del área de relaciones comunitarias, la disposición y aceptación de la población para conformar el comité de vigilancia ciudadana y/o realizar las actividades asociadas a él, serán de entera responsabilidad de la propia población y/o representantes de los grupos de interés. No obstante, la empresa impulsará, a través de sus relacionistas comunitarias el cumplimiento de este programa.

#### 8.4.8.6. Responsables

Al implementarse el Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana, el titular asumirá la facilitación de las actividades de dicho comité.

#### 8.4.8.7. Cronograma

El programa se implementará al inicio de la etapa de construcción, estando vigente durante todo el tiempo de esta, luego durante la operación y en la etapa de abandono del proyecto.

Tabla N° 8-20 Cronograma

Actividades	Construcción	Operación	Abandono
Implementación del Comité de Monitorio y Vigilancia Ciudadana	X		
Participación del Comité en la implementación de la EMA	X	X	X
Generación de documentación	X	X	X
Actividades de difusión y socialización de la participación del comité	X	X	X

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C. 2022

8.4.8.8. Indicadores

**Tabla N° 8-21 Matriz de Indicadores de Gestión del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana**

N°	Actividades	Indicador de cumplimiento	Medio de Verificación
1	Implementación del Comité de Monitorio y Vigilancia Ciudadana	N° de miembros del comité capacitados. N° de capacitaciones e inducciones realizadas al comité. N° de EPP brindados a los miembros del comité N° de inducciones realizadas para el manejo de EPP.	- Acta de conformación de comité. - Lista de asistencia y participación a inducciones. - Programa de inducción. - Registro fotográfico de la implementación del comité. - Ficha de recepción de EPP.
2	Participación del Comité en la implementación de la EMA	N° de acompañamientos realizados al año. N° de días de vigilancia y monitoreo.	- Fotografías - Fichas de evaluación de campo. - Actas de monitoreo.
3	Generación de documentación	N° de Informes. N° de Actas.	- Informes - Actas
4	Actividades de difusión y socialización de la participación del comité	N° de actividades de difusión realizadas por el comité Medios o mecanismos utilizados para la difusión de actividades del comité	- Fotografías.

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C. 2022

8.4.9. Programa de Compensación e Indemnización

8.4.9.1. Sub-Programa de Compensación

El subprograma de compensación establece los procedimientos y mecanismos básicos para el reconocimiento económico derivado de la ocupación de terrenos y ejecución de actividades del Proyecto, en áreas que se encuentren dentro del Proyecto.

Por tal razón antes de iniciar las actividades del proyecto la empresa Energía Renovable La Joya S.A. identificará e implementará mecanismos y herramientas adecuadas si es que se presentará una compensación por el uso de la tierra o la afectación de algún recurso de flora, fauna que se ubiquen cerca a los componentes del proyecto.

8.4.9.2. Actividades

- En caso se active el programa de compensación se realizará reuniones con los principales grupos de interés involucrados, los cuales serán beneficiados por el programa de compensación. Previamente se debe tener como base un estudio previo y detallado respecto a los predios afectados y su valoración técnica correspondiente.
- Establecer los criterios básicos de la valoración técnica antes del inicio de las actividades, los cuales facilitarán los procesos de negociación y los grupos de interés involucrados tendrán el tiempo necesario para revisar los criterios y proponer sugerencias.

8.4.9.3. Procedimientos

- Negociación y Acuerdos de Compensación: Se realizará negociación y acuerdos de compensación con los principales grupos de interés y/o afectados identificados, se realizará las compensaciones a través de pagos según los acuerdos con los beneficiados.
- Seguimiento de los acuerdos de compensación/ informe de compensación: Se realizará el debido seguimiento de cada uno de los acuerdos de compensación, mediante un informe de compensación el cual será entregado a los representantes del Programa de monitoreo y

vigilancia, principales autoridades del área del Proyecto, para que puedan verificar el cumplimiento de la compensación.

- Estos acuerdos se viabilizarán a través de un contrato legalmente respaldado que incluirá entre otros aspectos el pago, ya sea en efectivo y/o bienes y servicios, que efectuará la empresa Energía Renovable La Joya S.A.
- Explicar detenidamente a los grupos de interés involucrados, empleando un lenguaje claro y sencillo, cuáles son las restricciones, de darse el caso, para el uso de sus tierras.
- Hay que explicar que la firma del contrato de la compensación se realizará con total transparencia respetando el marco legal y los intereses de los afectados, por lo tanto, de considerarlo necesario, los afectados podrán consultar previamente a su firma a terceros de su confianza.

#### 8.4.9.4. Sub-Programa de Indemnización

La empresa Energía Renovable La Joya S.A., en su necesidad de manejar los riesgos que podrían ocurrir durante la construcción, operación y abandono del Proyecto ha incorporado en el plan de relaciones comunitarias el subprograma de indemnización, por daños causados a terceros.

#### 8.4.9.5. Actividades

- Establecer mecanismos adecuados mediante un plan de acción con los involucrados en caso se presentará algún riesgo durante las diferentes etapas del Proyecto.
- La empresa Energía Renovable La Joya S.A. verificará y revisará a las empresas contratistas el cumplimiento de un seguro que cubra los riesgos contra terceros.

#### 8.4.9.6. Procedimiento

- Todo evento no deseado será reportado a la empresa Energía Renovable La Joya S.A. para su respectiva evaluación.
- Se realizará una evaluación y revisión de la posible afectación.
- De acuerdo con el daño causado se cumplirá con efectuar la indemnización correspondiente.
- La empresa realizará un seguimiento de los afectados de acuerdo con el tipo de afectación (afectación a la vivienda, a la salud de las personas, al ambiente, entre otras).

#### 8.4.9.7. Documentación

Energía Renovable La Joya S.A. presentará como documentos sustento del presente programa lo siguiente:

- Informe de incidencias ocurridas y su respectivo análisis para la compensación e indemnización.
- Registro fotográfico.

#### 8.4.9.8. Responsables

Energía Renovable La Joya S.A. a través del equipo de relaciones comunitarias será responsable de la implementación de este programa.

#### 8.4.9.9. Cronograma

El programa e implementará principalmente en las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto.

Tabla N° 8-22 Cronograma

Actividades	Construcción	Operación	Abandono
Identificación de eventos o daños.	x	x	x
Elaboración de Informe de compensación e indemnización.	x	x	x

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C. 2022

8.4.9.10. Indicadores

Tabla N° 8-23 Matriz de Indicadores

N°	Actividades	Indicador de cumplimiento	Medio de Verificación
1	Identificación de eventos o daños.	N° de eventos o daños que se presentaron	- Registro fotográfico - Acta de identificación de evento o daño no deseado.
2	Elaboración de Informe de compensación e indemnización.	N° de informes de compensación e indemnización.	- Informe de compensación e indemnización. - Registro Fotográfico.
3	Ejecución de la compensación e indemnización.	N° de compensaciones o indemnizaciones realizadas.	- Acta que registra la compensación e indemnización. - Registro Fotográfico.

Elaborado por: PACIFIC PIR S.A.C. 2022

8.4.10. Cronograma

En la siguiente tabla se presenta los Programas del PRC según etapa de implementación. Ver siguiente tabla.

Tabla N° 8-24: Programas del PRC Según etapa de Implementación

N°	Programas del PRC	Etapa de Construcción	Etapa de Operación	Etapa de Abandono
1	Programa de comunicación e información Ciudadana	X	X	X
2	Programa de Empleo Local	X	X	X
3	Programa de capacitación en relaciones comunitarias y código de conducta para el personal del Proyecto	X	X	X
4	Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana	X	X	X
5	Programa de Compensación e indemnización	X	X	X

Elaboración propia

En el **Anexo N° 17 Cronograma PRC de la DIA**, se presenta el cronograma general de ejecución de los programas del PRC en las etapas de construcción, operación y abandono.

8.4.10.1.1 Presupuesto

A continuación, se indica la inversión en la aplicación de cada uno de los programas del Plan de Relaciones Comunitarias del Proyecto:

Tabla N° 8-25: Presupuesto del PRC

N°	Etapas del Proyecto			Programas del PRC	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Parcial	
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación	Etapa de Abandono					
1	X	X	X	Programa de comunicación e información Ciudadana	Mes	670	8040	
2	X	X	X	Programa de contratación temporal de mano de obra	Mes	375	4500	
3	X	X	X	Programa de capacitación en relaciones comunitarias y código de conducta para el personal del Proyecto.	Global	4000	20000	
4	X	X	X	Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana.	Global	8000	48 000	
5	X	X	X	Programa de Compensación e Indemnización	Global	20000*	20000	
<b>Total de la Inversión (soles)</b>								<b>100 450</b>

\* El monto solo corresponde al mantenimiento y funcionamiento del programa, pero no específicamente al costo de las indemnizaciones que se tengan que realizar.

Elaboración: Pacific PIR S.A.C., 2022.

#### 8.4.10.2. Programa para la protección del Patrimonio Cultural

Para el programa de protección del patrimonio arqueológico, se cumplirán los siguientes objetivos.

- Preservar, proteger y conservar el patrimonio arqueológico, histórico y paleontológico que pueda identificarse durante los trabajos de excavación y de terreno, respetando el marco del cumplimiento de la legislación vigente.
- Ejecutar la metodología adecuada para responder en forma oportuna y eficaz ante la ocurrencia de un hallazgo arqueológico, reportando todos los eventos e incidencias que se puedan presentar.
- Cumplir las medidas de prevención y mitigación para prevenir, evitar, controlar y reducir la incidencia e impactos negativos sobre los vestigios que podrían hallarse de manera fortuita en el área del proyecto, durante las diversas etapas de la obra que impliquen remoción de suelos.
- Coordinar las acciones necesarias con el Arqueólogo colegiado y registrado ante el MINCUL, encargado del cumplimiento del presente programa.

Asimismo, deberán cumplir las siguientes indicaciones:

- Ante el hallazgo de vestigios prehispánicos, históricos y paleontológicos subyacentes durante la ejecución del proyecto, se suspenderán inmediatamente las obras en el área específica del hallazgo, debiendo comunicar sobre el mismo al Ministerio de Cultura a más tardar al día siguiente del hallazgo. En función del tipo de hallazgo, se deberá proceder de acuerdo con lo establecido en el Artículo 61º del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas.
- La extensión y delimitación de las áreas arqueológicas registradas durante los trabajos de monitoreo deberán comprobarse técnicamente, a través de la realización de excavaciones restringidas. Dichos trabajos también serán comunicados y supervisados por el Ministerio de Cultura.
- Se realizará la programación permanente de charlas de inducción, como mínimo una vez por semana, al personal de la empresa ejecutora de la obra, por parte del arqueólogo a cargo, con relación a la conservación y protección del patrimonio cultural.
- Se realizará el control permanente de las obras de ingeniería por parte del arqueólogo encargado.

### 8.5. PLAN DE ABANDONO

A continuación, se presentan el plan de abandono del proyecto.

#### 8.5.1. Generalidades

El Plan de Abandono consiste en un conjunto de medidas que se ejecutarán para el abandono adecuado, en las diferentes etapas del proyecto.

El plan de abandono que se presenta a continuación tiene como finalidad delinear los programas generales de abandono de las instalaciones que forman parte del proyecto y contiene una descripción de las actividades que se llevarán a cabo al final de la etapa constructiva y al término de la operación de este. Las medidas presentadas son específicas para cada uno de los componentes del proyecto y su implementación y supervisión estará a cargo de la empresa *Energía Renovable La Joya S.A.* Es importante precisar que la operación del proyecto tendrá una duración estimada de 30 años, después de los cuales se evaluará su retiro y abandono de operaciones, pudiendo éste continuar con su operación bajo la administración de terceros, si es que se logra un consenso con todos los involucrados.

#### 8.5.2. Responsable de la ejecución del Plan de Abandono

La empresa *Energía Renovable La Joya S.A.*, asumirá el compromiso de ejecutar las acciones necesarias, en cumplimiento de su política ambiental, para el abandono de las instalaciones de la central solar fotovoltaica, línea de transmisión eléctrica e infraestructura asociada al finalizar las actividades constructivas en donde sea pertinente. Es importante indicar que la empresa, tendrá la concesión de operación de la línea de transmisión durante 30 años. Al finalizar esta concesión, la operación de la línea de transmisión estará a disposición de las decisiones del Estado peruano, motivo por el cual la responsabilidad del abandono de la línea será del

concesionario que la administre al momento de su retiro de la red. Sin embargo, en este plan de abandono se presentan de modo referencial estas medidas.

#### 8.5.3. Objetivos del plan de Abandono

El objetivo del plan de abandono es brindar una estrategia práctica y eficiente a nivel de costos y técnicamente apropiada, con la finalidad de mitigar los impactos negativos de las actividades presentes en el proyecto.

El lugar de emplazamiento del proyecto y las áreas afectadas por las actividades serán rehabilitadas con el propósito de:

- Devolver las áreas disturbadas a una condición que sea compatible y que se asemeje de gran forma al paisaje de un inicio de la ejecución de las actividades del Proyecto.
- Eliminar todo impacto que se pudiera haber generado durante el lapso en que se instaló el proyecto.
- Reducir o prevenir la degradación ambiental.
- Permitir el uso productivo del suelo del emplazamiento del Proyecto, ya sea su uso original o uno alternativo aceptable.

#### 8.5.4. Metodología y actividades de implementación

##### 8.5.4.1. Instalaciones del proyecto

El presente plan de abandono se aplicará de manera progresiva (al término de las actividades de construcción) y un abandono final (al término de la vida útil del proyecto), de ser el caso, constituyendo un instrumento de planificación.

El manejo de material correspondiente será ejecutado progresivamente a medida que la etapa de construcción llegue a su fin. En el caso de los caminos de acceso, estos pueden seguir siendo utilizados por la población o algún interesado al finalizar la vida útil del proyecto, de lo contrario aplicaría lo establecido en el presente plan para su abandono.

##### 8.5.5. Descripción de las Actividades de Abandono

Las actividades del presente plan se realizarán dependiendo de la fase en la que se encuentren. Las fases del Plan de Abandono incluyen básicamente:

- Actividades de abandono progresivo al finalizar la etapa de construcción.
- Actividades de abandono final al concluir la operación del proyecto.

##### 8.5.5.1. Actividades de abandono progresivo

Se retirarán los materiales, insumos y residuos, de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de construcción, equipos, maquinarias, entre otros. Las instalaciones que serán objeto del abandono progresivo serán los que se muestran en obras temporales. Se separarán los residuos por residuos peligrosos y no peligrosos, para luego ser transportado a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) que se encuentre inscrita en el MINAM o con autorización de DIGESA, conforme lo dispone el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.

Es importante mencionar que estas instalaciones están hechas de material prefabricado y que el proyecto no considera depósitos de material excedente ni canteras. La disposición del material excedente como el material arenoso será nivelada y compactada de acuerdo con la superficie del terreno, mientras que los insumos a requerir durante la construcción serán comprados a proveedores locales.

##### 8.5.5.2. Actividades de abandono al finalizar la vida útil del proyecto

En términos conceptuales, las actividades de abandono final de las instalaciones contemplan la rehabilitación del terreno donde corresponda y sea posible hacerlo, así como la estabilización física y química de los elementos del proyecto. Entre las actividades de abandono final se incluyen también el desmantelamiento

y/o la demolición de las instalaciones, la recuperación y/o reciclaje de materiales, la disposición de equipos y la nivelación de los terrenos que no hayan sido rehabilitados anteriormente.

A continuación, se presentan las medidas específicas de abandono para las instalaciones que permanecerán en el área al final de la vida útil del proyecto.

#### 8.5.5.2.1 Abandono de la Central Solar

El componente principal del proyecto es la entrada en operación de los paneles solares, que son los que captarán la energía proporcionada por el sol en la fase de operación, para luego ser transformada por una serie de mecanismos en energía eléctrica y poder así abastecer de una mayor cantidad de fluido eléctrico para el país.

#### 8.5.5.2.2 Desmontaje de Paneles Solares Fotovoltaicos

- Se procederá a la delimitación del área de trabajo y se dispondrá personal adecuadamente capacitado para el desmontaje de los paneles.
- Una vez desmontados los módulos fotovoltaicos, se procederá a realizar el desmontaje de las estructuras de soporte de los paneles fotovoltaicos.
- Retiro de equipo eléctrico, de control y otras instalaciones. Dado que podría ser viable la reutilización de algunos equipos, se procederá a desmontarlos en forma ordenada, desenergizándolos, desconectándolos, soltándolos de sus soportes, trasladándolos y manteniendo su integridad hasta un nuevo emplazamiento.
- Una vez desmontadas los módulos como el soporte de los módulos, los materiales metálicos y de vidrio y/o cristal que se obtendrán, se acopiarán, embalarán para proceder con su traslado a almacenes, ya sean de la empresa o alquilados.
- Los paneles fotovoltaicos son residuos eléctricos reciclables, por lo mismo podrán ser entregados a una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS) inscrita en el MINAM o con autorización de DIGESA o podrán ser entregados al proveedor para la elaboración de nuevos paneles solares.

#### 8.5.5.2.3 Retiro de equipos del centro de control

Dado que podría ser viable la reutilización de algunos equipos, se procederá a desmontarlos en forma ordenada, desenergizándolos, desconectándolos, soltándolos de sus soportes, trasladándolos y manteniendo su integridad hasta los almacenes, la secuencia será la siguiente:

- Se procederá con la desconexión de energía en todo el centro de control en los puntos donde se realiza la conexión en media tensión para asegurar que la sala esté desenergizada.
- Luego se procederá con el desmontaje de todos los equipos, elementos que constituyen los centros de transformación y de la línea de media tensión.
- Finalmente se procederá a su clasificación, los equipos que sean reutilizables serán trasladados a los almacenes, mientras que los catalogados como chatarra serán trasladados por una EO-RS inscrita en el MINAM o con autorización de DIGESA, para su disposición final en lugares autorizados.
- Además, se procederá con el desarmado de la estación meteorológica la cual será mediante uso mecánico de pinzas, tenazas /o desarmadores. En paralelo se prevé retirar el tanque de agua de las instalaciones del centro control.

#### 8.5.5.2.4 Retiro de cimentaciones

- El desmontaje de las cimentaciones se realizará mediante el empleo de martillos mecánicos y/o maquinaria pesada.
- Se procederá a la extracción de las cimentaciones del centro control, para lo cual se realizará la excavación en su proximidad y se procederá a la destrucción de estas mediante el uso de martillos mecánicos y/o maquinaria pesada.

- Posterior a la extracción de las cimentaciones, se procederá con el retiro de los escombros y se transportará a un área de almacenamiento temporal, para posteriormente ser dispuestas en lugares autorizados.
- Finalmente, el área donde se ubicará el centro control será rellenada en los lugares donde se establecieron zanjas, con el material procedente de la propia excavación, complementado con material procedente de préstamos, y se recubrirá el área afectada con suelo propio de la zona.

#### 8.5.5.2.5 Retiro de Cerco Perimétrico

- Se procederá a la delimitación del área de trabajo y se dispondrá personal adecuadamente capacitado para el desmontaje del cerco de malla metálica.
- Luego se retirará el exceso de malla metálica por simple torsión con la utilización de unas pinzas o tenazas, abriendo los eslabones superiores e inferiores (nudos) de un hilo de alambre en el punto de separación deseado. Desenrollar el hilo de alambre hacia arriba a través de las uniones hasta que la malla metálica simple torsión se separe.
- Los residuos metálicos del cerco perímetro serán transportados a almacenes propios de la empresa o alquilados para su disposición final.

#### 8.5.5.2.6 Disposición de residuos

- Se retirarán todos los residuos almacenados en el área, los residuos retirados serán transportados por una EO-RS inscrita en el MINAM o con Autorización de DIGESA, hacia un lugar autorizado para su disposición final.
- Se procederá a la limpieza del área antes de retirar la protección impermeable, restableciendo las condiciones iniciales del área.
- Finalizado el desmantelamiento y desarmado de las instalaciones se realizará una verificación de estas áreas con la finalidad de evaluar y/o confirmar la posible presencia de suelo afectado, de ser el caso, este será retirado y dispuesto como residuo peligroso.

#### 8.5.5.2.7 Abandono del Sistema de Transmisión Eléctrico

El desmantelamiento de la línea de transmisión eléctrica de 220 kV incluye la remoción de las torres de alta tensión (estructuras metálicas), la disposición final y la demolición de las bases de concreto. Además, se consideran las siguientes actividades:

- Desenergizado de la línea de alta tensión
- Desmontaje y retiro de cables, barras y aisladores
- Desmontaje de estructuras metálicas que conforman las torres
- Demolición de bases de concreto que sirvieron de apoyo a las torres
- Perfilado y rehabilitación del terreno

#### 8.5.5.2.8 Desenergización de la línea de transmisión

Antes del desmontaje de la línea de transmisión en primer lugar se deberá desenergizar toda la línea con la finalidad de evitar cualquier tipo de riesgo eléctrico durante las labores de desmontaje de los conductores.

#### 8.5.5.2.9 Desmontaje de los conductores, cables de guarda, aislador y accesorios

Los conductores, cables de guarda, aisladores y accesorios desmontados serán recogidos convenientemente y dispuestos para usos compatibles en base a sus características y estado de conservación. En esta situación los conductores se recogerán controlando en todo momento el proceso de tense y enrollado de tal forma que puedan volverse a utilizar de forma óptima, trasladándolos al almacén para su disposición futura.

#### 8.5.5.2.10 Desmontaje de la estructura metálica de las torres

Dadas las características de las torres, que son de estructuras de acero galvanizado, éstas podrán ser desmanteladas con facilidad y las estructuras metálicas podrán ser recuperadas para su uso o venta posterior.

Se realizará una inspección de los elementos para garantizar su capacidad de reutilización antes de considerar su instalación en otros proyectos.

A continuación, se presentan aspectos generales del trabajo de desmantelamiento:

El trabajo de desmontaje y desmantelamiento comprende las provisiones de toda la mano de obra, equipos, materiales y todo el trabajo necesario para el retiro de todos los elementos.

- El contratista o responsable de estas actividades deberá presentar un plan de trabajo de los procedimientos a realizar durante el desmontaje, respetando el entorno y a las localidades cercanas, para minimizar el efecto de errores y maximizar el rendimiento, dentro de las disposiciones internas de seguridad.
- Todos los materiales para utilizar durante el desmontaje deberán estar conformes para su utilización bajo responsabilidad del contratista. Los materiales que así lo requieran deberán almacenarse, separarse, manipularse y protegerse de forma adecuada durante los procedimientos de desmontaje para mantener su aptitud de uso.
- Las estructuras (torres) serán desmontadas y trasladadas hacia su destino final (venta o donación) o por una EO-RS autorizada por DIGESA o inscrita en el MINAM, para su disposición final.
- Los cimientos de las torres ubicados en estos suelos serán demolidos y trasladados por una EO-RS autorizada por DIGESA o inscrita en el MINAM, para su disposición final. Esto con el fin de que en un futuro estos suelos puedan ser aprovechables para cultivos agrícolas y otro tipo de vegetación.

#### 8.5.5.2.11 Actividades de abandono de las fundaciones de las torres

Se buscará demoler y retirar todo el material que compone los sistemas de anclaje de las torres, sin embargo, el material que quede como remanente será cubierto con material compatible con el entorno para posteriormente reconformarlo y finalmente lograr la compatibilidad de estas áreas con los alrededores. El material resultante de la demolición de las bases y cimientos de los sistemas de anclaje será dispuesto por una empresa autorizada de forma limpia y segura. A continuación, se presentan aspectos generales de esta actividad:

- Una vez finalizado el retiro de los conductores y estructuras metálicas de las torres se procederá al picado de las cimentaciones, zapatas e infraestructura que queden sobre el terreno haciendo uso de taladros neumáticos.
- Los trabajos de demolición generarán material particulado proveniente del material pulverizado. Sin embargo, debido a las características puntuales y temporales de estos trabajos no se estima un cambio relevante o significativo en el entorno. No obstante, todo el personal estará debidamente protegido por máscaras como complemento del trabajo de rociado de agua para sedimentar dicho polvo.
- Las herramientas de trabajo a utilizarse serán las apropiadas para cada tipo de estructura a demoler y en aquellos casos que sea necesario la utilización de maquinaria o sistemas especiales, solamente serán operados por personal especializado. No se estima la utilización de explosivos debido a su capacidad de desestabilización de los taludes circundantes y el suelo en general.
- Los materiales producto de las demoliciones serán trasladados por la EO-RS autorizada por DIGESA o inscrita en el MINAM, para su disposición final.

#### 8.5.5.2.12 Actividades de disposición de material de escombros

Las actividades de disposición de material de escombros se detallan a continuación:

- Para el transporte de los escombros producto de las demoliciones se considerará las medidas de mitigación establecidas para la protección del suelo.
- Para el apilamiento final de los materiales producto de las demoliciones se considerarán las medidas de mitigación establecidas para la protección del suelo.

- Los escombros originados en la demolición serán retirados del área de trabajo y los restos de material de construcción serán trasladados por la EO-RS autorizada por DIGESA o inscrita en el MINAM, para su disposición final.

#### 8.5.5.2.13 Perfilado y rehabilitación del terreno

En esta actividad se adaptarán las áreas perturbadas de acuerdo con la naturaleza de los alrededores. El perfilado involucra la adecuación del relieve evitando taludes pronunciados e interrupciones del drenaje natural. Asimismo, se incluye un muestreo de suelos circundantes y del relleno a utilizarse para analizar el contenido metálico y de hidrocarburos. Estos resultados serán comparados con los estándares nacionales de calidad de suelos y si hubiera alguna excedencia con respecto a los resultados zonales de línea base, se procederá con su remediación. Dado que la zona es seca, la compactación favorecerá la estabilidad del suelo removido y la dispersión de partículas de polvo. Además de ello, la nivelación del terreno es poca, ya que los paneles se adaptan a las condiciones del relieve del terreno.

#### 8.5.5.2.14 Abandono de Subestación Jade.

El desmantelamiento de la subestación incluye el desmontaje de los equipos electromecánicos principalmente metálicos, la demolición de las bases de concreto, la disposición final de los residuos y el perfilado del terreno. Cabe señalar, que la Subestación San José es parte del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), por lo cual para el presente proyecto solo se toma en consideración la SE Jade.

Las siguientes actividades consideradas comprenden a la SE Jade:

- Desenergizado de las líneas de alta tensión que conectan los equipos de transformación de la subestación.
- Desmontaje y retiro de los equipos eléctricos.
- Desmontaje de estructuras metálicas que soportan los equipos.
- Demolición de bases de concreto (plataformas de la subestación).
- Disposición final de residuos.
- Perfilado y rehabilitación del terreno.

#### 8.5.5.2.15 Desenergizado

Antes del desmontaje de las subestaciones, en primer lugar, se deberán desenergizar todos los equipos mediante la desconexión de las líneas que transportan la electricidad hacia las instalaciones, con la finalidad de evitar cualquier tipo de riesgo eléctrico durante las labores.

#### 8.5.5.2.16 Desmontaje y retiro de los equipos eléctricos

Todos los equipos eléctricos serán desmontados de sus bases de soporte, de tal manera que queden liberados y puedan ser transportados hasta su destino final. Es importante indicar que antes de las obras de retiro, se planificará el tipo de equipo a emplear, en función del peso y dimensiones de los equipos. A continuación, se enumeran los equipos que serán desmontados y trasladados a su destino final:

- Interruptores de operación
- Seccionadores de barras
- Seccionadores de línea
- Cuchillas de puesta a tierra
- Transformadores de corriente
- Transformadores de tensión
- Pararrayos
- Trampas de onda
- Celdas de acoplamiento, salida y reserva
- Sistemas de control y comunicaciones

- Cableado interno y aisladores

Es importante indicar que en esta etapa se recuperarán líquidos como el aceite dieléctrico, que serán tratados de acuerdo con los lineamientos de manejo de residuos peligrosos. Estos líquidos serán almacenados temporalmente, sobre losas de concreto adaptadas especialmente antes de su disposición final. Por ningún motivo se almacenarán residuos peligrosos sobre suelos desnudos.

#### 8.5.5.2.17 Desmontaje de estructuras metálicas que soportan los equipos

Luego del retiro de equipos eléctricos, se procederá con el desmantelamiento de las estructuras metálicas que sirvieron de soporte para los mismos. Estas estructuras comprenden a las vigas, planchas, postes, etc. que se encuentran ancladas a la base de concreto u otras obras civiles que forman el esqueleto metálico de las subestaciones. Es importante indicar que se revisará el diseño electromecánico de las estructuras previamente para la planificación adecuada del desmantelamiento, de tal manera que se evite comprometer la estabilidad física del conjunto. Estas actividades comprenden acciones específicas de:

- Cortes con soldadura de estructuras metálicas.
- Retiro de pernos y tuercas de ajuste.
- Retiro de concreto de fijación de estructuras.
- Retiro y acopio temporal de partes metálicas antes de su disposición final.

#### 8.5.5.2.18 Demolición de bases de concreto

En esta actividad se contempla la demolición de las bases de concreto (obras civiles) de la subestación, incluyendo las instalaciones de concreto que sirven de base para todos los equipos como inversores o centros de transformación y bases del cerco perimétrico. La demolición incluye las siguientes actividades:

- Perforación de concreto mediante el uso de perforadoras manuales o montadas sobre equipos móviles
- Demolición manual mediante el empleo de herramientas de contacto como combas, barrenos, entre otros.
- Retiro de componentes asociados al concreto: fierro de construcción, tuberías, cableado, maderas, mampostería, instalaciones higiénicas, entre otros.

Es importante indicar, que se revisará el diseño de las estructuras civiles previamente para la planificación adecuada de la demolición, de tal manera que se evite comprometer la estabilidad física del conjunto.

#### 8.5.5.2.19 Disposición final de residuos

Los escombros originados en el desmontaje y demolición serán retirados del área de trabajo a través de una la EO-RS autorizada por DIGESA o inscrita en el MINAM, para su disposición final, cumpliendo con la normativa de gestión de residuos en función a la naturaleza de estos, previa segregación y almacenamiento temporal de residuos peligrosos y no peligrosos.

#### 8.5.5.2.20 Perfilado y rehabilitación del terreno

En esta actividad se adaptarán las áreas perturbadas de acuerdo con la naturaleza de los alrededores. El perfilado involucra la adecuación del relieve evitando taludes pronunciados e interrupciones del drenaje natural. Asimismo, se incluye un muestreo de suelos circundantes y del relleno a utilizarse para analizar el contenido metálico y de hidrocarburos. Estos resultados serán comparados con los estándares nacionales de calidad de suelos y si hubiera alguna excedencia con respecto a los resultados zonales de línea base, se procederá con su remediación. Sin embargo, dadas las condiciones de escasa pluviosidad, se estima que luego del proceso de compactación la superficie utilizada no genere mayor generación de material particulado.

#### 8.5.5.2.21 Abandono de Caminos de Acceso

Algunos de los caminos de acceso acondicionados para la etapa construcción y posteriormente utilizados en la fase operativa del proyecto, pueden ser importantes para el desarrollo de los actores sociales del área de influencia, por lo que se coordinará la entrega de estos a las autoridades competentes para que se hagan

cargo formalmente de su mantenimiento y uso una vez finalizada la vida útil del proyecto. De no existir usuarios potenciales de los caminos que intercedan por su conservación, se procederá a rehabilitarlos.

Los caminos que sean rehabilitados serán nivelados con el fin de asemejar la topografía original y proporcionar características de drenaje estable a largo plazo. Posteriormente los suelos serán escarificados para evitar la compactación.

#### 8.6. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EMA

En la siguiente tabla, se presenta un resumen de las estrategias de manejo ambiental, detallando la etapa en la que se realizarán, la frecuencia y el costo estimado para la aplicación de esta, todo ello con la finalidad de minimizar los impactos que el proyecto pueda realizar en sus distintas fases o etapas.

Tabla N° 8-26: Compromisos ambientales

Impacto	Actividad	Fase			Componente ambiental	Ref. Doc.	Presupuesto (S/)	Persona responsable	Plan de implementación	Frecuencia
		Construcción	Operación	Cierre						
Alteración a la calidad del aire	PMA-01: Control de material particulado	X	X	X	Aire	Ítem 8.1.1.1	S/25,000	Supervisor ambiental	Se realizará el humedecimiento en los caminos de acceso con el fin de evitar la dispersión de material particulado, mediante la utilización de cisternas contratadas.	Diario
									Se tendrá un control estricto de la velocidad de los vehículos, de acuerdo con las normas de seguridad interna del proyecto. Asimismo, se prohibirá la circulación fuera de los caminos establecidos.	Diario
									El contratista suministrará al personal de obra los correspondientes equipos de protección personal.	Semestral o cuando se deterioren
									El transporte de materiales de préstamo se realizará humedeciendo y cubriendo con lona la parte superior del vehículo para evitar la dispersión de las partículas y caída de material en la vía.	Diario
									Se minimizarán las áreas afectadas por el movimiento de tierras para la preparación de las áreas de emplazamiento en donde se ubicarán los soportes de los paneles fotovoltaicos	Diario
									Asimismo, se evitarán movimientos adicionales de materiales, extracción de material con su disposición en acopios previamente preparados.	Diario
									Establecer un programa de monitoreo que permita realizar la evaluación de los parámetros establecidos en el D.S N° 003-2017 MINAM, en los diferentes puntos de monitoreo propuestos en el área de influencia del proyecto y su evolución a lo largo de la ejecución de la fase de construcción.	Trimestral en la etapa de construcción y una vez en la etapa de abandono
									Las actividades para el control de las emisiones atmosféricas buscan asegurar el	Semestral

Impacto	Actividad	Fase			Componente ambiental	Ref. Doc.	Presupuesto (S/)	Persona responsable	Plan de implementación	Frecuencia
		Construcción	Operación	Cierre						
	PMA-02: Manejo de emisiones atmosféricas					Ítem 8.1.1.2	S/25,000.	Supervisor ambiental	cumplimiento de las normas, para lo cual todos los vehículos, maquinarias y equipos utilizados deben ser sometidos a un programa de mantenimiento y sincronización preventiva antes del inicio de las obras.	
									Se utilizará solo el equipo estrictamente necesario, y con la mayor eficiencia posible, de forma tal que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.	Diario
									Queda prohibido todo tipo de incineración de los residuos generados dentro de la zona del proyecto por personal de la obra.	Diario
									Previamente al ingreso a las zonas de trabajo, los vehículos y maquinarias a utilizar deberán contar con una revisión técnica por un organismo certificado que avale su buen funcionamiento.	Diario
Alteración de los niveles sonoros	PMA-03: Manejo de Ruido	X	X	X		Ítem 8.1.1.3	S/10,000	Supervisor ambiental	Los vehículos del Contratista que no garanticen que las emisiones a generar no se encuentren dentro de los límites máximos permisibles, deberán ser separados de sus funciones y revisados, reparados o ajustados antes de entrar nuevamente al servicio; en cuyo caso deberá certificar nuevamente que sus emisiones se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles.	Diario
									Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante esta etapa, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de gases.	Cada 200 horas de funcionamiento
									Limitar las actividades de construcción con potencial de generar niveles elevados de ruido, al horario diurno.	Diario
								Todos los equipos motorizados, contarán con dispositivos de silenciadores en óptimo funcionamiento, para minimizar la emisión	Diario	

Impacto	Actividad	Fase			Componente ambiental	Ref. Doc.	Presupuesto (S/)	Persona responsable	Plan de implementación	Frecuencia
		Construcción	Operación	Cierre						
									de ruidos.	
									A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.	Diario
									De igual manera, se prohibirá retirar de todo vehículo, los silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión, lo mismo que colocar en los conductos de escape cualquier dispositivo que produzca ruido.	Diario
									Establecer un programa de monitoreo que permita realizar la evaluación de los parámetros establecidos en el D.S. Nº 085-2003-PCM, en los diferentes puntos de monitoreo propuestos en el área de influencia del proyecto y su evolución a lo largo de la ejecución de la fase de construcción.	Semestral
									En áreas de generación de ruido, los trabajadores utilizarán en forma obligatoria equipo de protección personal de acuerdo con la actividad a realizar.	Diario
									Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante esta etapa, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de ruido	Cada 200 horas de funcionamiento
Manejo de los niveles de RNI	PMA-04 Manejo de los niveles de RNI		X		Aire	8.1.1.4	S/10,000.	Supervisor ambiental	Medición de los niveles de RNI	Semestral
Compactación del Suelo	PMA-05: Medidas para la protección del suelo	X		X		Ítem 8.1.1.5	S45,000		Dado que la nivelación del terreno será muy poca, los excedentes de tierras serán reutilizados, en la medida de lo posible, suavizando las formas del terreno terminadas una vez las obras hayan finalizado. Además, estas tierras sobrantes también se distribuirán en los bordes de los	Diario

Impacto	Actividad	Fase			Componente ambiental	Ref. Doc.	Presupuesto (S/)	Persona responsable	Plan de implementación	Frecuencia
		Construcción	Operación	Cierre						
									<p>caminos, delimitando claramente su trazado con el fin de evitar la circulación de maquinaria de obra y vehículos fuera de los caminos habilitados para ello.</p> <p>Se realizará la señalización vial, con la finalidad que las maquinarias y vehículos transiten solo por los accesos delimitados para evitar la compactación del suelo.</p> <p>El estacionamiento de las maquinarias y vehículos será solo en el lugar destinado para tal fin.</p>	Semestral
									<p>En el área donde se ubicarán transformadores de potencia de la SE Jade, se implementará una poza de contención para el aceite mineral con una capacidad del 110%, a esta se le realizará mantenimiento semestralmente. Asimismo, se dispondrá de un kit de emergencia o kit antiderrames, cuyo uso y funcionamiento será parte de la capacitación del personal a cargo. Es importante indicar que se cumplirá con todas las medidas de seguridad exigidas por la normativa vigente</p>	Semestral.
Alteración a la belleza escénica	PMA-06: Medidas para la protección del paisaje	X		X	Paisaje	Ítem 8.1.1.6	S/25,000	Supervisor ambiental	Se deberá evitar el acopio innecesario del material de corte extraído, a fin de prevenir el deterioro de la calidad escénica del área intervenida.	Diario
									Se eliminarán los restos de estructuras provenientes de las infraestructuras provisionales propias de las obras tras la finalización de estas, así como de cualquier otro residuo.	Diario
									Con relación al material de las excavaciones, parte será usado para el relleno de las zanjas, el resto será esparcido alrededor y compactado con el fin de no alterar el paisaje.	Diario

Impacto	Actividad	Fase			Componente ambiental	Ref. Doc.	Presupuesto (S/)	Persona responsable	Plan de implementación	Frecuencia
		Construcción	Operación	Cierre						
Ahuyentamiento temporal de la fauna terrestre y alteración de cobertura vegetal y flora.	PMA-07: Manejo de flora y fauna	X	X	X	Flora y fauna	Ítem 8.1.1.7	S/65,000	Supervisor ambiental	En puntos de trabajo se considerará tener un control adecuado de la velocidad de las camionetas que transiten a fin de evitar el atropello de la fauna.	Diario
									Terminados los trabajos propios del proyecto, se debe retirar todo tipo de residuos existentes de manera que se evite contaminación del suelo, agua o aire.	Diario
									Planificar las acciones de manera eficiente de tal forma que se minimice el tiempo de exposición a ruidos característicos por las obras.	Diario
									Limitar las actividades de construcción y operación estrictamente al área del proyecto, evitando de este modo alterar los hábitats de la fauna silvestre.	Diario
									Evitar la generación de ruidos innecesarios, a fin de no perturbar la fauna existente por lo que los silenciadores de las máquinas deberán ser instaladas de superar el estándar de calidad ambiental.	Diario
									Se prohibirá al personal de obra la perturbación de la fauna silvestre. Estas medidas se especificarán en las charlas que se realizarán a los trabajadores.	Diario
									El personal que observe animales en peligro o riesgo comunicará al coordinador ambiental para su evaluación y/o posible rescate.	Diario
									Terminados los trabajos propios del proyecto, se debe retirar todo tipo de residuos existentes de manera que se evite contaminación del suelo.	Diario
									Limitar las actividades de construcción y operación estrictamente en área de identificación de cobertura vegetal, evitando de este modo una afectación a la flora.	Diario

Impacto	Actividad	Fase			Componente ambiental	Ref. Doc.	Presupuesto (S/)	Persona responsable	Plan de implementación	Frecuencia
		Construcción	Operación	Cierre						
									Se prohibirá al personal de obra la perturbación de la cobertura vegetal. Estas medidas se especificarán en las charlas que se realizarán a los trabajadores.	Diario
Todos los impactos de la DIA	Programa de minimización y manejo de residuos solidos	X	X	X	Medio físico y biológico	Ítem 8.1.2	S/40,000	Supervisor ambiental	Las áreas de almacenamiento temporal contarán con medidas de impermeabilización del suelo.	Mensual
									Se instalarán señales de restricción de acceso.	Mensual
									Se tendrán disponibles los equipos de respuesta en caso de derrames, tales como paños absorbentes, agentes neutralizantes y extintores, así como los respectivos manuales de uso.	Diario
									En el almacenamiento de residuos peligrosos se tendrá en cuenta lo siguiente:	
									Los residuos peligrosos del tipo inflamable serán mantenidos fuera de fuentes de calor, chispas, flama u otro medio de ignición.	Diario
									Los residuos peligrosos con características corrosivas, inflamables, reactivas o tóxicas serán mantenidos en diferentes espacios.	Diario
									El almacenamiento de residuos que contenga componentes volátiles debe realizarse en áreas ventiladas.	Diario
Todos los impactos de la DIA	Plan de seguimiento y control	X	X	X	Medio físico y biológico	Ítem 8.2	S/40,000	Supervisor ambiental	Monitoreo de calidad de aire	Semestral en la etapa de construcción, anual en la etapa de operación y una vez en la etapa de abandono
									Monitoreo de niveles de ruido	Semestral en la etapa de construcción, anual en la etapa de operación y una vez

Impacto	Actividad	Fase			Componente ambiental	Ref. Doc.	Presupuesto (S/)	Persona responsable	Plan de implementación	Frecuencia
		Construcción	Operación	Cierre						
									en la etapa de abandono	
								Monitoreo de Calidad de Radiaciones No Ionizantes	Semestral	
								Monitoreo biológico	Anual	
	Plan de contingencia	X	X	X	Trabajadores	Ítem 8.3	S/50,000	Supervisor HSE	Prevenir y controlar los riesgos sobre las personas, sobre el medio ambiente y sobre los bienes, y dar una respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia que pudieran presentarse en la planta solar.	Diario
Identificar y evaluar los riesgos, las acciones y medidas necesarias para la prevención y control de riesgos, así como las medidas de protección y otras actuaciones a adoptar en caso de emergencia.									Diario	
Establecer las medidas y/o acciones inmediatas a seguir en caso de desastres y/o siniestros provocados por la naturaleza o por acciones humanas que puedan presentarse en las instalaciones del proyecto.									Diario	
Minimizar y/o evitar los daños causados por desastres y siniestros, haciendo cumplir estrictamente los procedimientos técnicos y controles de seguridad.									Diario	
Realizar un control permanente sobre los equipos e instalaciones mediante inspecciones periódicas y el cumplimiento de los programas de mantenimiento.									Diario	
Capacitar constantemente a todo el personal mediante acciones formativas: cursos charlas, seminarios, prácticas de entrenamiento.									Diario	
Brindar una oportuna y adecuada atención a las personas lesionadas durante la ocurrencia de una emergencia.									Diario	

Impacto	Actividad	Fase			Componente ambiental	Ref. Doc.	Presupuesto (S/)	Persona responsable	Plan de implementación	Frecuencia
		Construcción	Operación	Cierre						
	Plan de relaciones comunitarias	X	X	X	Población	Ítem 8.4	S/244,915	Supervisor ambiental	La empresa Energía Renovable La Joya S.A. desarrollará los Programas de Relaciones Comunitarias dentro del marco de su política de responsabilidad socioambiental, atendiendo los aspectos relevantes con la finalidad de maximizar los potenciales impactos positivos y minimizar o eliminar los potenciales impactos negativos durante el desarrollo del Proyecto.	Diario
									El objetivo del Plan de Relaciones Comunitarias es identificar y analizar los aspectos sociales clave relacionados al Proyecto, con el fin de encontrar, proponer y compartir soluciones que lleven en conjunto las necesidades de las comunidades y las perspectivas de la empresa.	Diario
									Facilitar metodologías adecuadas para el correcto procedimiento en los procesos sociales que se presenten durante el desarrollo del Proyecto.	Diario
	Plan de abandono			X	Medio físico, biológico y social	Ítem 8.5	S/110,000	Supervisor ambiental	Devolver las áreas disturbadas a una condición que sea compatible y que se asemeje de gran forma al paisaje de un inicio de la ejecución de las actividades del Proyecto.	Etapa de Abandono
									Eliminar todo impacto que se pudiera haber generado durante el lapso en que se instaló el proyecto.	
									Reducir o prevenir la degradación ambiental.	
									Permitir el uso productivo del suelo del emplazamiento del Proyecto, ya sea su uso original o uno alternativo aceptable.	

Elaborado por: Pacific PIR S.A.C. 2022.

## 9. ANEXOS

Anexo N° 01. Vigencia de poder del representante legal.

Anexo N° 02. Documentos de la consultora.

Anexo N° 03. Aprobación de la DIA.

Anexo N° 04. Mapas.

Anexo N° 05. Plano CSF Illa.

Anexo N° 06. Ficha técnica.

Anexo N° 07. Esquemas unifilares.

Anexo N° 08. Almacenamiento de agua.

Anexo N° 09. Biodigestor

Anexo N° 10. Fichas de seguridad.

Anexo N° 11. Cronograma del Proyecto.

Anexo N° 12 Información meteorológica.

Anexo N° 13. Informes de muestreo físico.

Anexo N° 14. Informe de identificación de sitios contaminados.

Anexo N° 15. CIRA.

Anexo N° 16. Matriz de impactos ambientales.

Anexo N° 17. Cronograma PRC

Anexo N° 18. Guía de entrevistas.

Anexo N° 19. Transcripción de entrevistas.

Anexo N° 20. Registro fotográfico Sociales.

## Anexo N° 01. Vigencia de poder del representante legal.



## REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

### CERTIFICADO DE VIGENCIA

El servidor que suscribe, **CERTIFICA:**

Que, en la partida electrónica N° 13094924 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta registrado y vigente el **nombramiento** a favor de MENDIOLA LARCO, MARIA ANTONIETA, identificado con DNI. N° 08206049, cuyos datos se precisan a continuación:

**DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL:** ENERGIA RENOVABLE LA JOYA S.A.

**LIBRO:** SOCIEDADES ANONIMAS

**ASIENTO:** A00001

**CARGO:** GERENTE GENERAL

#### **FACULTADES:**

(...)

#### **LA GERENCIA**

**ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO.-** LA SOCIEDAD TENDRÁ UNO O MÁS GERENTES QUE SERÁN DESIGNADOS POR EL DIRECTORIO O LA JUNTA GENERAL Y QUE EJERCERÁN POR TIEMPO INDEFINIDO EL CARGO Y TENDRÁN LAS ATRIBUCIONES QUE SE LES SEÑALE EN EL ACTO DE SU NOMBRAMIENTO.

**ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO PRIMERO.-** EL GERENTE DESIGNADO COMO GERENTE GENERAL TENDRÁ A SOLA FIRMA LAS SIGUIENTES FACULTADES:

#### **FACULTADES ADMINISTRATIVAS**

41.1. EJECUTAR LOS ACUERDOS DEL DIRECTORIO.

41.2. SUSCRIBIR LA CORRESPONDENCIA DE LA COMPAÑÍA A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL.

41.3. SUSCRIBIR ESTADOS FINANCIEROS. 41.4. ORDENAR AUDITORIAS A NIVEL NACIONAL Y REGIONAL.

41.5. SUSCRIBIR TODO TIPO DE MINUTAS Y ESCRITURAS PÚBLICAS, INCLUIDAS LAS DE CONSTITUCIONES DE SOCIEDADES, ASÍ COMO CUALQUIER OTRO DOCUMENTO NOTARIAL.

41.6. OTORGAR RECIBOS O CANCELACIONES SIN LÍMITE ALGUNO.

41.7. SOLICITAR, ADQUIRIR, TRANSFERIR, DAR Y TOMAR EN ARRENDAMIENTO A NOMBRE DE LA COMPAÑÍA, REGISTRO DE PATENTES, MARCAS, NOMBRES COMERCIALES Y/O CONCESIONES Y CELEBRAR CUALQUIER TIPO DE CONTRATO REFERENTE A LA PROPIEDAD INDUSTRIAL O INTELECTUAL.

41.8. NOMBRAR APODERADOS ESPECIALES PUDIENDO DELEGAR LAS FACULTADES QUE ÉL POSEA, ASÍ COMO REVOCARLAS.

#### **FACULTADES LABORALES:**

41.9. NOMBRAR FUNCIONARIOS A NIVEL NACIONAL.

41.10. AMONESTAR Y CESAR FUNCIONARIOS.

41.11. SUSPENDER Y DESPEDIR AL PERSONAL.

41.12. AMONESTAR VERBALMENTE Y POR ESCRITO AL PERSONAL.

41.13. APROBAR EL REGLAMENTO INTERNO, FIJAR Y MODIFICAR EL HORARIO Y DEMÁS CONDICIONES DE TRABAJO

41.14. SUSCRIBIR PLANILLAS, BOLETAS DE PAGO Y LIQUIDACIONES DE BENEFICIOS SOCIALES

41.15. OTORGAR CERTIFICADOS DE TRABAJO, CONSTANCIAS DE APRENDIZAJE, FORMACIÓN LABORAL

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



Y PRÁCTICAS PREPROFESIONALES.

**41.16.** SUSCRIBIR LAS COMUNICACIONES AL MINISTERIO DE TRABAJO, ASISTIR A INSPECCIONES LABORALES Y/O DELEGAR PODER PARA ELLO; SUSCRIBIR LAS COMUNICACIONES AL INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL, A LAS ADMINISTRADORAS DÉ FONDOS DE PENSIONES, Y A LOS ORGANISMOS PRIVADOS DE SALUD.

**FACULTADES CONTRACTUALES.-**

41.17. NEGOCIAR, CELEBRAR, SUSCRIBIR, MODIFICAR, RESCINDIR, RESOLVER Y DAR POR CONCLUIDOS LOS SIGUIENTES CONTRATOS:

**41.17.1** TRABAJO A PLAZO DETERMINADO E INDETERMINADO.

**41.17.2** COMPRA Y VENTA DE BIENES MUEBLES.

41.17.3 COMPRA Y VENTA DE BIENES INMUEBLES.

41.17.4 PERMUTA.

41.17.5 SUMINISTRO.

41.17.6 DONACIÓN.

41.17.7 MUTUO CON O SIN GARANTÍA ANTICRÉTICA, PRENDARIA, HIPOTECARIA O DE CUALQUIER OTRA ÍNDOLE. z 41.17.8 ARRENDAMIENTO DE BIENES MUEBLES E INMUEBLES

41.17.9 ARRENDAMIENTO FINANCIERO Y LEASE BACK.

41.17.10 COMODATO.

41.17.11 PRESTACIÓN DE SERVICIOS EN GENERAL, LO QUE INCLUYE LA LOCACIÓN DE SERVICIOS, EL CONTRATO DE OBRA, EL MANDATO, EL DEPÓSITO Y EL SECUESTRO.

41.17.12 FIANZA SIMPLE Y FIANZA SOLIDARIA.

**41.17.13** CONTRATOS PREPARATORIOS Y SUBCONTRATOS.:

41.17.14 OTORGAMIENTO DE GARANTÍAS EN GENERAL COMO PRENDA, HIPOTECA Y ANTICRESIS, INCLUYENDO ELLEVANTAMIENTO DE LAS MISMAS

41.17.15 SEGUROS.

41.17.16 COMISIÓN MERCANTIL.

41.17.17 CONCESIÓN PRIVADA Y PÚBLICA.

41.17.18 CONSTRUCCIÓN.

41.17.19 PUBLICIDAD

41.17.20 TRANSPORTES, DISTRIBUCIÓN.

41.17.21 CUALQUIER OTRO CONTRATO, SEA ATÍPICO O INNOMINADO QUE REQUIERA CELEBRAR LA COMPAÑÍA..

**FACULTADES BANCARIAS.**

**41.18.** ABRIR Y CERRAR TODO TIPO DE CUENTAS Y DEPÓSITOS EN CUALQUIER INSTITUCIÓN.

41.19. INGRESAR FONDOS A TODO TIPO DE INSTITUCIONES.

**41.20.** RETIRAR FONDOS EN TODO TIPO DE INSTITUCIONES.

41.21. GIRAR, ENDOSAR, DESCONTAR, ACEPTAR, AVALAR, PROTESTAR, COBRAR Y DAR EN GARANTÍA LETRAS, LETRAS HIPOTECARIAS, PAGARÉS Y EN GENERAL CUALQUIER DOCUMENTACIÓN CREDITICIA.

41.22. GIRAR, ENDOSAR, PROTESTAR, COBRAR Y DAR EN GARANTÍA CHEQUES Y CUALQUIER OTRA ORDEN DE PAGO. 41.23. SOLICITAR CARTAS DE CRÉDITO O CARTAS FIANZA EN MONEDA NACIONAL O EXTRANJERA

41.24. SOLICITAR Y ACORDAR CRÉDITOS EN CUENTA CORRIENTE, AVANCE O SOBREGIRO Y CRÉDITO DOCUMENTARIO

41.25. EFECTUAR TODAS LAS OPERACIONES RELACIONADAS CON ALMACENES GENERALES DE DEPÓSITO O DEPÓSITOS ADUANEROS AUTORIZADOS, PUDIENDO SUSCRIBIR, ENDOSAR, GRAVAR, DESCONTAR Y COBRAR CERTIFICADOS DE DEPÓSITOS, WARRANTS Y DEMÁS DOCUMENTOS ANÁLOGOS.

41.26. ALQUILAR CAJAS DE SEGURIDAD, ABRIRLAS Y RETIRAR SU CONTENIDO.

41.27. DEPOSITAR, RETIRAR, COMPRAR Y VENDER VALORES.

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALAS ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALAS, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



ZONA REGISTRAL N° IX - SEDE LIMA  
Oficina Registral de LIMA



Código de Verificación:  
41469614  
Solicitud N° 2022 - 6185031  
10/10/2022 10:49:25

41.28. CONTRATAR PÓLIZAS DE SEGUROS Y ENDOSARLAS.

41.29. OTORGAR FIANZAS Y PRESTAR AVAL.

41.30. SOLICITAR TARJETAS DE CRÉDITO EN MONEDA NACIONAL O EXTRANJERA, ANTE CUALQUIER ENTIDAD BANCARIA O CREDITICIA A SOLA FIRMA.

**FACULTADES DE REPRESENTACIÓN.**

41.31. REPRESENTAR A LA COMPAÑÍA ANTE TODO TIPO DE INSTITUCIONES PÚBLICAS O PRIVADAS, AUTORIDADES Y FUNCIONARIOS JUDICIALES, CIVILES, MUNICIPALES, MINISTERIAL, ADMINISTRATIVAS CONSTITUCIONALES, TRIBUTARIOS, DE ADUANA, POLICIALES Y MILITARES, CON LAS FACULTADES DE PRESENTAR TODA CLASE DE RECURSOS Y RECLAMACIONES Y DESISTIRSE DE ELLOS.

41.32. ASUMIR LA REPRESENTACIÓN DE LA SOCIEDAD CON LAS FACULTADES SUFICIENTES PARA PRACTICAR LOS ACTOS A QUE SE REFIERE EL CÓDIGO PROCESAL CIVIL, LA LEY GENERAL DE ARBITRAJE O PARA ACTUAR EN CUALQUIER TIPO DE PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO, LABORAL, CIVIL, PENAL, O ANTE EL FUERO MILITAR CON LAS FACULTADES GENERALES DEL MANDATARIO JUDICIAL ESTABLECIDAS EN EL ARTÍCULO 74 Y LAS ESPECIALES DEL ARTÍCULO 75 DEL CÓDIGO PROCESAL CIVIL, TALES COMO PRESENTAR TODA CLASE DE DEMANDAS Y DENUNCIAS, FORMULAR CONTRADICCIONES, MODIFICARLAS Y/O AMPLIARLAS; RECONVENIR, CONTESTAR DEMANDAS Y RECONVENIONES; DEDUCIR EXCEPCIONES Y/O DEFENSAS PREVIAS Y CONTESTARLAS; DESISTIRSE DEL PROCESO Y/O LA PRETENSIÓN, ASÍ COMO DE ALGÚN ACTO PROCESAL; ALLANARSE Y/O RECONOCER LA PRETENSIÓN; CONCILIAR, TRANSIGIR, SOMETER ARBITRAJE LAS PRETENSIONES CONTROVERTIDAS EN EL PROCESO, SUSTITUIR O DELEGAR LA REPRESENTACIÓN PROCESAL; PRESTAR DECLARACIÓN DE PARTE, OFRECER TODA CLASE DE MEDIOS PROBATORIOS ASÍ COMO ACTUAR LOS QUE SE SOLICITEN; INTERPONER MEDIOS IMPUGNATORIOS Y DE CUALQUIER OTRA NATURALEZA PERMITIDOS POR LA LEY, Y DESISTIRSE DE DICHO RECURSOS; SOLICITAR TODA CLASE DE MEDIDAS CAUTELARES, AMPLIARLAS Y/O MODIFICARLAS Y/O SUSTITUIRLAS Y/O DESISTIRSE DE LAS MISMAS; OFRECER CONTRACAUTELA; SOLICITAR EL OTORGAMIENTO DE MEDIDAS CAUTELARES FUERA DE PROCESO, ASÍ COMO LA ACTUACIÓN DE MEDIOS PROBATORIOS; OFRECER TODOS LOS MEDIOS PROBATORIOS PREVISTOS POR LA LEY, ASÍ COMO Oponerse, IMPUGNAR Y/O TACHAR LOS OFRECIDOS POR LA PARTE CONTRARIA; CONCURRIR A TODO TIPO DE ACTOS PROCESALES, SEAN ÉSTOS DE REMATE, ADMINISTRACIÓN DE POSESIÓN, LANZAMIENTO, EMBARGOS, SANEAMIENTO PROCESAL Y AUDIENCIAS CONCILIATORIAS O DE FIJACIÓN DE PUNTOS CONTROVERTIDOS Y SANEAMIENTO PROBATORIO, DE PRUEBAS, Y/O AUDIENCIAS ÚNICAS, ESPECIALES Y/O COMPLEMENTARIAS; LAS FACULTADES PARA PODER INTERVENIR EN TODO ACTO PROCESAL, SE EXTIENDEN INCLUSO, ADEMÁS DE PODER INTERVENIR EN REMATES O SUBASTAS PÚBLICAS PARA ADJUDICARSE AL INTERIOR DE LOS MISMOS, LOS BIENES MUEBLES O INMUEBLES MATERIA DEL RESPECTIVO PROCESO; SOLICITAR LA INHIBICIÓN Y/O PLANTEAR LA RECUSACIÓN DE JUECES, FISCALES, VOCALES Y/O MAGISTRADOS EN GENERAL; SOLICITAR LA ACUMULACIÓN Y/O DESACUMULACIÓN DE PROCESOS; SOLICITAR EL ABANDONO Y/O PRESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS, LA PRETENSIÓN Y/O LA ACCIÓN; SOLICITAR LA ACLARACIÓN, CORRECCIÓN Y/O CONSULTA DE LAS RESOLUCIONES JUDICIALES; OFRECER Y/O COBRAR DIRECTAMENTE LO PAGADO O CONSIGNADO JUDICIALMENTE, ASIMISMO PARA RETIRAR CONSIGNACIONES; SOMETER A ARBITRAJE, SEA DE DERECHO O DE CONCIENCIA, LAS CONTROVERSIAS EN LAS QUE PUEDA VERSE INVOLUCRADO EL PODERDANTE, SUSCRIBIENDO EL CORRESPONDIENTE CONVENIO ARBITRAL; ASÍ COMO TAMBIÉN RENUNCIAR AL ARBITRAJE; DESIGNAR AL ÁRBITRO O ÁRBITROS Y/O INSTITUCIÓN QUE HARÁ LAS FUNCIONES DE TRIBUNAL; PRESENTAR EL FORMULARIO DE SUMISIÓN CORRESPONDIENTE Y/O PACTAR LAS REGLAS A LAS QUE SE SOMETERÁ EL PROCESO CORRESPONDIENTE Y/O DISPONER LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO A QUE TENGA ESTABLECIDO LA INSTITUCIÓN ORGANIZADORA, SI FUERA EL CASO; PRESENTAR ANTE EL ÁRBITRO O TRIBUNAL ARBITRAL LA POSICIÓN DEL PODERDANTE, OFRECIENDO LAS PRUEBAS PERTINENTES; CONTESTAR LAS ALEGACIONES DE LA CONTRARIA Y OFRECER TODOS LOS MEDIOS PROBATORIOS ADICIONALES QUE ESTIME NECESARIOS;

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 140° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPEWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



CONCILIAR Y/O TRANSIGIR Y/O PEDIR LA SUSPENSIÓN Y/O DESISTIRSE DEL PROCESO ARBITRAL; SOLICITAR LA CORRECCIÓN Y/O INTEGRACIÓN Y/O ACLARACIÓN DEL LAUDO ARBITRAL; PRESENTAR Y/O DESISTIRSE DE CUALQUIERA DE LOS RECURSOS IMPUGNATORIOS PREVISTOS EN LA LEY GENERAL DE ARBITRAJE CONTRA LOS LAUDOS; Y PRACTICAR TODOS LOS DEMÁS ACTOS QUE FUERAN NECESARIOS PARA LA TRAMITACIÓN DE LOS PROCESOS, SIN RESERVA NI LIMITACIÓN ALGUNA; SOLICITAR LA INTERRUPCIÓN DEL PROCESO, SU SUSPENSIÓN Y/O LA CONCLUSIÓN DEL MISMO; LAS FACULTADES SE ENTIENDEN OTORGADAS PARA TODO EL PROCESO, INCLUSO PARA LA EJECUCIÓN DE SENTENCIA Y EL COBRO DE COSTAS Y COSTOS. LAS FACULTADES DE ÍNDOLE JUDICIAL SE PODRÁN EJERCER ANTE TODA CLASE DE JUZGADOS Y TRIBUNALES ESTABLECIDOS POR LA LEY ORGÁNICA DEL PODER JUDICIAL Y DEMÁS ENTIDADES QUE CONFORME A LEY EJERCEN FACULTADES COACTIVAS O DE EJECUCIÓN FORZOSA.

41.33. ASUMIR LA REPRESENTACIÓN DE LA COMPAÑÍA ESPECIALMENTE EN PROCEDIMIENTOS LABORALES ANTE EL MINISTERIO DE TRABAJO Y LOS JUZGADOS Y SALAS ESPECIALIZADAS DE TRABAJO EN TODAS LAS DIVISIONES E INSTANCIAS, CON TODAS LAS FACULTADES NECESARIAS Y EN FORMA ESPECIAL LAS CONTENIDAS EN LOS ARTÍCULOS 2 Y 26 DEL DECRETO SUPREMO N° 03-80-TR DEL 26 DE MARZO DE 1980 PARA LOS PROCEDIMIENTOS INICIADOS ANTES DE LA ENTRADA EN VIGENCIA DE LA LEY N° 26636 Y SEGÚN LO ESTABLECIDO POR SU ARTÍCULO 10 DE LA LEY N° 26636 Y EN EL DECRETO SUPREMO N° 004-96-TR.

41.34. ASUMIR LA REPRESENTACIÓN DE LA COMPAÑÍA PARTICIPANDO EN LA NEGOCIACIÓN Y CONCILIACIÓN, PRACTICAR TODOS LOS ACTOS PROCESALES PROPIOS DE ÉSTAS, SUSCRIBIR CUALQUIER ACUERDO Y, LLEGADO EL CASO, LA CONVENCIÓN COLECTIVA DE TRABAJO, DE CONFORMIDAD CON LOS ARTÍCULOS 48 Y 49 DEL DECRETO LEY N° 25593.

41.35. REPRESENTAR A LA COMPAÑÍA ESPECIALMENTE EN PROCEDIMIENTOS PENALES, CON LAS FACULTADES ESPECÍFICAS DE DENUNCIAR CONSTITUIRSE EN PARTE CIVIL, PRESTAR INSTRUCTIVA, PREVENTIVA Y TESTIMONIALES, PUDIENDO ACUDIR A NOMBRE DE LA EMPRESA ANTE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ, SIN LÍMITE DE FACULTADES.

41.36. REPRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE CUALQUIER AUTORIDAD PÚBLICA O PRIVADA, INCLUIDAS TODAS LAS GESTIONES ANTE EL CONSUCODE, DIRIGIR PETICIONES A ORGANISMOS PÚBLICOS O PRIVADOS COORDINADORES DE LAS PRECALIFICACIONES, LICITACIONES, INTERPONER RECURSOS ORDINARIOS, EXTRAORDINARIOS, RECLAMACIONES, SOLICITAR INFORMACIÓN, SUSCRIBIR ACTAS Y CORRESPONDENCIA, SUSCRIBIR LAS OFERTAS Y EXPEDIENTES QUE SE PRESENTEN, SUSCRIBIR FORMULARIOS OFICIALES Y, EN GENERAL, HACER TODO LO NECESARIO PARA LOGRAR QUE LA SOCIEDAD SEA PRECALIFICADA Y OBTENGA LA BUENA PRO EN LAS LICITACIONES PÚBLICAS O PRIVADAS EN LAS CUALES TENGA INTERÉS EN PARTICIPAR, INCLUYENDO LA SUSCRIPCIÓN EL RESPECTIVO CONTRATO.

41.37. REPRESENTAR A LA SOCIEDAD EN DIRECTORIOS O EN JUNTAS DIRECTIVAS, EN JUNTAS DE ACCIONISTAS O DE SOCIOS DE SOCIEDADES MERCANTILES O CIVILES; Y EN LAS JUNTAS DE MIEMBROS DE LAS ASOCIACIONES, FUNDACIONES O COMITÉS A QUE PERTENEZCAN, PUDIENDO TOMAR PARTE DE LOS DEBATES.

#### **FACULTADES DE SUSTITUCIÓN Y/O DELEGACIÓN.**

41.38. ASUMIR EN VÍA DE SUSTITUCIÓN TODOS LOS PODERES Y FACULTADES OTORGADOS A LA COMPAÑÍA POR OTRAS PERSONAS NATURALES Y/O JURÍDICAS, ASÍ COMO A DELEGAR EN TERCEROS LAS FACULTADES CONFERIDAS.

(...)

**SETIMO:** SE NOMBRA COMO **GERENTE GENERAL** A LA SRA. **MARIA ANTONIETA MENDIOLA LARCO**, IDENTIFICADA CON DOCUMENTO DE IDENTIDAD N° 08206049, QUIEN EN EL EJERCICIO DE SU CARGO REPRESENTARÁ PERSONALMENTE Y EN FORMA INDIVIDUAL A LA SOCIEDAD CON LAS FACULTADES GENERALES DEL MANDATO CONTENIDAS EN LA LEY GENERAL DE SOCIEDADES, EN LOS ARTÍCULOS 74 Y 75 DEL CÓDIGO PROCESAL CIVIL, ASÍ COMO TAMBIÉN EJERCERÁ TODAS LAS FACULTADES

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 140° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



ZONA REGISTRAL N° IX - SEDE LIMA  
Oficina Registral de LIMA



0348

Código de Verificación:  
41469614  
Solicitud N° 2022 - 6185031  
10/10/2022 10:49:25

CONTENIDAS EN EL ARTÍCULO CUADRAGÉSIMO PRIMERO DEL PRESENTE ESTATUTO.-\*\*\*

**DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:**

POR ESCRITURA PÚBLICA DEL 04/09/2013 OTORGADA ANTE COLLANTES BECERRA, SANTOS ALEJANDRO EN LA CIUDADDE LIMA.

**II. ANOTACIONES EN EL REGISTRO PERSONAL O EN EL RUBRO OTROS:**

NINGUNO.

**III. TITULOS PENDIENTES:**

NINGUNO.

**IV. DATOS ADICIONALES DE RELEVANCIA PARA CONOCIMIENTO DE TERCEROS:**

NINGUNO.

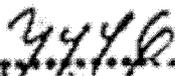
**V. PÁGINAS QUE ACOMPAÑAN AL CERTIFICADO:**

NINGUNO.

N° de Fojas del Certificado: 5

Derechos Pagados: 2022-99999-2246106 S/ 28.00  
Tasa Registral del Servicio S/ 28.00

Verificado y expedido por MERINO CESPEDES, MARIA MONICA, Abogado Certificador de la Oficina Registral de Lima, a las 20:29:52 horas del 11 de Octubre del 2022.

  
.....  
Maria Monica Merino Cespedes  
Abogado Certificador  
Zona Registral N° IX - Sede Lima

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.

## Anexo N° 02. Documentos de la consultora.

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN  
13012329737468
**REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS  
AMBIENTALES**
**Nro Trámite:  
RNC-00021-2021**
**Fecha: 21/01/2021**

FIRMADO POR:

SEGURA FARFAN Samantha Sofia FAU 20556097055 soft  
 De acuerdo con el artículo 12 del Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, el Registro Nacional de Consultoras Ambientales es un instrumento administrativo del

LA SERNA FERNANDEZ Ricardo Sabas FAU 20556097055 soft  
 SEIA.

CUBA CASTILLO SILVEIRA Luisa FAU 20556097055 soft  
 En ese sentido, los procedimientos de inscripción y modificación en el citado Registro son procedimientos administrativos de aprobación automática, conforme lo establece el numeral 33.4 del artículo 33 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

NRO DE RUC: **20508720921**RAZÓN SOCIAL: **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) S.A.C.**

Trámite, según se detalla a continuación:

ITEM	SUBSECTOR	PROCEDIMIENTO
1	MINERIA	MODIFICACIÓN
2	AGRICULTURA	MODIFICACIÓN
3	ELECTRICIDAD	MODIFICACIÓN
4	HIDROCARBUROS	MODIFICACIÓN

**EQUIPO PROFESIONAL MULTIDISCIPLINARIO**

SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
AGRICULTURA	OSCAR FRANCISCO CERRON SOSA	Biología
	PILAR GLADYS DOMINGUEZ ESPINOZA	Economía
	GIOVANNI CARLINO GOYZUETA PUCCIO	Ingeniería Ambiental
	EDUARDO ALFONSO RAMIREZ QUINTANA	Sociología
	KARIM ROXANA REYES DIAZ	Ingeniería Agrícola
	MANUEL RIVERA VILLEGAS	Ingeniería Geológica
	DIANA EMPERATRIZ VASQUEZ AQUINO	Biología
ELECTRICIDAD	RICARDO MARTIN AMES RAMELLO	Ingeniería Forestal
	OSCAR FRANCISCO CERRON SOSA	Biología
	PILAR GLADYS DOMINGUEZ ESPINOZA	Economía
	GIOVANNI CARLINO GOYZUETA PUCCIO	Ingeniería Ambiental
	ALFREDO DAVID LESCANO LOZADA	Ingeniería Industrial
	EDUARDO ALFONSO RAMIREZ QUINTANA	Sociología
	MIGUEL REMIGIO MANGUALU	Ingeniería Agrónoma
	MANUEL RIVERA VILLEGAS	Ingeniería Geológica
	DIANA EMPERATRIZ VASQUEZ AQUINO	Biología
	PATRICIA VELASQUEZ RAMIREZ	Sociología
OSCAR EDMUNDO YANGALI IPARRAGUIRRE	Ingeniería Mecánica Eléctrica	
HIDROCARBUROS	RICARDO MARTIN AMES RAMELLO	Ingeniería Forestal
	OSCAR FRANCISCO CERRON SOSA	Biología
	PILAR GLADYS DOMINGUEZ ESPINOZA	Economía
	GIOVANNI CARLINO GOYZUETA PUCCIO	Ingeniería Ambiental
	ALFREDO DAVID LESCANO LOZADA	Ingeniería Industrial

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

 <b>senace</b> <small>SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES</small>	<b>REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES</b>	<b>Nro Trámite: RNC-00021-2021</b>  <b>Fecha: 21/01/2021</b>
SUBSECTOR	NOMBRE	CARRERA PROFESIONAL
HIDROCARBUROS	EDUARDO ALFONSO RAMIREZ QUINTANA	Sociología
	MIGUEL REMIGIO MANGUALU	Ingeniería Agrónoma
	MANUEL RIVERA VILLEGAS	Ingeniería Geológica
	DIANA EMPERATRIZ VASQUEZ AQUINO	Biología
	PATRICIA VELASQUEZ RAMIREZ	Sociología
MINERIA	RICARDO MARTIN AMES RAMELLO	Ingeniería Forestal
	OSCAR FRANCISCO CERRON SOSA	Biología
	PILAR GLADYS DOMINGUEZ ESPINOZA	Economía
	GIOVANNI CARLINO GOYZUETA PUCCIO	Ingeniería Ambiental
	ALFREDO DAVID LESCANO LOZADA	Ingeniería Industrial
	EDUARDO ALFONSO RAMIREZ QUINTANA	Sociología
	MIGUEL REMIGIO MANGUALU	Ingeniería Agrónoma
	MANUEL RIVERA VILLEGAS	Ingeniería Geológica
	DIANA EMPERATRIZ VASQUEZ AQUINO	Biología
PATRICIA VELASQUEZ RAMIREZ	Sociología	

*Al ser la inscripción y modificación en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales procedimientos administrativos de aprobación automática, están sujetos a la presunción de veracidad sin perjuicio de la fiscalización posterior conforme lo establece el artículo 34 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.*

*El Senace verifica de oficio la autenticidad de las declaraciones, documentos, informaciones y traducciones proporcionadas por el administrado. En caso de comprobar fraude o falsedad en la declaración, información o en la documentación presentada por el administrado, el Senace considerará no satisfecha la exigencia respectiva para todos sus efectos, procediendo a declarar la nulidad del acto administrativo sustentado en dicha declaración, información o documento, sin perjuicio de las acciones civiles o penales a que hubiere lugar, y el registro en la Central de Riesgo Administrativo a cargo de la Presidencia del Consejo de Ministros.*

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

SENACE  
Servicio Nacional de Certificación Ambiental  
para las Inversiones Sostenibles

El fedatario que suscribe certifica que el presente documento que ha tenido a la vista es COPIA FIEL DEL ORIGINAL, y al que me remito en caso necesario; lo que doy fe.

Lima, 21/11/2016 

Ana Sofía Zegarra Ancajima  
FEDATARIO



## Resolución Directoral N° 293 -2016-SENACE/DRA

Lima, 21 de noviembre de 2016.

**VISTOS:** El escrito de Número de Trámite 03173-2016, del 13 de octubre de 2016, presentado por la empresa **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** (RUC N° 20508720921), por medio de su gerente general Giovanni Carlino Goyzueta Puccio, identificado con DNI N° 06408831, y el Informe N° 394-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales de la Dirección de Registros Ambientales; y,

### CONSIDERANDO:

Que, por Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM y por el Decreto Supremo N° 015-2016-MINAM, se aprobó el Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la elaboración de estudios ambientales en el marco del SEIA, en cuyo artículo 9 se establece el procedimiento de inscripción del mismo;

Que, mediante Número de Trámite 03173-2016, del 13 de octubre de 2016, la administrada **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** (RUC N° 20508720921), por medio de su gerente general Giovanni Carlino Goyzueta Puccio, identificado con DNI N° 06408831, presentó a la Dirección de Registros Ambientales del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles - Senace, la solicitud de inscripción en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos);

Que, mediante proveído de fecha 21 de noviembre del presente, sustentado en el Informe N° 394-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA, la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales recomendó aprobar la solicitud de inscripción en el Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) presentada por **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA**; considerando que cumple con acreditar los requisitos establecidos en el artículo 9 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, y la Resolución Jefatural N° 090-2015-SENACE/J para la conformación del equipo profesional mínimo para el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos);

Con el visado de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales; y,

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 9 y 15 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM y por el Decreto Supremo N° 015-2016-MINAM; el artículo 1 del Decreto Supremo N° 006-2015-MINAM; y, en el marco de la Resolución Ministerial N° 328-2015-MINAM y de las atribuciones establecidas en el Literal g) del Artículo 63 del Reglamento de Organización y Funciones del Senace, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2015-MINAM;



## SE RESUELVE:

**Artículo 1.-** Aprobar la inscripción en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales a **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA**, con RUC N° 20508720921; a la que le corresponde el Registro N° 066-2016-ENE.

**Artículo 2.-** El equipo profesional multidisciplinario de **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos), queda conformado por nueve (09) profesionales, los mismos que se detallan a continuación:

CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA	CARRERA PROFESIONAL: SUBSECTOR ENERGÍA ACTIVIDAD ELECTRICIDAD	PROFESIONALES
1	Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil.	Alfredo David Lescano Lozada (Ingeniería Industrial). Oscar Edmundo Yangali Iparraguirre (Ingeniería Mecánica Eléctrica).
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología.	Manuel Rivera Villegas (Ingeniería Geológica).
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal.	Ricardo Martín Ames Ramello (Ingeniería Forestal). Giovanni Carlino Goyzueta Puccio (Ingeniería Ambiental). Miguel Remigio Mangualu (Ingeniería Agrónoma).
1	Biología.	Mónica Velásquez Espinoza.
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación	Patricia Velásquez Ramírez (Sociología).
1	Economía o Ingeniería Económica.	Pilar Gladys Domínguez Espinoza (Economía).



CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA	CARRERA PROFESIONAL: SUBSECTOR ENERGÍA ACTIVIDAD HIDROCARBUROS	PROFESIONALES
1	Ingeniería de Petróleo, Ingeniería Petroquímica, Química, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil.	Alfredo David Lescano Lozada (Ingeniería Industrial).
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología.	Manuel Rivera Villegas (Ingeniería Geológica).
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal.	Ricardo Martín Ames Ramello (Ingeniería Forestal). Giovanni Carlino Goyzueta Puccio (Ingeniería Ambiental). Miguel Remigio Mangualu (Ingeniería Agrónoma).
1	Biología.	Mónica Velásquez Espinoza.
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación	Patricia Velásquez Ramírez (Sociología).
1	Economía o Ingeniería Económica.	Pilar Gladys Domínguez Espinoza (Economía).



**Artículo 3.-** Los especialistas acreditados que actúan en calidad de asesores técnicos de **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** son tres (03) profesionales:

ASESORES TÉCNICOS	CARRERA PROFESIONAL
Ricardo Martín Ames Ramello.	Ingeniería Forestal.
Miguel Remigio Mangualu.	Ingeniería Agrónoma.
Oscar Edmundo Yangali Iparraguirre.	Ingeniería Mecánica Eléctrica.

**Artículo 4.-** La vigencia de la inscripción en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) de **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** es de tres (03) años, contados a partir del día siguiente de emitida la presente resolución, conforme lo señala el artículo 16 del Reglamento.

**Artículo 5.-** **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** deberá realizar el procedimiento administrativo de modificación en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales, cuando se produzca cualquiera de los supuestos señalados en el artículo 17-A del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2016-MINAM, y en el plazo establecido.

**Artículo 6.-** **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** podrá solicitar la renovación de inscripción dentro de los sesenta (60) días hábiles anteriores a la pérdida de su vigencia, conforme a lo establecido en el artículo 17 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2016-MINAM.

**Artículo 7.-** Encargar a la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales la notificación de la presente Resolución.

**Artículo 8.-** Disponer la publicación de la presente Resolución en el Portal Institucional del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles - Senace ([www.senace.gob.pe](http://www.senace.gob.pe)).



**Regístrese y comuníquese.**

  
Nancy Chauca Vásquez  
Directora de Registros Ambientales  
del SENACE



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteServicio Nacional de Certificación Ambiental  
para las Inversiones SosteniblesDirección de Registros  
AmbientalesSENACE  
UNIDAD DE REGISTRO NACIONAL DE  
CONSULTORAS AMBIENTALES  
**RECIBIDO**"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la consolidación del Mar de Grau"**INFORME N° 394-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA**

21 NOV. 2016

Reg. N° \_\_\_\_\_ Hora: 13:00

Firma \_\_\_\_\_

**PARA :** WILDER CASTELO ROJAS  
Jefe de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales para las Inversiones Sostenibles

**DE :** ANA SOFÍA ZEGARRA ANCAJIMA  
Especialista Legal de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales.

**RICARDO SABAS LA SERNA FERNÁNDEZ**  
Especialista Técnico de la Unidad de Registro Nacional de Consultoras Ambientales.

**ASUNTO :** Solicitud de inscripción en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) presentada por **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA.**

**REFERENCIA :** Número de Trámite 03173-2016 (13.10.2016).

**ANTECEDENTE:** Número de Trámite 02366-2016 (16.08.2016).  
Número de Trámite 02366-2016-1 (28.09.2016).

**FECHA :** San Borja, 21 de noviembre de 2016.

SENACE  
Servicio Nacional de Certificación Ambiental  
para las Inversiones Sostenibles

El fedatario que suscribe certifica que el presente documento que he tenido a la vista es COPIA FIEL DEL ORIGINAL, y al que me remito en caso necesario; lo que doy fe.

Lima, 21/11/2016

**ANA SOFÍA ZEGARRA ANCAJIMA**  
FEDATARIO

**RECIBIDO**  
DIRECCIÓN DE REGISTROS AMBIENTALES

21 NOV. 2016

VºBº \_\_\_\_\_ HORA: 13:20

**I. ANTECEDENTES**

- 1.1 Mediante Resolución Directoral N° 238-2014-MEM/DGAAE, del 25 de agosto de 2014, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas, aprobó la renovación de inscripción de la empresa **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos). La vigencia de la renovación de inscripción fue de dos (02) años, contados a partir de la expedición de dicha Resolución, es decir hasta el 25 de agosto de 2016.
- 1.2 Mediante Resolución Directoral N° 027-2015-MEM/DGAAM, del 16 de enero de 2015, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas, aprobó la renovación de inscripción de la empresa **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** en el subsector Minería. La vigencia de la renovación de inscripción es de dos (02) años, contados a partir de la expedición de dicha Resolución, es decir hasta el 16 de enero de 2017.
- 1.3 Mediante Resolución Directoral N° 029-2015-MEM/DGAAE, del 29 de enero de 2015, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas, aprobó la modificación en el Registro de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental en el subsector Energía (actividad Electricidad) de la empresa **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** por la incorporación de tres (03) profesionales al equipo técnico.
- 1.4 Mediante Número de Trámite 03173-2016, del 13 de octubre de 2016, la administrada **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** (RUC N° 20508720921), por medio de su gerente general Giovanni Carlino Goyzueta Puccio, identificado con DNI N° 06408831, presentó a la Dirección de Registros Ambientales del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteServicio Nacional de Certificación Ambiental  
para las Inversiones SosteniblesDirección de Registros  
Ambientales

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

Inversiones Sostenibles - Senace, la solicitud de inscripción en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos), con 106 folios.

## II. MARCO LEGAL VIGENTE

### 2.1 Ley N° 29968 "Ley de Creación del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles-Senace".

Artículo 3.- Funciones Generales  
(...)

b) Administrar el Registro Nacional de Consultoras Ambientales (...).

### 2.2 Decreto Supremo N° 003-2015-MINAM "Reglamento de Organización y Funciones del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles-Senace".

Artículo 63.- Funciones de la Dirección de Registros Ambientales

La Dirección de Registros Ambientales tiene las siguientes funciones:

a) Administrar y conducir el Registro Nacional de Consultoras Ambientales (...).

### 2.3 Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM "Aprueban Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la elaboración de estudios ambientales, en el marco del SEIA", modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM.

Artículo 5.- Administrador del Registro

El Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace) tiene a su cargo el establecimiento, administración y conducción del Registro, en concordancia con lo establecido en el presente Reglamento y en las normas que regulan el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).



Artículo 9.- Solicitud de Inscripción

El trámite de registro se inicia con la presentación de la solicitud de inscripción (Anexo I) en la mesa de partes del Administrador del Registro implementando para tal fin. La mencionada solicitud deberá estar acompañada de los documentos de sustento siguientes:  
(...)



Artículo 11.- Veracidad de la información

La documentación presentada por las entidades solicitantes de inscripción en el registro, tiene carácter de declaración jurada para todos sus efectos legales, por lo que sus representantes legales y demás profesionales que la suscriben son responsables de la veracidad de su contenido, sin perjuicio de la verificación posterior que estará a cargo del Administrador del Registro.





#### Artículo 15.- Constancia de inscripción

Concluida la revisión y evaluación de la solicitud, el Administrador del Registro debe emitir uno de los pronunciamientos siguientes:

a) Resolución que otorga la inscripción en el registro, la misma que reseñará de manera explícita e indubitable, el nombre o razón social de la entidad autorizada, el número de Registro asignado, el número de Registro Único del Contribuyente (RUC), el o los sectores a los que prestará el servicio, los especialistas que integran el equipo profesional multidisciplinario y el período de vigencia, entre otras consideraciones técnico-administrativas.

(...)

#### 2.4 Decreto Supremo N° 006-2015-MINAM "Aprueban el Cronograma de Transferencia de Funciones de las Autoridades Sectoriales al Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles-Senace en el marco de la Ley N° 29968", publicado el 18 de febrero de 2015.

Artículo 1.- Aprobación del Cronograma de Transferencia de Funciones de las Autoridades Sectoriales al Senace.

1.1 Apruébese el Cronograma de Transferencia de Funciones de las Autoridades Sectoriales al Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles- Senace en el marco de la Ley N° 29968, de acuerdo al siguiente detalle:

#### CRONOGRAMA DE TRANSFERENCIA DE FUNCIONES DE LAS AUTORIDADES SECTORIALES AL SENACE 2015-2020

AUTORIDAD SECTORIAL	SUBSECTOR	FECHA DE INICIO DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS	ENERGÍA	Segundo Trimestre del año 2015
	MINERÍA	

(...)

1.2 La citada transferencia de funciones comprende:

(...)

b) La administración del "Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios Ambientales", del "Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios de Impacto Ambiental" o de cualquier otro registro de denominación similar, que deba formar parte del Registro Nacional de Consultoras Ambientales a cargo del Senace.

(...)

#### 2.5 Resolución Ministerial N° 328-2015-MINAM "Aprueban culminación del proceso de transferencia de funciones en materia de minería, hidrocarburos y electricidad", publicada el 26 de noviembre de 2015.

Artículo 1.- Culminación del proceso de transferencia de funciones en materia de minería, hidrocarburos y electricidad al Senace

Aprobar la culminación del proceso de transferencia de funciones en materia de minería, hidrocarburos y electricidad del Ministerio de Energía y Minas-MINEM al Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles-Senace, que a continuación se detallan:

(...)





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteServicio Nacional de Certificación Ambiental  
para las Inversiones SosteniblesDirección de Registros  
Ambientales

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

- b) Administrar el Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios Ambientales.  
(...)

#### Artículo 2.- Asunción de funciones transferidas

Determinar que a partir del 28 de diciembre de 2015, el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles - Senace, asume las funciones detalladas en el artículo precedente.

- 2.6 Resolución Jefatural N° 090-2015-SENACE/J, que aprueba la conformación mínima de los equipos profesionales multidisciplinarios de las entidades que requieran inscribirse en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales que administra el Senace para el sector Energía y Minas.

#### Artículo 2.- Conformación del equipo profesional multidisciplinario para los subsectores Energía y Minería

- 2.1 Aprobar la conformación del equipo profesional multidisciplinario de las entidades que requieran la inscripción o renovación en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales para desarrollar actividades de elaboración de estudios ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) para proyectos en los subsectores Energía y Minería, el cual debe estar conformado, como mínimo, por seis (6) profesionales de las siguientes carreras profesionales:  
(...)

### III. CALIFICACIÓN TÉCNICO LEGAL DEL EXPEDIENTE

- 3.1 Mediante Número de Trámite 03173-2016, del 13 de octubre de 2016, la administrada **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** (RUC N° 20508720921), por medio de su gerente general Giovanni Carlino Goyzueta Puccio, identificado con DNI N° 06408831, presentó a la Dirección de Registros Ambientales del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles - Senace, la solicitud de inscripción en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos).



- a) Requisitos contenidos en el artículo 9 del Reglamento:

- 3.2 El artículo 9 establece los requisitos necesarios para efectuar la inscripción en el Registro, verificándose, en la solicitud presentada por **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA**, lo siguiente:



REQUISITOS	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
a) Copia simple del Registro Único del Contribuyente (RUC).	Conforme.	---
b) Copia de la partida registral de la entidad, donde consten los datos principales actualizados (objeto social, capital, titular, socios o accionistas, estatutos, modificaciones, etc.) En el caso de empresas constituidas en el exterior, éstas deberán presentar el instrumento público de constitución con la apostilla que certifica su autenticidad, en virtud al Convenio ratificado por Decreto Supremo N° 086-2009-RE, sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos aplicables establecidos en la normativa vigente. En todos los casos, la entidad deberá tener como objeto social la elaboración de instrumentos de gestión ambiental o la prestación de servicios de consultoría ambiental.	Conforme.	---





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteServicio Nacional de Certificación Ambiental  
para las Inversiones SosteniblesDirección de Registros  
Ambientales

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

c) Constancia de vigencia de poder del representante legal de la entidad, expedida por autoridad competente con una antigüedad no mayor de 30 días hábiles, así como copia simple del poder otorgado (escritura pública o ficha registral).	Conforme.	---
d) Relación de socios o accionistas y directivos de la entidad debidamente identificados.	Conforme.	---
e) Constancia de domicilio legal (título de propiedad, certificado de domicilio o contrato de alquiler, según corresponda).	Conforme.	---
f) Relación de especialistas que conforman el equipo profesional multidisciplinario de la entidad, adjuntando por cada uno lo siguiente:	Conforme.	---
g) Relación de especialistas que actúan en calidad asesores técnicos de la entidad, debiendo presentar por cada uno, los documentos contenidos en el literal f) del presente artículo.	Conforme.	---
h) Relación y descripción de las especificaciones técnicas de los equipos e instrumentos especiales para la elaboración de estudios ambientales, sean éstos propios o alquilados.	Conforme.	---
i) Relación de laboratorios, acreditados por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI, que brindarán servicios analíticos a la entidad, acompañando de ser el caso, copia de los contratos suscritos para tal fin.	Conforme.	---
j) Recibo de pago por derecho de trámite (Decreto Supremo N° 001-2016-MINAM).	Conforme.	---
h) El expediente debe estar debidamente foliado y visado por el representante legal de la entidad solicitante, en todas sus hojas.	Conforme.	---

**PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** presenta los formularios F-05 referidos al curriculum vitae de sus profesionales, debidamente firmados por cada uno con declaración bajo juramento que la información consignada es veraz.

3.3 Los literales "f" y "g" del artículo 9 del Reglamento exigen, además, los requisitos que deben cumplir cada uno de los profesionales (del equipo multidisciplinario y asesores técnicos), verificándose que la administrada acredita la totalidad de los requisitos señalados en los citados literales; por lo que no se han generado observaciones al respecto.

3.4 El artículo 10 del Reglamento estableció que la conformación de los equipos profesionales de las entidades que requieran calificar como autorizadas para la elaboración de estudios ambientales será determinada mediante Resolución Jefatural del Senace. En virtud de lo cual, el 03 de diciembre de 2015, el Senace publicó la Resolución Jefatural N° 090-2015-SENACE/J, que aprueba la conformación mínima de equipos profesionales multidisciplinarios de las entidades que requieran inscribirse en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales para el sector Energía y Minas.

En ese marco, **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** acredita profesionales de las seis (06) carreras establecidas en la Resolución Jefatural N° 090-2015-SENACE/J para el equipo profesional mínimo del subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos); de acuerdo al siguiente detalle:

CANTIDAD MINIMA REQUERIDA	CARRERA PROFESIONAL: SUBSECTOR ENERGIA ACTIVIDAD ELECTRICIDAD	PROFESIONALES
1	Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil.	Alfredo David Lescano Lozada (Ingeniería Industrial). Oscar Edmundo Yangali Iparraguire (Ingeniería Mecánica Eléctrica).





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteServicio Nacional de Certificación Ambiental  
para las Inversiones SosteniblesDirección de Registros  
Ambientales

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología.	Manuel Rivera Villegas (Ingeniería Geológica).
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal.	Ricardo Martín Ames Ramello (Ingeniería Forestal). Giovanni Carlino Goyzueta Puccio (Ingeniería Ambiental). Miguel Remigio Mangualu (Ingeniería Agrónoma).
1	Biología.	Mónica Velásquez Espinoza.
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación.	Patricia Velásquez Ramírez (Sociología).
1	Economía o Ingeniería Económica.	Pilar Gladys Domínguez Espinoza (Economía).

CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA	CARRERA PROFESIONAL: SUBSECTOR ENERGÍA ACTIVIDAD HIDROCARBUROS	PROFESIONALES
1	Ingeniería de Petróleo, Ingeniería Petroquímica, Química, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial o Ingeniería Civil.	Alfredo David Lescano Lozada (Ingeniería Industrial).
1	Ingeniería Geográfica, Ingeniería Geológica, Geografía o Geología.	Manuel Rivera Villegas (Ingeniería Geológica).
1	Ingeniería Ambiental, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Agrónoma, Ingeniería Agrícola o Ingeniería Forestal.	Ricardo Martín Ames Ramello (Ingeniería Forestal). Giovanni Carlino Goyzueta Puccio (Ingeniería Ambiental). Miguel Remigio Mangualu (Ingeniería Agrónoma).
1	Biología.	Mónica Velásquez Espinoza.
1	Sociología, Antropología, Psicología o Comunicación.	Patricia Velásquez Ramírez (Sociología).
1	Economía o Ingeniería Económica.	Pilar Gladys Domínguez Espinoza (Economía).

3.5 Los especialistas que actúan en calidad de asesores técnicos de **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** y que cumplen con los requisitos señalados en el literal "f" del artículo 9 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, son tres (03):

ASESORES TÉCNICOS	CARRERA PROFESIONAL
Ricardo Martín Ames Ramello.	Ingeniería Forestal.
Miguel Remigio Mangualu.	Ingeniería Agrónoma.
Oscar Edmundo Yangali Iparraguirre.	Ingeniería Mecánica Eléctrica.

#### IV. CONCLUSIONES

- 4.1 Expedir la Resolución Directoral que otorgue la inscripción en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos), en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales a **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA**, con RUC N° 20508720921; a la que le corresponde el Registro N° 066-2016-ENE.
- 4.2 El equipo profesional multidisciplinario de **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA**, para el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos), queda conformado por nueve (09) profesionales, tal como está especificado en el numeral 3.4 del presente informe.





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteServicio Nacional de Certificación Ambiental  
para las Inversiones SosteniblesDirección de Registros  
Ambientales

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

- 4.3 Los especialistas que actúan en calidad de asesores técnicos de **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** y que cumplen con los requisitos señalados en el literal "f" del artículo 9 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, son tres (03) y están especificados en el numeral 3.5 del presente informe.
- 4.4 La vigencia de la inscripción en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos) de **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** será de tres (03) años, contados a partir del día siguiente de la emisión de la Resolución Directoral que apruebe la respectiva solicitud de inscripción, conforme lo dispone el artículo 16 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM.
- 4.5 **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** deberá realizar el procedimiento administrativo de modificación en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales, cuando se produzca cualquiera de los supuestos señalados en el artículo 17-A del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2016-MINAM, y en el plazo establecido.
- 4.6 La consultora **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** podrá solicitar la renovación de su inscripción dentro de los sesenta (60) días hábiles anteriores a la pérdida de su vigencia, conforme a lo establecido en el artículo 17 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2016-MINAM.
- 4.7 El artículo 23 del Decreto Supremo N° 011-2013-MINAM, modificado por el Decreto Supremo N° 005-2015-MINAM, ha contemplado que las entidades incorporarán sistemas de gestión de la calidad de sus procesos. En ese marco, el Senace emitió la Resolución Jefatural N° 030-2016-SENACE/J, publicada el 15 de marzo de 2016, que estableció que las consultoras ambientales que forman parte del Registro Nacional de Consultoras Ambientales del Senace implementan progresivamente sistemas de gestión de la calidad de los procesos relacionados a la elaboración de estudios ambientales.

El artículo 2 de la referida Resolución Jefatural señala que la implementación de los sistemas de gestión de la calidad es reconocida en la Resolución Directoral emitida para los procedimientos de inscripción o renovación de inscripción. A la fecha, **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** no ha reportado la implementación de tales sistemas.

## V. RECOMENDACIÓN

- 5.1 Notificar a la administrada **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA** la correspondiente Resolución Directoral.

Atentamente,

ANA SOFÍA ZEGARRA ANCAJIMA  
Especialista Legal de la Unidad de Registro Nacional  
de Consultoras Ambientales

RICARDO SABAS LA SERNA FERNÁNDEZ  
Especialista Técnico de la Unidad de Registro Nacional  
de Consultoras Ambientales





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de Certificación Ambiental  
para las Inversiones Sostenibles

Dirección de Registros  
Ambientales

0362

*"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"*  
*"Año de la consolidación del Mar de Grau"*

Lima, 21 de noviembre de 2016.

Visto el Informe N° 394-2016-SENACE-DRA/URNC/AZEGARRA, que antecede y estando de acuerdo con lo expresado, **ELÉVESE** el proyecto de Resolución Directoral que aprueba la solicitud de inscripción en el subsector Energía (actividades Electricidad e Hidrocarburos), presentada por la administrada **PACIFIC PROTECCION INTEGRAL DE RECURSOS (PIR) SOCIEDAD ANONIMA CERRADA**.

.....  
WILDER CASTELO ROJAS  
Jefe de la Unidad de Registro Nacional  
de Consultoras Ambientales

## Anexo N° 03. Aprobación de la DIA.



**MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS**  
*Resolución Directoral*

**N° 0121-2021-MINEM/DGAAE**

Lima, 8 de junio de 2021

Vistos, el Registro N° 3132529 del 26 de marzo de 2021 presentado por Energía Renovable La Joya S.A., mediante el cual solicitó la evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto "Central Solar Fotovoltaica Illa", ubicado en los distritos de La Joya y Mollendo, provincias de Arequipa e Islay-Mollendo, respectivamente, en el departamento de Arequipa; y, el Informe N° 0268-2021-MINEM/DGAAE-DEAE del 8 de junio de 2021.

**CONSIDERANDO:**

Que, el artículo 90 del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas, aprobado por Decreto Supremo N° 031-2007-EM<sup>1</sup> (en adelante, ROF del MINEM), establece que la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad (en adelante, DGAAE) es el órgano de línea encargado de implementar acciones en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental para promover el desarrollo sostenible de las actividades del subsector Electricidad, en concordancia con las Políticas Nacionales Sectoriales y la Política Nacional del Ambiente;

Que, los literales c) y d) del artículo 91 del ROF del MINEM señalan las funciones de la DGAAE que, entre otras, se encuentran las de conducir el proceso de evaluación de impacto ambiental, de acuerdo a sus respectivas competencias, y evaluar los instrumentos de gestión ambiental referidos al subsector Electricidad, así como sus modificaciones y actualizaciones en el marco de sus competencias;

Que, asimismo, el literal i) del artículo 91 del ROF del MINEM señala que la DGAAE, tiene entre sus funciones el expedir autos y resoluciones directorales en el ámbito de su competencia;

Que, el artículo 3 de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, dispone, como una condición para la evaluación de un Estudio Ambiental, que no podrá iniciarse la ejecución de proyectos ni actividades de servicios; y, ninguna autoridad nacional, sectorial o regional podrá aprobarlas o autorizarlas si no cuentan previamente con la Certificación Ambiental contenida en la Resolución expedida por la autoridad competente correspondiente;

---

<sup>1</sup> Modificado por el Decreto Supremo N° 026-2010-EM, el Decreto Supremo N° 030-2012-EM, el Decreto Supremo N° 025-2013-EM, el Decreto Supremo N° 016-2017-EM y el Decreto Supremo N° 021-2018-EM.

Que, el numeral 7.1 del artículo 7 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas aprobado mediante el Decreto Supremo N° 014-2019-EM (en adelante, RPAAE), establece que previo al inicio de las actividades eléctricas susceptibles de generar impactos ambientales negativos, sujetas al SEIA, el Titular está obligado a presentar a la Autoridad Ambiental Competente el Estudio Ambiental que, luego de su aprobación, es de obligatorio cumplimiento.

Que, el literal a) del numeral 4.1 del artículo 4 de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, menciona que la Declaración de Impacto Ambiental será aplicable a aquellos proyectos que podrían generar impactos ambientales negativos leves;

Que, asimismo, en el artículo 23 del RPAAE se indica que, en forma previa a la presentación de la solicitud de evaluación de los Estudios Ambientales e Instrumentos de Gestión Ambiental complementarios o su modificación, el Titular debe solicitar una reunión con la Autoridad Ambiental Competente, con el fin de realizar una exposición de dichos instrumentos;

Que, el artículo 27 del RPAAE, señala que la Declaración de Impacto Ambiental es un Estudio Ambiental que contiene la descripción de la actividad propuesta y de sus efectos, directos o indirectos, respecto de los impactos ambientales negativos leves previsibles de dicha actividad en el ambiente físico, biológico y social a corto y largo plazo;

Que, el artículo 28 del RPAAE establece el procedimiento de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, señalando en el numeral 3 que, el Titular tiene un plazo máximo de diez (10) días hábiles para que subsane las observaciones realizadas por la Autoridad Ambiental Competente y, de ser el caso, por los opinantes técnicos, bajo apercibimiento de desaprobación de la solicitud de evaluación en caso el Titular no presente la referida subsanación;

Que, el artículo 29 del RPAAE establece que, verificado el cumplimiento de los requisitos técnicos y legales exigidos por la normativa ambiental vigente, la Autoridad Ambiental Competente emite la Certificación Ambiental dentro de los diez (10) días hábiles siguientes de recibido el levantamiento de observaciones por parte del Titular;

Que, con Resolución Directoral N° 0103-2020-MINEM/DGAAE del 27 de julio de 2020, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad (en adelante, DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (en adelante, MINEM) aprobó los Términos de Referencia (en adelante, TdR) para la Declaración de Impacto Ambiental (en adelante, DIA) del Proyecto “Central Fotovoltaica La Joya”, los cuales se analizaron en el Informe N° 0306-2020-MINEM/DGAAE-DEAE;

Que, mediante Registro N° 3094534 del 11 de noviembre de 2020, Energía Renovable La Joya S.A. (en adelante, el Titular), a través de la Ventanilla Virtual del MINEM, presentó una carta en la cual informaba a la DGAAE el cambio de nombre del proyecto; el cual pasó de “Central Fotovoltaica La Joya”, a denominarse “Central Solar Fotovoltaica Illa”; este cambio de nombre se solicitó debido a una comunicación del Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES), en la cual se indicó la existencia de un proyecto también denominado “La Joya” de propiedad de otro Titular, el cual contaba con estudio de Pre-operatividad aprobado;

Que, el 26 de febrero de 2021, el Titular realizó la exposición técnica de la DIA del proyecto “Central Solar Fotovoltaica IIIa” (en adelante, el Proyecto) ante la DGAAE del MINEM, de conformidad con lo establecido en el artículo 23 del RPAAE;

Que, con Registro N° 3132529 del 26 de marzo de 2021, el Titular presentó a la DGAAE del MINEM, a través de la Ventanilla Virtual del MINEM, la DIA del Proyecto para su evaluación;

Que, a través del Oficio N° 0172-2021-MINEM/DGAAE e Informe N° 0170-2021-MINEM/DGAAE-DEAE, ambos del 31 de marzo de 2021, la DGAAE comunicó al Titular que se admite a trámite la solicitud de evaluación de la DIA del Proyecto;

Que, mediante Registro N° 3135037 del 7 de abril de 2021, el Titular presentó a la DGAAE, las copias de los contratos con las estaciones radiales “La Joya” e “Identidad”. Asimismo, presentó la foto de pantalla de la publicación de la DIA en redes sociales (Facebook del Grupo Enhol). Además, presentó los cargos de entrega de la versión digital de la DIA a la Gerencia Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional de Arequipa y Municipalidad Distrital La Joya;

Que, con Registro N° 3138237 del 16 de abril de 2021, el Titular presentó a la DGAAE, las evidencias de entrega de la versión digital de la DIA a la Municipalidad Provincial de Arequipa y la Municipalidad Provincial de Islay – Mollendo;

Que, a través del Auto Directoral N° 0055-2021-MINEM/DGAAE del 30 de abril de 2021, la DGAAE otorgó al Titular un plazo de diez (10) días hábiles para que cumpla con presentar la subsanación de las observaciones realizadas a través del Informe N° 0216-2021-MINEM/DGAAE-DEAE del 30 de abril de 2021;

Que, mediante Registro N° 3147311 del 13 de mayo de 2021, el Titular presentó a la DGAAE, a través de la Ventanilla Virtual del MINEM, la subsanación de las observaciones señaladas en el Informe N° 0216-2021-MINEM/DGAAE-DEAE y trasladadas en el Auto Directoral N° 0055-2021-MINEM/DGAAE, ambos del 30 de abril de 2021;

Que, con Registro N° 3147384 del 14 de mayo de 2021, el Titular presentó a la DGAAE, a través de la Ventanilla Virtual del MINEM, los cargos de la entrega de la subsanación de las observaciones señaladas en el Informe N° 0216-2021-MINEM/DGAAE-DEAE y trasladadas en el Auto Directoral N° 0055-2021-MINEM/DGAAE;

Que, a través del Registro N° 3149675 del 20 de mayo de 2021, el Titular presentó a la DGAAE, a través de la Ventanilla Virtual del MINEM, el cargo de la entrega de la subsanación de las observaciones a la Municipalidad Distrital de La Joya;

Que, mediante Registro N° 3153362 del 1 de junio de 2021, el Titular presentó a la DGAAE, a través de la Ventanilla Virtual del MINEM, información complementaria para subsanar las observaciones señaladas en el Informe N° 0216-2021-MINEM/DGAAE-DEAE y trasladadas en el Auto Directoral N° 0055-2021-MINEM/DGAAE;

Que, el objetivo principal del Proyecto es convertir la energía procedente del sol en energía eléctrica a través de módulos fotovoltaicos, la cual posteriormente será entregada al Sistema Eléctrico

Interconectado Nacional - SEIN. La transmisión de energía se iniciará desde la subestación Jade (subestación a implementar como parte del Proyecto), la cual se conectará con la subestación San José (subestación existente, propiedad de un tercero), para lo cual se implementará una línea de transmisión de aproximadamente nueve (9) kilómetros y, conforme se aprecia en el Informe N° 0268-2021-MINEM/DGAAE-DEAE del 8 de junio de 2021, el Titular cumplió con subsanar la totalidad de las observaciones exigidas por las normas ambientales que regulan las actividades eléctricas; en tal sentido, mediante el presente acto corresponde aprobar la referida Declaración de Impacto Ambiental;

De conformidad con la Ley N° 27446 y sus modificatorias, el Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, el Decreto Supremo N° 014-2019-EM, el Decreto Supremo N° 031-2007-EM y sus modificatorias y la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM; y, demás normas reglamentarias y complementarias;

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1°.- APROBAR** la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Central Solar Fotovoltaica IIIa”, presentado por Energía Renovable La Joya S.A., ubicado en los distritos de La Joya y Mollendo, provincias de Arequipa e Islay-Mollendo, respectivamente, en el departamento de Arequipa; de conformidad con el Informe N° 0268-2021-MINEM/DGAAE-DEAE del 8 de junio de 2021, el cual se adjunta como anexo de la presente Resolución Directoral y forma parte integrante de la misma.

**Artículo 2°.-** Energía Renovable La Joya S.A. se encuentra obligada a cumplir lo estipulado en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Central Solar Fotovoltaica IIIa”, los informes de evaluación, así como con los compromisos asumidos a través de los documentos presentados durante la evaluación.

**Artículo 3°.-** Energía Renovable La Joya S.A. deberá comunicar el inicio de actividades del Proyecto, de acuerdo a lo establecido en el artículo 67 del Decreto Supremo N° 014-2019-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.

**Artículo 4°.-** La aprobación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Central Solar Fotovoltaica IIIa”, no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permisos u otros requisitos con los que deba contar el Titular del Proyecto.

**Artículo 5°.-** Remitir a Energía Renovable La Joya S.A. la presente Resolución Directoral y el Informe que la sustenta, para su conocimiento y fines correspondientes.

**Artículo 6°.-** Remitir a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental y a la Dirección de Gestión Estratégica en Evaluación Ambiental del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, copia de la presente Resolución Directoral y de todo lo actuado en el presente procedimiento administrativo, para su conocimiento y fines correspondientes de acuerdo a sus competencias.

Visado digitalmente por ORDAYA PANDO Ronald Enrique FAU 20131368829 soft Empresa: Ministerio de Energía y Minas Motivo: Visación del documento Fecha: 2021/06/08 11:30:10-0500

**Artículo 7°.-** Remitir a las municipalidades distritales de la Joya y Mollendo, municipalidades provinciales de Arequipa e Islay-Mollendo y al Gobierno Regional de Arequipa, copia de la presente Resolución Directoral y del Informe que la sustenta, para su conocimiento y fines correspondientes.

**Artículo 8°.-** Publicar en la página web del Ministerio de Energía y Minas la presente Resolución Directoral y el Informe que la sustenta, a fin de que se encuentre a disposición del público en general.

Regístrese y comuníquese,

Firmado digitalmente por COSSIO WILLIAMS  
Juan Orlando FAU 20131368829 soft  
Institución: Ministerio de Energía y Minas  
Motivo: Firma del documento  
Fecha: 2021/06/08 11:53:47-0500

---

**Ing. Juan Orlando Cossio Williams**

Director General de Asuntos Ambientales de Electricidad

**INFORME N° 0268-2021-MINEM/DGAAE-DEAE**

**Para** : **Juan Orlando Cossio Williams**  
Director General de Asuntos Ambientales de Electricidad

**Asunto** : Informe de Evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto "Central Solar Fotovoltaica Illa", presentado por Energía Renovable La Joya S.A.

**Referencia** : Registro N° 3132529  
(3094534, 3135037, 3138237, 3147311, 3147384, 3149675, 3153362)

**Fecha** : San Borja, 8 de junio de 2021

Nos dirigimos a usted con relación a los documentos de la referencia, a fin de informarle lo siguiente:

**I. ANTECEDENTES**

Resolución Directoral N° 0103-2020-MINEM/DGAAE del 27 de julio de 2020, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad (en adelante, DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (en adelante, MINEM) aprobó los Términos de Referencia (en adelante, TdR) para la Declaración de Impacto Ambiental (en adelante, DIA) del Proyecto "Central Fotovoltaica La Joya", los cuales se analizaron en el Informe N° 0306-2020-MINEM/DGAAE-DEAE.

Registro N° 3094534 del 11 de noviembre de 2020, Energía Renovable La Joya S.A. (en adelante, el Titular), a través de la Ventanilla Virtual del MINEM, presentó una carta en la cual informaba a la DGAAE el cambio de nombre del proyecto; el cual pasó de "Central Fotovoltaica La Joya", a denominarse "Central Solar Fotovoltaica Illa"; este cambio de nombre se solicitó debido a una comunicación del Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES), en la cual se indicó la existencia de un proyecto también denominado "La Joya" de propiedad de otro Titular, el cual contaba con estudio de Pre-operatividad aprobado.

El 26 de febrero de 2021, el Titular realizó la exposición técnica<sup>1</sup> de la DIA del proyecto "Central Solar Fotovoltaica Illa" (en adelante, el Proyecto) ante la DGAAE del MINEM, de conformidad con lo establecido en el artículo 23 del Reglamento para la Protección en las Actividades Eléctricas (en adelante, RPAAE) aprobado mediante el Decreto Supremo N° 014-2019-EM.

Registro N° 3132529 del 26 de marzo de 2021, el Titular presentó a la DGAAE del MINEM, a través de la Ventanilla Virtual del MINEM, la DIA del Proyecto para su evaluación.

Oficio N° 0172-2021-MINEM/DGAAE e Informe N° 0170-2021-MINEM/DGAAE-DEAE, ambos del 31 de marzo de 2021, la DGAAE comunicó al Titular que se admite a trámite la solicitud de evaluación de la DIA del Proyecto.

Registro N° 3135037 del 7 de abril de 2021, el Titular presentó a la DGAAE, las copias de los contratos con las estaciones radiales "La Joya" e "Identidad". Asimismo, presentó la foto de pantalla de la publicación de la DIA en redes sociales (Facebook del Grupo Enhol). Además, presentó los cargos de entrega de la versión digital de la DIA a la Gerencia Regional de Energía y Minas de Arequipa y Municipalidad Distrital La Joya.

<sup>1</sup> La exposición técnica se realizó a través de la plataforma virtual Zoom debido al Estado de Emergencia Nacional declarado por el Gobierno.

Registro N° 3138237 del 16 de abril de 2021, el Titular presentó a la DGAAE, las evidencias de entrega de la versión digital de la DIA a la Municipalidad Provincial de Arequipa y la Municipalidad Provincial de Islay – Mollendo.

Auto Directoral N° 0055-2021-MINEM/DGAAE del 30 de abril de 2021, la DGAAE otorgó al Titular un plazo de diez (10) días hábiles para que cumpla con presentar la subsanación de las observaciones realizadas a través del Informe N° 0216-2021-MINEM/DGAAE-DEAE del 30 de abril de 2021.

Registro N° 3147311 del 13 de mayo de 2021, el Titular presentó a la DGAAE, a través de la Ventanilla Virtual del MINEM, la subsanación de las observaciones señaladas en el Informe N° 0216-2021-MINEM/DGAAE-DEAE y trasladadas en el Auto Directoral N° 0055-2021-MINEM/DGAAE, ambos del 30 de abril de 2021.

Registro N° 3147384 del 14 de mayo de 2021, el Titular presentó a la DGAAE, a través de la Ventanilla Virtual del MINEM, los cargos de la entrega de la subsanación de las observaciones señaladas en el Informe N° 0216-2021-MINEM/DGAAE-DEAE y trasladadas en el Auto Directoral N° 0055-2021-MINEM/DGAAE.

Registro N° 3149675 del 20 de mayo de 2021, el Titular presentó a la DGAAE, a través de la Ventanilla Virtual del MINEM, el cargo de la entrega de la subsanación de las observaciones a la Municipalidad Distrital de La Joya.

Registro N° 3153362 del 1 de junio de 2021, el Titular presentó a la DGAAE, a través de la Ventanilla Virtual del MINEM, información complementaria para subsanar las observaciones señaladas en el Informe N° 0216-2021-MINEM/DGAAE-DEAE y trasladadas en el Auto Directoral N° 0055-2021-MINEM/DGAAE.

## II. MARCO NORMATIVO

El artículo 3 de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, Ley del SEIA), dispone que no podrá iniciarse la ejecución de proyectos ni actividades de servicios y comercio, ni ninguna autoridad nacional, sectorial, regional o local podrá aprobarlas, autorizarlas, permitir las, concederlas o habilitarlas si no cuentan previamente con la certificación ambiental contenida en la Resolución expedida por la respectiva autoridad competente.

Del mismo modo, el numeral 7.1 del artículo 7 del RPAAE establece que previo al inicio de las actividades eléctricas susceptibles de generar impactos ambientales negativos, sujetas al SEIA, el Titular está obligado a presentar a la Autoridad Ambiental Competente el Estudio Ambiental que, luego de su aprobación, es de obligatorio cumplimiento.

Asimismo, el literal a) del numeral 4.1 del artículo 4 de la Ley del SEIA, menciona que la Declaración de Impacto Ambiental será aplicable a aquellos proyectos que podrían generar impactos ambientales negativos leves.

El artículo 27 del RPAAE señala que la Declaración de Impacto Ambiental es un Estudio Ambiental que contiene la descripción de la actividad propuesta y de sus efectos, directos o indirectos, respecto de los impactos ambientales negativos leves previsible de dicha actividad en el ambiente físico, biológico y social a corto y largo plazo.

Igualmente, el artículo 28 del RPAAE establece el procedimiento de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, señalando en el numeral 3 que, el Titular tiene un plazo máximo de diez (10) días hábiles para que subsane las observaciones realizadas por la Autoridad Ambiental Competente y, de ser el caso, por los opinantes técnicos, bajo apercibimiento de desaprobar la solicitud de evaluación en caso el Titular no presente la referida subsanación.

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

Por último, el artículo 29 del RPAAE establece que, verificado el cumplimiento de los requisitos técnicos y legales exigidos por la normativa ambiental vigente, la Autoridad Ambiental Competente emite la Certificación Ambiental dentro de los diez (10) días hábiles siguientes de recibido el levantamiento de observaciones por parte del Titular.

### III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con la DIA presentada, el Titular señaló y declaró lo siguiente:

#### 3.1 Objetivo

El objetivo principal del Proyecto es convertir la energía procedente del sol en energía eléctrica a través de módulos fotovoltaicos, la cual posteriormente será entregada al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (en adelante, SEIN). La transmisión de energía se iniciará desde la subestación Jade (subestación a implementar como parte del Proyecto), la cual se conectará con la subestación San José (subestación existente, propiedad de un tercero), para lo cual se implementará una línea de transmisión de aproximadamente nueve (9) kilómetros.

#### 3.2 Ubicación

El Proyecto se ubicará en los distritos de La Joya y Mollendo, provincias de Arequipa e Islay-Mollendo, respectivamente, en el departamento de Arequipa. Es preciso señalar que el área del Proyecto se encuentra dividida en dos (2) polígonos (A y B), dado que por el medio del terreno es posible que se implemente la línea de transmisión de la CSF Continua Misti (propiedad de un tercero), la cual cuenta con una DIA aprobada y con concesión definitiva de transmisión según Resolución Ministerial N° 246-2020-MINEM/DM.

A continuación, se presenta la ubicación de los polígonos A y B que conforman el área del Proyecto; así como, la subestación Jade y la línea de transmisión (en adelante, LT) que se implementarán:

**Cuadro 1: Coordenadas del Polígono A**

Vértices	Coordenadas UTM (Datum WGS-84 – Zona 19 Sur)	
	Este	Norte
A1	200 563	8 146 939
A2	201 614	8 147 404
A3	201 939	8 147 404
A4	202 471	8 144 620
A5	202 323	8 144 617
A6	202 167	8 144 756
A7	201 143	8 144 650

Fuente: Registro N° 3132529 – Folios 12 y 13

**Cuadro 2: Coordenadas del Polígono B**

Vértices	Coordenadas UTM (Datum WGS-84 – Zona 19 Sur)	
	Este	Norte
B1	202 009	8 147 405
B2	202 691	8 147 407
B3	203 470	8 144 639
B4	202 542	8 144 622

Fuente: Registro N° 3132529 – Folio 13

**Cuadro 3: Ubicación de la subestación Jade**

Vértices	Coordenadas UTM (Datum WGS-84 – Zona 19 Sur)	
	Este	Norte
A	202 885,0940	8 146 366,7843

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

Vértices	Coordenadas UTM (Datum WGS-84 – Zona 19 Sur)	
	Este	Norte
B	202 977,1925	8 146 366,7843
C	202 977,1925	8 146 280,1833
D	202 885,0940	8 146 280,1833

Fuente: Registro N° 3132529 – Folio 22

**Cuadro 4: Ubicación de la LT 220 kV S.E. Jade – S.E. San José.**

Vértices	Coordenadas UTM (Datum WGS-84 – Zona 19 Sur)	
	Este	Norte
1	202 935,59	8 146 318,69
2	202 935,59	8 146 388,93
3	203 019,06	8 146 494,60
4	202 757,24	8 147 411,67
5	202 429,33	8 148 724,49
6	201 706,91	8 152 571,79
7	202 092,86	8 153 246,50
8	201 062,45	8 154 001,92
9	200 868,50	8 153 869,15

Fuente: Registro N° 3132529 – Folio 23

### 3.3 Justificación

Este Proyecto se justifica principalmente por su ubicación, ya que esta posee las condiciones propicias y el potencial necesario para poder generar energía eléctrica a partir de energía solar a gran escala y a un bajo costo sin tener efectos negativos sobre el ambiente de la zona; asimismo, el Proyecto cumple con la política energética nacional, ya que se propone la generación de energía eléctrica utilizando fuentes de energía no convencionales (energía solar) diversificando la matriz energética del país.

Además de lo mencionado, el Proyecto aportará al crecimiento socioeconómico de su entorno de manera sostenible, mediante la generación de puestos de trabajo de manera directa e indirecta durante la etapa de construcción, operación, mantenimiento y abandono.

### 3.4 Descripción del Proyecto

El Proyecto consiste en la construcción y operación de una planta solar fotovoltaica que aprovechará la radiación solar para la generación de energía eléctrica y se conectará al SEIN en la subestación existente San José, propiedad de un tercero. El Proyecto tendrá una potencia nominal de 385 MW y una potencia pico de 432,43 MWp; asimismo, el Polígono A tendrá un área de 355,0617 ha, el Polígono B tendrá un área de 224,0510 ha; por lo que el área total del Proyecto será de 579,113 ha.

Como parte del Proyecto el Titular implementará durante la etapa de construcción de manera temporal una "instalación de faena"; la misma que tendrá un cerco perimetral sobre cimientos nivelados y tacos de apoyo de madera, donde se montará la infraestructura consistente, la cual principalmente estará constituida de contenedores metálicos adaptados, donde se contarán con las siguientes áreas: portería, oficinas, comedor, vestidores y servicios higiénicos, sector de disposición de agua potable, grupos electrógenos (2), zona de abastecimiento de combustible, zona de almacenamiento de materiales, cabina para repuestos y taller, zona de acopio temporal de residuos, patio de salvataje, entre otros.

#### A. Esquema del Proyecto

A continuación, se presentan las principales características del parque solar.

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

**Cuadro 5: Características principales del parque solar**

Ítem	Características
Potencia pico	432,43 MWp
Potencia nominal	385,00 MW
Número total de módulos solares	960 960,00
Inversores	462 inversores, distribuidos en 20 circuitos colectores de 30 kV
Potencia modulo solar	450 W
Tipo de estructuras de soporte	Seguidor monofila modelo 2V
Tipo de paneles fotovoltaicos	LR4-72HPH-450M, o similar 1 500 V (silicio monocristalino)
Subestación elevadora Jade 220/30 kV	Se instalarán dos (2) transformadores de servicios auxiliares de 250 kVA.
Línea de transmisión (LT)	La LT 220 kV S.E. Jade – S.E. San José, será aérea de doble terna de 8,72 km de longitud.

Fuente: Registro N° 3132529 – Folios 13, 14, 16, 22 y 23; Registro N° 3147311 – Folio 106.

Asimismo, el Proyecto implementará 56 Centros de Transformación (CT) de 6,8 MVA de potencia, cada Centro de Transformación está compuesto por dos (2) inversores de 3,4 MVA y un (1) transformador trifásico de 6,8 MVA (Registro N° 3132529, Folio 14).

#### B. Subestación Eléctrica Jade

El Titular propone implementar una (1) subestación elevadora 220/30 kV, la misma que ocupará un área de 0,79 ha. A continuación, se presenta el equipamiento de la subestación eléctrica a implementar:

##### Equipamiento

- Sistema de 220 kV.
- Sistema 30 kV.
- Dos transformadores de servicios auxiliares de 250 kVA.
- Dos barras en 33 kV.

#### C. Línea de transmisión eléctrica de 220 kV S.E. Jade – S.E. San José

Esta línea de transmisión tendrá una longitud aproximada de 8,72 km entre la S.E. Jade y la S.E. San José y tendrá la capacidad suficiente para evacuar la energía generada en el Proyecto.

**Cuadro 6: Características técnicas de la LT 220 kV S.E. Jade – S.E. San José**

Característica	Valor	Unidad
Tensión nominal	220	kV
Tensión máxima de servicio	245	kV
Longitud aproximada	8,72	km
Configuración de conductores	Tipo triangular	-
Tipo de conductor	ACAR 600 MCM	-
Número de conductores por fase	2	-
Estructuras	Torres de celosía de acero galvanizado	-
Aislamiento	Aisladores de porcelana	-
Puesta a tierra	Conductor de acero recubierto con cobre	-

Fuente: Registro N° 3132529 – Folio 23

#### D. Componentes Permanentes

- Edificio de control.
- Zona de acopio temporal de residuos peligrosos.
- Patio de salvataje.
- Biodigestor.
- Aparcamiento.
- Tanque de almacenamiento.
- Vallado perimetral.
- Zona de abastecimiento de agua potable.

### E. Componentes Temporales

- Oficinas, comedor, vestidores, servicios higiénicos y zona de abastecimiento de energía.
- Sector de disposición de agua potable.
- Estacionamientos.
- Zona de abastecimiento de combustible.
- Zona de almacenamiento de materiales.
- Cabina para repuestos y taller.
- Patio de salvataje.
- Zona de acopio temporal de residuos peligrosos.

#### i) Actividades del Proyecto:

##### Etapas de planificación

- Tramitación de las autorizaciones y permisos.

##### Etapas de construcción:

- Obras Civiles.
- Obra de la Red de Media Tensión (excavación zanjas, tendido de cables, relleno de zanjas, pruebas y verificación).
- Montaje de estructuras / módulos fotovoltaicos.
- Montaje de inversores.
- Cableado de módulos.
- Habilitación del área de trabajo, edificio de operación e instalación de faenas (incluyendo la SE Jade).
- Montaje de la línea de transmisión.
- Prueba y puesta en servicio.
- Retiro de la instalación de faena.
- Implementación del vallado perimetral.

##### Etapas de operación y mantenimiento:

- Generación de energía eléctrica.
- Control, operación del rendimiento y mantenimiento de la planta.
- Operación y mantenimiento de la subestación eléctrica.
- Operación y mantenimiento de la línea de transmisión.

##### Etapas de abandono

- Desconexión eléctrica.
- Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos.
- Desmontaje y retirada de los seguidores.
- Retirada de circuitos eléctricos.
- Desmontaje de inversores y centros de transformación.
- Desinstalación de los sistemas de seguridad, comunicaciones, vigilancia y alumbrado.
- Retirada del vallado perimetral.
- Restauración final, vegetal y paisajística.

### 3.5 Cronograma

El Proyecto se estima que, para la etapa de construcción tendrá una duración de dos (2) años y seis (6) meses, mientras que la etapa de operación durará 30 años; asimismo, se estima que la etapa de abandono durará ocho (8) meses (Folio 49).

### 3.6 Costo del Proyecto

El costo estimado para la implementación del Proyecto propuesto en la presente DIA asciende a la

suma de USD\$ 220 000 000,00 (doscientos veinte millones con 00/100 dólares americanos), incluyendo el I.G.V.

### 3.7 Área de Influencia Ambiental

#### A. Área de Influencia Directa (AID)

El AID es aquella área donde se manifestarán los efectos de las actividades de la construcción, operación y abandono del Proyecto, es por ello que se ha considerado a los polígonos donde se establecerá la CSF Illa, la LT (el área de servidumbre) y los accesos. Asimismo, considera el cambio de uso actual del suelo, el cual se vería alterado a partir de la instalación de los paneles solares. El área de influencia directa es de 640,18 ha.

#### B. Área de Influencia Indirecta (AII)

El AII es aquella área donde los impactos trascienden en el espacio físico del Proyecto y su infraestructura asociada, es decir, la zona externa del área de influencia directa y se extienden hasta donde se manifiestan los impactos indirectos. El área de influencia directa es de 804,42 ha.

## IV. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Los mecanismos de participación ciudadana ejecutados por el Titular fueron:

### 4.1 Entrega de copias de la DIA a las autoridades locales y grupos de interés.

El Titular mediante el Registro N° 3135037 del 7 de abril de 2021, presentó los cargos de entrega de la DIA, a la Gerencia Regional de Energía y Minas de Arequipa y las municipalidades distritales de Mollendo y La Joya, es preciso indicar que dichas entregas se realizaron el 6 de abril del 2021.

Registro N° 3138237 del 16 de abril de 2021, el Titular presentó a la DGAAE, las evidencias de entrega de la versión digital de la DIA a la Municipalidad Provincial de Arequipa y la Municipalidad Provincial de Islay – Mollendo.

### 4.2 Difusión radial del aviso de la DIA.

El Titular mediante el Registro N° 3135037 del 7 de abril de 2021, presentó las copias de los contratos con las estaciones radiales "La Joya" e "Identidad", ubicadas en los distritos de La Joya y Mollendo, respectivamente; en dichos contratos se indicó que el Titular pagó por realizar la difusión del aviso de la DIA Illa, dos (2) veces al día por cuatro (4) días calendario de manera consecutiva (del 7 de abril al 10 de abril del 2021) (Folios 23 al 28 del Registro N° 3135037).

### 4.3 Difusión del aviso en Redes Sociales

El Titular realizó la difusión de la presentación de la DIA a través de una red social oficial (Facebook del Grupo Enhol)<sup>2</sup> a fin de que la población de su jurisdicción presente sus sugerencias, comentarios u observaciones, según corresponda; es preciso indicar que, mediante los Registros N° 3135037 y N° 3138237 del 7 y 16 de abril de 2021, respectivamente; el Titular presentó a la DGAAE la captura de pantalla de la publicación de la DIA en su red social (Facebook), como evidencia de la implementación de dicho mecanismos de difusión de la DIA.

Cabe precisar que, durante el plazo establecido para la recepción de sugerencias, comentarios y observaciones (16 de abril de 2021), la DGAAE no recibió comunicación por parte de los grupos de interés al correo electrónico habilitado ([consultas\\_dgae@minem.gob.pe](mailto:consultas_dgae@minem.gob.pe)).

<sup>2</sup> Se verificó que la publicación del aviso se difundió a través de la red social Facebook, en el siguiente enlace: (<https://www.facebook.com/CSFILLA/>)

## V. SUBSANACIÓN DE OBSERVACIONES:

Luego de la revisión y evaluación de la información presentada por el Titular para subsanar las observaciones efectuadas a la DIA del Proyecto "Central Solar Fotovoltaica IIIa", e información complementaria, se advierte lo siguiente:

### Descripción del Proyecto

#### 1. Observación 1.

En el ítem 3.3. "Descripción de Alternativas del Proyecto" (Folios 10 al 12 del Registro N° 3132529), el Titular indicó que, para llevar a cabo el Proyecto, realizó un análisis de alternativas; asimismo, en el Anexo N° 7 "Mapas" se presentaron los mapas de selección de alternativas "A" y "B" del Proyecto con código M-20 y M-21 (Folios 245 y 246 del Registro N° 3132529). No obstante, al revisar lo descrito en el ítem 3.3, se observó que el Titular no indicó, ni precisó bajo que metodología se llegó a determinar la mejor alternativa para el Proyecto; asimismo, de las alternativas A y B evaluadas para el Proyecto, se observó que el único criterio evaluado y analizado fue el trazo de la futura Central Solar Fotovoltaica Continua Misti, sin precisar cuáles fueron los criterios técnicos, ambientales (físicos y biológicos), sociales y/o de patrimonio cultural evaluados, que permitan verificar que la ubicación de la central fotovoltaica, línea de transmisión y subestación, son las óptimas (la mejor opción), además que los mapas que se presentaron en el Anexo N° 7, tienen los códigos M-19 y M-20 y no los códigos M-20 y M-21, como se indicó en el ítem 3.3.

Al respecto, el Titular debe: i) presentar la metodología empleada para determinar la mejor alternativa para el Proyecto, ii) precisar y describir los criterios ambientales, técnicos y económicos, que se evaluaron en el análisis de alternativas; además de señalar y describir si han considerado criterios sociales y/o de patrimonio cultural, para la toma de decisiones para el Proyecto, además de los resultados obtenidos y iii) precisar cuál es la codificación de los mapas alternativos A y B indicados en el ítem 3.3.

#### Respuesta.

Mediante Registro N° 3147311, el Titular presentó la DIA del Proyecto corregida, reformulada y actualizada, en la misma indicó lo siguiente:

Respecto al numeral i), en el ítem 3.3. "Descripción de Alternativas del Proyecto", sub ítem 3.3.1. "Metodología" (Folio 94), detalló que la metodología empleada en la selección de alternativas del Proyecto fue la metodología "multicriterio", mediante la cual evaluó la importancia relativa de los principales aspectos del medio y sus indicadores de valoración.

Respecto al numeral ii), en el ítem 3.3.2. "Aspectos evaluados", presentó la Tabla N° 3-1: "Aspectos evaluados para las alternativas del proyecto para la Línea de transmisión" y la Tabla N° 3-2: "Aspectos evaluados para las alternativas del proyecto para el área del proyecto" (Folios 95 y 96), donde detalló que los criterios ambientales (cobertura vegetal, fauna, áreas naturales protegidas, procesos geodinámicas), sociales (uso del terreno, paisaje, zonas agrícolas, poblaciones cercanas), de patrimonio cultural (zonas arqueológicas y paleontológicas) y técnicos-económicos (acceso al proyecto, distancias de seguridad, recurso solar), fueron los que se evaluaron para determinar la mejor alternativa para el Proyecto.

Asimismo, presentó la Tabla N° 3-4: "Resultados de la evaluación de alternativas de la línea de transmisión" (Folios 98 y 99) y la Tabla N° 3-5: "Resultados de evaluación de alternativas del área del proyecto" (Folios 102 y 103), donde se detallaron los resultados obtenidos en la evaluación de alternativas, obteniendo que, para la línea de transmisión y para el área del Proyecto, las alternativas con una mejor ponderación fueron la B y la D, respectivamente.

Respecto al numeral iii), precisó que en el Anexo N° 7 "Mapas", se presentaron los mapas M-19 y M-20, de las alternativas A y B, respectivamente (Folios 373 y 374); y los mapas M-21 y M-22, de las alternativas C y D, respectivamente (Folios 375 y 376).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**2. Observación 2.**

El Titular en el ítem 3.5.1. "*Central Solar Fotovoltaica IIIa*" (Folios 13 al 21 del Registro N° 3132529), describió los componentes y el funcionamiento de los mismos; sin embargo, de la revisión realizada se tienen los siguientes puntos que deben ser aclarados:

- 2.1. El Titular manifestó que: "*(...) se tiene pensado implementar 462 inversores, distribuidos en 20 circuitos colectores de 30 kV (...)*"; asimismo, líneas más abajo señaló: "*(...) se instalarán Centros de Transformación (CT) de 6,8 MVA de potencia. Cada Centro de Transformación es compuesto por dos inversores de 3,4 MVA y un transformador trifásico de 6,8 MVA (...)*" (Folio 14 del Registro N° 3132529); y en la Tabla N° 3-3 "*Equipos principales de CSF IIIa*", detalla que implementará 52 centros de transformación. De acuerdo a lo manifestado, no queda claro como distribuirá los 462 inversores señalados, si tal y como se indicó en la DIA, "*Cada Centro de Transformación es compuesto por dos inversores de 3,4 MVA*" (Folio 14 del Registro N° 3132529). Por lo tanto, el Titular, deber aclarar y/o corregir respecto a la cantidad de inversores a implementar, de manera concordante al resto de componentes que formarán parte del Proyecto.
- 2.2. En la descripción del ítem 3.5.1. "*Central Solar Fotovoltaica IIIa*", el Titular indicó que las salidas de los Centros de Transformación en 30 kV (red de media tensión), serán conectadas en series de 4 y que todo el cableado desde los módulos fotovoltaicos hasta la subestación de la planta fotovoltaica será subterráneo (Folio 14 del Registro N° 3132529); asimismo, precisó las características físicas del cableado de baja tensión (Folio 21 del Registro N° 3132529). No obstante, el Titular no indicó cual será la distancia que recorrerá la red de media tensión subterránea a instalar en el Proyecto, tampoco se indicó la cantidad de cables, tubos, bandejas de aislamiento u otros insumos necesarios para su implementación; así como, tampoco precisó las dimensiones de la zanja que contendrá la red de media tensión interna y sus características, teniendo en cuenta que la misma será subterránea.

Al respecto, el Titular debe: i) indicar el estimado de la distancia que recorrerá la red subterránea de media tensión 30 kV a instalar en el Proyecto, precisando su recorrido en un plano o mapa; ii) estimar las cantidades de insumos (como por ejemplo: cables, tubos, bandejas de aislamiento u otros), que se emplearán para la construcción y puesta en marcha de la red subterránea de media tensión 30 kV y iii) precisar las dimensiones que tendrán las zanjas y cómo se realizará la instalación de la red de media tensión, para lo cual se podrán presentar esquemas o gráficos indicando las dimensiones a nivel de ingeniería básica, es preciso que los esquemas o gráficos a presentar estén elaborados a una escala que permita su evaluación y suscritos por el especialista o especialistas colegiados y habilitados a cargo de su elaboración.

- 2.3. En el ítem 3.5.1 "*Central Solar Fotovoltaica IIIa*", sub-ítem "*Estructura de soporte de los paneles fotovoltaicos*" (Folios 16 y 17 del Registro N° 3132529), el Titular señaló que los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre estructuras metálicas con seguimiento solar (mesa de seguidor), el cual se mueve por la acción de un motor por cada fila de paneles instalados. En el sub-ítem "*Inversores corriente continua/corriente alterna y transformadores*" (Folio 18 del Registro N° 3132529), el Titular describe la composición, características técnicas y funcionamiento de un centro de transformación y de un inversor de corriente. No obstante, el Titular no ha dado mayor detalle sobre las características técnicas del seguidor solar "multifila", el cual incluye un motor,

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

por lo cual debería de indicarse el mantenimiento del mismo, tampoco se indicó el insumo químico que utilizaría para el mantenimiento de dicho motor; asimismo, en el sub-ítem *"Inversores corriente continua/corriente alterna y transformadores"*, se observó que se describen a los *"Centros de Transformación"*, por lo cual no es clara la descripción que se realizó.

Al respecto, el Titular debe: i) presentar las características técnicas de los seguidores solares *"multifila"* a implementar en el Proyecto, además de precisar e indicar cómo se realizará el mantenimiento del mismo, la frecuencia de dicho mantenimiento y los insumos a demandar (estimando las cantidades y adjuntando las hojas de seguridad de dichos insumos, en el anexo correspondiente) para realizar dicha actividad; ii) presentar una figura frontal y posterior del seguidor a implementar y del motor y iii) el Titular debe ordenar y revisar a detalle la descripción de los componentes, descritos en el ítem 3.5.1, de tal manera que la información presentada no se superponga, además de prestar especial atención en la descripción de los componentes *"centro de transformación"* e *"inversor"*, lo cual se presenta como uno solo en el sub ítem *"Inversores corriente continua / corriente alterna y transformadores"*.

#### **Respuesta.**

Respecto a la sub observación 2.1, el Titular corrigió lo indicado en el ítem 3.5.1 *"Central Solar Fotovoltaica IIIa"*, precisando que se tiene planificado implementar 116 inversores (Folio 106 del Registro N° 3147311), es por ello que la potencia nominal prevista será de 385 MW (116 inversores x 3,3189 MW); asimismo, corrigió lo indicado en la Tabla N° 3-3 *"Equipos principales de CSF IIIa"*, además de confirmar que para el Proyecto se implementarán cincuenta y ocho (58) *"centros de transformación"* (Folios 5 y 6 del Registro N° 3147311).

Respecto a la sub observación 2.2, en atención al numeral i), el Titular indicó que el estimado de la distancia que recorrerá la red subterránea de media tensión de 30 kV, será de 47 915,00 m (Folio 5 del Registro N° 3147311); el detalle del recorrido de dicha red se presentó en el Anexo N° 5, en el Mapa de Red de Media Tensión (Folio 351 del Registro N° 3147311). En atención al numeral ii), complementó y actualizó el ítem 3.7.5.1.4. *"Otros materiales de Construcción"* (Folio 150 del Registro N° 3147311), precisando la cantidad de hormigón, acero, combustible, áridos, cemento, capa de rodadura de zahorra, sub-base de zahorra natural, cables conductores, fibra óptica y tubos de PVC. Y en atención al numeral iii), en el ítem 3.6.2.8. *"Excavaciones de zanjas de media tensión y tendido de cables"* (Folio 133 del Registro N° 3147311), presentó la Tabla N° 3-22: *"Excavaciones de zanjas de media tensión y tendido de cables"*, donde precisó que las zanjas MT tendrán un 1 metro de ancho y una profundidad de 1,2 metros, proyectando una superficie de 57 498 m<sup>2</sup> a afectar para su implementación; es preciso indicar que, el Titular presentó en el Anexo N° 5, el plano *"Zanjas tipo red de media tensión"* (Folio 346 del Registro N° 3147311), donde se presentó el esquema de cómo se instalará la *"Red de Media Tensión"* en el Proyecto, plano que se encontró debidamente suscrito por el profesional colegiado encargado de su elaboración.

Respecto a la sub observación 2.3, en atención al numeral i), el Titular complementó lo descrito en la DIA, con el detalle del sistema de seguimiento o *tracker*, precisando que dicho sistema tiene como base pequeños motores, que mediante un sistema de engranajes posibilitan el giro de los soportes en función del ángulo de incidencia solar (Folio 6 del Registro N° 3147311); asimismo, en el ítem *"Estructura de soporte de los paneles fotovoltaicos"*, se detallaron las características técnicas de dicho equipamiento (Folios 109 y 110 del Registro N° 3147311) y en el ítem 3.6.3. *"Etapa de operación y mantenimiento"*, sub ítem 3.6.3.5 *"Módulos fotovoltaicos y estructura seguidora"* (Folio 139 del Registro N° 3147311), precisó como se realizará el mantenimiento de la estructura seguidora, indicando que, la cantidad de grasas necesarias para su mantenimiento será de 600 kg, cada 10 años, frecuencia en la que se realizará el mantenimiento; finalmente en el Anexo N° 17, presentó las fichas de seguridad de los insumos a demandar en dicho mantenimiento (Folios 382 al 446 del Registro N° 3147311).

En atención al numeral ii), el Titular presentó las vistas lateral y frontal del seguidor a implementar (Folio 110 del Registro N° 3147311). Y en atención al numeral iii), presentó en forma ordenada la descripción de los componentes descritos en el ítem 3.5.1. "Central Solar Fotovoltaica IIIa", separando el contenido del sub-ítem "Inversores corriente continua/corriente alterna y transformadores", en sub ítem "Centros de Transformación", "Inversores" y "Transformador elevador", tal y como se presentó en la DIA reformulada (Folios 105 al 114 del Registro N° 3147311).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**3. Observación 3.**

El Titular en el ítem 3.5. "Características del Proyecto" (Folios 13 al 24 del Registro N° 3132529), presentó a los componentes del Proyecto, como paneles fotovoltaicos, los centros de transformación, los inversores, la subestación (Jade), línea de transmisión, entre otros; sin embargo, el Titular no realizó una clara diferenciación entre cuáles son los componentes principales y cuáles son secundarios o auxiliares, tampoco realizó una clara diferenciación entre los componentes secundarios o auxiliares que serán habilitados de manera temporal y los que serán permanentes. Al respecto, el Titular debe presentar un listado a manera de cuadro o tabla donde se diferencien los componentes principales de los secundarios o auxiliares, además debe aclarar cuáles serán temporales (indicando durante qué etapas se implementarán) y cuáles serán permanentes.

**Respuesta.**

El Titular presentó en el ítem 3.5. "Características del proyecto", de la DIA actualizada y corregida, la Tabla N° 3-19: "Componentes del proyecto" (Folios 8, 125 y 126 del Registro N° 3147311), donde, a manera de resumen, se precisa los componentes principales y secundarios; asimismo, se especificó qué componentes serán temporales (indicando durante qué etapa del Proyecto se implementarán) y qué componentes serán permanentes.

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**4. Observación 4.**

El Titular en el ítem 3.5.2 "Subestación Jade" (Folios 21 y 22 Registro N° 3132529), describió los componentes y características de dicha SE; sin embargo, de la revisión realizada se tienen los siguientes puntos que deben ser aclarados:

- 4.1. El Titular indicó que, para el suministro de electricidad de los diferentes consumos de la subestación en baja tensión, instalará dos (2) transformadores de servicios auxiliares de 250 kVA (Folio 21 del Registro N° 3132529). Asimismo, acorde al sub-ítem 3.5.2.2 "Obras civiles" (Folios 21 al 22 del Registro N° 3132529), se realizarán actividades de acondicionamiento del terreno para el patio de llaves de la S.E. Jade. No obstante, de la revisión, no se evidencia mayor detalle de las características técnicas de los transformadores auxiliares a utilizar, ni de las actividades electromecánicas a realizar en la S.E. Jade. Al respecto, el Titular debe presentar las características técnicas de los transformadores auxiliares e indicar las actividades de montaje electromecánico a realizarse en la S.E. Jade, así como precisar sus medidas de manejo en el ítem o capítulo correspondiente.
- 4.2. En el ítem 3.5.2 "Subestación Jade" (Folios 21 al 22) y anexo 5.1 "Plano de Planta General" (Folio 221), el Titular presentó el detalle de los elementos que conformarán la subestación Jade (Folio 221), detallando sus principales características y distribución de componentes; no obstante, se

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

evidencia que el Titular no presentó mayor detalle de las medidas de control que implementará para la protección del suelo en la zona donde se ubicarán los transformadores de potencia, como protección frente a un riesgo de derrame. Por lo tanto, el Titular debe presentar las medidas de control que implementará para la protección del suelo, para lo cual deberá detallar sus características; así como, debe presentar un plano donde se muestre gráficamente lo indicado previamente, es preciso indicar que el plano debe estar debidamente suscrito por el profesional colegiado y habilitado responsable de su elaboración.

#### **Respuesta.**

Respecto a la sub observación 4.1, el Titular presentó información referente al equipamiento electromecánico. En la DIA actualizada y corregida, se añadió el ítem 3.5.2.1 "Descripción del equipamiento electromecánico" (Folios 115 al 119 del Registro N° 3147311); en dicho ítem se detalló la configuración de la propia S.E., el equipamiento del patio de llaves de los sistemas en 220 y 30 kV, las características de las celdas, transformador de servicios auxiliares, entre otros. Asimismo, en el ítem 3.5.2.1.14 "Servicios Auxiliares" (Folios 118 y 119 del Registro N° 3147311), indicó que para alimentar los servicios auxiliares del edificio de control se tiene previsto la instalación de dos (2) transformadores; asimismo, en el Anexo N° 20 – "Ficha Técnica de los Transformadores Auxiliares", se adjuntó una ficha con la descripción técnica de los transformadores auxiliares a implementar (Folios 449 y 450 del Registro N° 3147311).

Respecto a la sub observación 4.2, el Titular presentó en el ítem 8.1. "Plan de Manejo Ambiental", las medidas para la protección del suelo, las cuales se detallaron en el sub ítem 8.1.1.5 (Folios 291 al 293 del Registro N° 3147311), en dicho ítem se precisó que, en el área donde se ubicarán transformadores de potencia en la S.E. Jade, se implementará una poza de contención para el aceite mineral con una capacidad del 110%, además, se realizará mantenimiento semestral de la misma. Asimismo, se dispondrá de un kit de emergencia o kit antiderrames, cuyo uso y funcionamiento se contemplará como parte de la capacitación del personal a cargo; asimismo, presentó en el Anexo 5.6. Plano de Subestación Jade – Arreglo, actualizado y debidamente firmado por el profesional colegiado encargado de su elaboración (Folio 347 del Registro N° 3147311).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

#### **Conclusión:**

Observación absuelta.

#### **5. Observación 5.**

En el ítem 3.5.3 "Línea de Transmisión" (Folios 22 al 24 del Registro N° 3132529), el Titular indicó que el trazo de la línea de transmisión desde la S.E. Jade hasta antes de la llegada a la S.E. San José; realizará dos (2) cruces perpendiculares a las líneas existentes L.T. 500 kV San José – Montalvo y la L.T. 500 kV San José – Puerto Bravo. Al respecto, acorde a la revisión, no se evidencia mayor detalle sobre los cruces de la L.T. 220 kV S.E. Jade – S.E. San José. Por lo tanto, el Titular debe: i) indicar las coordenadas UTM (Datum WGS-84) de los cruces en las líneas existentes, L.T. 500 kV San José – Montalvo y la L.T. 500 kV San José – Puerto Bravo, ii) describir a mayor detalle cómo se tratarán los cruces a proyectarse por la L.T. S.E. Jade – S.E. San José, y iii) presentar de manera gráfica la ubicación de los cruces reportados con las LT existentes, presentando dicho detalle en un mapa; es preciso indicar que el mapa debe estar elaborado a una escala que permita su evaluación, así como firmado por el profesional colegiado y habilitado encargado de su elaboración.

#### **Respuesta.**

Respecto al numeral i), el Titular presentó las Tablas N° 3-15 y N° 3-16, correspondientes al ítem 3.5.3. "Línea de Transmisión" (Folios 120 del Registro N° 3147311), donde se detallaron las coordenadas UTM (Datum WGS-84) de los cruces de las líneas de transmisión existentes, correspondientes al tramo

de Línea de Transmisión 500 kV San José – Montalvo y la Línea de Transmisión 500 kV San José – Puerto Bravo.

Respecto al numeral ii), el Titular en el ítem 3.5.3. "Línea de Transmisión" (Folios 119 al 121 del Registro N° 3147311), sub ítem b) "Descripción de la ruta seleccionada", describió la trayectoria de cómo se efectuarán los cruces a proyectarse por la L.T. S.E. Jade – S.E. San José. Asimismo, presentó las características principales y vértices de la línea de transmisión de la L.T. 220 kV S.E. Jade – S.E. San José (Folios 121 y 122 del Registro N° 3147311).

Respecto al numeral iii), el Titular presentó el "Plano de cruces de LTs" (Folio 348 del Registro N° 3147311), donde se puede visualizar los cruces con la LT del proyecto CSF IIIa, con las líneas de transmisión existentes en la zona. Asimismo, en el Anexo 5.11., se adjuntó el plano de "Detalle típico de cruce con línea de 500 kV" (Folio 352 del Registro N° 3147311), donde se puede visualizar lo descrito, y cómo se tratará el cruce de la LT del Proyecto con las líneas existente de 500 kV en la zona.

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**6. Observación 6.**

En el ítem 3.6.1. "Etapa de planificación" (Folio 25 del Registro N° 3132529), el Titular indicó que en dicha etapa se desarrollarán actividades previas a la construcción, como el estudio de factibilidad; así como la tramitación de autorizaciones y permisos para la puesta en marcha del Proyecto; sin embargo, el Titular no especificó las actividades a realizar en dicha etapa; como por ejemplo, si para el estudio de factibilidad se realizará alguna actividad en campo como trabajos de topografía o replanteos que involucre el desplazamiento en campo. Al respecto, el Titular debe especificar qué actividades se realizarán como parte de la etapa de planificación del Proyecto, precisando las que puedan realizarse *in situ*.

**Respuesta.**

Respecto a lo observado, el Titular precisó que las actividades de la etapa de planificación del Proyecto, serán las siguientes: a) Concesión Definitiva, b) Servidumbre Definitiva, c) Estudio de Factibilidad y d) Estudios complementarios; precisamente, al detallar dichas actividades, especificó que la única actividad a desarrollarse en campo durante esta etapa será el estudio topográfico, el cual se desarrollará durante la ejecución del literal d) "Estudios Complementarios", las demás actividades de esta etapa de planificación, se desarrollarán en gabinete (Folios 14, 15 y 126 del Registro N° 3147311).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**7. Observación 7.**

En el ítem 3.6.2. "Etapa de construcción" (Folio 25 del Registro N° 3132529), el Titular indicó que se implementará temporalmente una "instalación de faena", desde donde se centralizarán y coordinarán los trabajos de la obra; al respecto, se observa lo siguiente:

7.1. El Titular presentó las actividades a desarrollar durante la etapa construcción del Proyecto, no obstante, se identificó que varias de ellas no han sido descritas, tales como: "Transporte de materiales, equipos e insumos y personal", "Construcción e instalación de Línea de Alta Tensión (LAT)", entre otras; asimismo, no se han incluido, ni descrito las actividades referidas a la ampliación de la SE San José; ni existe concordancia de las actividades presentadas en este ítem, con las señaladas en la Tabla N° 7-14 "Actividades del Proyecto" (Folio 130) y anexo N° 6

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

"Cronograma del Proyecto" (Folio 227). Por lo tanto, el Titular debe describir todas las actividades que comprendan la etapa constructiva incluyendo aquellas referidas a la ampliación de la SE San José; del mismo modo, dichas actividades deberán ser concordantes a lo señalado en la Tabla N° 7-14 y anexo N° 6, las mismas que podrían ser actualizadas, de ser el caso.

- 7.2. En el Mapa M-02 "*Mapa de Componentes*" (Folio 228 del Registro N° 3132529), se presentó un cuadro denominado "*Componentes Temporales*" donde se listaron los componentes temporales del Proyecto. En el ítem A de dicho cuadro se indicó que las oficinas, comedor, vestidores, SS.HH y la zona de abastecimiento energético, se ubicarán de acuerdo al esquema presentado en la "Vista 01" del Mapa M-02; sin embargo, en la "Vista 01" no se especificó la ubicación de cada uno de los componentes temporales indicados en el ítem A, de la presente observación; además y teniendo en cuenta que, en la descripción realizada en la DIA para la "*instalación de faena*" (Folio 25 del Registro N° 3132529), se indicó que los vestidores y SS.HH estarán juntos y que el comedor y las oficinas serán contenedores modulares, sin precisar la distribución de los mismos. Al respecto, el Titular debe presentar y precisar la ubicación de las oficinas (indicando cuantas serán), comedor, vestidores, SS.HH y la zona de abastecimiento energético; así como, presentar el detalle de ingeniería básica (dimensiones, distribución, elementos que la conforman; así como, los planos As-built (cómo estará construido), contemplando las vistas de planta y de perfil, entre otras características); para lo cual el Titular puede recurrir a planos o esquemas (figuras), que le permitan detallar lo solicitado en la observación. Es preciso indicar que dichos planos o esquemas deberán estar elaborados a una escala que permita su evaluación y suscritos por el especialista o especialistas colegiados y habilitados a cargo de su elaboración.
- 7.3. El Titular en el ítem 3.6.2. "*Etapas de construcción*", indicó lo siguiente: "*...se instalará duchas para el uso de los trabajadores. Para la evacuación de estas aguas servidas, se instalará un contenedor de acumulación de aguas grises, esta se ubicará dentro del área N°1 de los componentes temporales*" (Folio 25 del Registro N° 3132529); sin embargo, no queda claro a qué área N°1 se hace referencia, porque lo presentado en la Tabla N° 3-11: "*Componentes temporales*" (Folio 26 del Registro N° 3132529) y en el Mapa M-02 "*Mapa de Componentes*" (Folio 228 del Registro N° 3132529), no es concordante; asimismo, tampoco se mostró el detalle de donde se ubicará el "*contenedor de acumulación de aguas grises*", ni sus características técnicas (dimensiones, materiales, etc.). Al respecto, el Titular debe: i) aclarar y precisar a qué área N°1 se hace referencia en la descripción del "*contenedor de acumulación de aguas grises*"; asimismo, debe uniformizar la información presentada en el texto en la DIA y los mapas presentados y ii) presentar las coordenadas de ubicación referenciales UTM (Datum WGS-84), del "*contenedor de acumulación de aguas grises*" teniendo en cuenta que el área donde se ubicará tendrá una extensión de 0,49 ha o 4 900 m<sup>2</sup> (como se indicó en la Tabla N° 3-11, Folio 26), además de presentar un plano As-built (cómo estará construido), precisando sus principales características, además de incluir las medidas de manejo en el capítulo o ítem correspondiente de la DIA; es preciso indicar que el plano a presentar debe estar elaborado a una escala que permita su evaluación y suscrito por el especialista o los especialistas colegiados y habilitados a cargo de su elaboración.
- 7.4. El Titular en el ítem 3.6.2. "*Etapas de construcción*", indicó que establecerá una "*Zona de abastecimiento de combustible*" (Folios 25 y 26 del Registro N° 3132529), como una de las áreas que conformarán la "*instalación de faena*", la misma que tendrá un sistema de contención de derrames, señalización de zona de peligro dirigida al personal, medidas de extinción de incendios en casos de emergencia y protocolos de descarga; sin embargo, no se indicaron las características de dicha "*Zona de abastecimiento de combustible*" como por ejemplo; si la misma contará con un surtidor y/o algún tipo de bomba para el despacho del combustible, las dimensiones del sistema de contención de derrames, entre otros; además, tampoco se presentaron los planos As-built (cómo estará construido) mostrando los detalles de la ingeniería básica, donde se muestre el sistema de contención de derrames que se implementará. Al respecto, el Titular debe: i) indicar el detalle de los componentes que tendrá la "*Zona de abastecimiento de combustible*" (surtidor,



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

bombas, válvulas, tubería, etc.) y ii) presentar los planos As-built, mostrando los detalles de ingeniería básica previamente descritos en la DIA, los cuales deben estar elaborados a una escala que permita su evaluación y suscrito por el especialista o los especialistas colegiados y habilitados a cargo de su elaboración.

- 7.5. El Titular debe presentar un plano de distribución general de la "instalación de faena" debidamente georreferenciado en coordenadas UTM (Datum WGS-84), donde se pueda apreciar la distribución de los subcomponentes que lo conforman. Es preciso indicar que el plano a presentar debe estar elaborado a una escala que permita su evaluación y suscrito por el especialista o especialistas colegiados y habilitados a cargo de su elaboración.

#### **Respuesta.**

Respecto a la sub observación 7.1, el Titular presentó en el ítem 3.6.2. "Etapa de Construcción" (Folios 126 al 138 del Registro N° 3147311), la descripción de las actividades de construcción, entre ellas especificó las actividades de "Construcción de la ampliación de la SE San José"; donde indicó que se realizarían actividades como la explanación y nivelación del terreno, la colocación de las bases de aparatos (cimentaciones), canalización del patio de llaves y los acabados superficiales; asimismo, se presentaron la Tabla N° 7-14: "Actividades del Proyecto por etapa" (Folios 268 al 271 del Registro N° 3147311) y el Anexo N° 6 "Cronograma del Proyecto" (Folio 363 del Registro N° 3147311), actualizados y corregidos.

Respecto a la sub observación 7.2, el Titular corrigió la descripción presentada en el ítem 3.6.2.4. "Habilitación de la instalación de faenas" (Folios 128 al 130 del Registro N° 3147311), precisando como estará conformado la instalación de faenas, indicando que en dicho componente temporal se ubicará en una zona delimitada por un cerco perimetral sobre cimientos de nivelación y tacos de apoyo de madera, donde se montará la infraestructura consistente principalmente en contenedores metálicos adaptados; asimismo, en la Tabla N° 3-20: "Componentes temporales" (Folio 129 del Registro N° 3147311), presentó los componentes temporales que conformaran la instalación de faenas, detallando el área aproximada que ocuparán.

En el plano 5.8. "Plano de Componentes Temporales" (Folio 349 del Registro N° 3147311), el Titular presentó una tabla similar a la Tabla N° 3-20, pero con las coordenadas de ubicación de cada uno de los componentes temporales que conformarán la instalación de faenas; asimismo, en los planos del Anexo 5 (Folios 353 al 362 del Registro N° 3147311), se pueden apreciar las dimensiones, distribución, de los componentes temporales, presentando las vistas de planta y de perfil, entre otras características. Es preciso indicar que, cada uno de los planos presentados se encuentran elaborados a una escala que permite su revisión y evaluación, además de estar debidamente suscritos por el especialista colegiado a cargo de su elaboración.

Respecto a la sub observación 7.3, en atención al numeral i), el Titular precisó que el "contenedor de aguas grises" ira en el área E, área que se puede visualizar en el plano 5.8. "Plano de Componentes Temporales" (Folio 349 del Registro N° 3147311); asimismo, uniformizó la información presentada en el ítem 3.6.2. "Etapa de construcción" de la DIA (Folios 126 al 138 del Registro N° 3147311).

En atención al numeral ii), el Titular presentó el plano "vista de planta y perfil - contenedor aguas grises" (Folio 354 del Registro N° 3147311), donde se incluyeron las dimensiones del contenedor aguas grises; asimismo, en el plano 5.8. "Plano de Componentes Temporales" (Folio 349 del Registro N° 3147311), se presentaron las coordenadas UTM (Datum WGS-84) referenciales de la ubicación del contenedor aguas grises. Es preciso indicar que cada uno de los planos presentados se encuentran elaborados a una escala que permite su revisión y evaluación, además de estar debidamente suscritos por el especialista colegiado a cargo de su elaboración.

Respecto a la sub observación 7.4, en atención al numeral i), el Titular precisó en el ítem 3.7.5.1.1.

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

"Combustible" (Folio 80 del Registro N° 3153362), que el combustible requerido para las actividades durante el período de construcción, será suministrado por compañías distribuidoras del mercado regional, siendo almacenado en el tanque de combustible a implementar el cual contará con su respectivo surtidor, en cumplimiento a la normativa sectorial correspondiente. Dicho tanque tendrá una capacidad aproximada de 15 m<sup>3</sup> y será superficial; la maquinaria y equipos serán abastecidos de combustible con la frecuencia requerida según las necesidades de construcción; asimismo, se impermeabilizará el suelo sobre el cual se realice el trasvase, se contará con absorbentes específicos para hidrocarburos y, en caso de fugas o derrames, se pondrá en funcionamiento el Plan de Contingencia. En atención al numeral ii), el Titular presentó en el Anexo 5.19. "Vista de planta y perfil – Zona de Abastecimiento de Combustible" (Folio 282 del Registro N° 3153362), el plano As-built, mostrando los detalles de ingeniería básica previamente descritos en la DIA.

Respecto a la sub observación 7.5, como se indicó previamente, en el plano 5.8. "Plano de Componentes Temporales" (Folio 349 del Registro N° 3147311) presentó la distribución general de la "instalación de faena", además de presentar un cuadro con las coordenadas de ubicación de cada uno de los componentes temporales que conformaran dicha instalación.

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**8. Observación 8.**

El Titular presentó en el sub ítem "Insumos durante la fase de construcción" (Folio 27 del Registro N° 3132529), la descripción de una serie de insumos a emplear durante la construcción del Proyecto; sin embargo, el Titular no detalló las cantidades estimadas de insumos como: hormigón, agregados finos y gruesos, sub-base, estabilizado, zahorra, arena, acero, cables conductores y fibra óptica, PVC, suelos vegetal, que se utilizarán durante la construcción del Proyecto; asimismo, tampoco precisó como los obtendrá. Al respecto, el Titular debe detallar las cantidades estimadas de los insumos a emplear durante la etapa de construcción del Proyecto, especificando como las obtendrá.

**Respuesta.**

Respecto a lo observado en el sub ítem "Insumos durante la fase de construcción", el Titular en el ítem 3.7.5.1.4. "Otros materiales de Construcción", presentó la Tabla N° 3-26: "Otros materiales de construcción" (Folio 150 del Registro N° 3147311), donde se especificaron las cantidades estimadas de los insumos a emplear durante la etapa de construcción del Proyecto, especificando que los mismos serán obtenidos mediante terceros autorizados.

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**9. Observación 9.**

En el ítem 3.6.3. "Etapa de Operación y Mantenimiento" (Folios 32 al 69 del Registro N° 3132529), el Titular presentó las actividades de mantenimiento a realizar en los principales componentes del parque solar; no obstante, de su revisión se evidencia que el Titular, no precisó la frecuencia de las actividades de mantenimiento preventivo, tampoco consideró actividades de mantenimiento relacionadas a la Línea de Transmisión en alta tensión (220 kV) a implementar, ni a los transformadores de potencia a implementar, tanto en la SE Jade, como en los centros de transformación; de igual manera, el Titular no consideró actividades de mantenimiento de tipo correctivo, por ejemplo, ante una falla por obsolescencia o término de la vida útil de alguno o partes de los componentes que forman parte del Proyecto. Al respecto, el Titular debe precisar la frecuencia de las actividades de mantenimiento preventivo; asimismo, debe describir las actividades de mantenimiento (a nivel

preventivo y correctivo) correspondiente a los componentes línea de transmisión, transformadores de potencia de la subestación y centros de transformación a presentarse durante toda la vida del Proyecto; asimismo, deberá complementar la descripción de las actividades de mantenimiento a nivel correctivo para el resto de los componentes del Proyecto.

**Respuesta.**

En atención a lo observado, el Titular presentó el ítem 3.6.3 "Etapa de Operación y Mantenimiento" corregido y actualizado (Folios 138 al 143 del Registro N° 3147311), en el cual se precisaron las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo del Proyecto; asimismo, en el ítem 3.6.3.12 "Línea de Transmisión" (Folios 142 y 143 del Registro N° 3147311), precisó que el manteamiento preventivo se realizará de manera anual, y que la inspección de aisladores y estructuras a lo largo de toda la línea de transmisión se realizará en forma pedestre y vehicular.

Es preciso indicar que en la Tabla N° 3-24: "Mantenimiento rutinario" (Folio 74 del Registro N° 3153362), se detalla a manera de resumen las actividades de mantenimiento preventivo y a la frecuencia de los mismos, a realizar en el Proyecto.

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**10. Observación 10.**

En el ítem 3.6.4 "Etapa de abandono" (Folios 33 al 35 del Registro N° 3132529), el Titular presentó las actividades de abandono definitivo a desarrollar, una vez culminada la vida útil del Proyecto; no obstante, el Titular no desarrolló las actividades de abandono referido a los componentes temporales a ser implementados durante la construcción, tal cual lo señala en la Tabla N° 7-14 "Actividades del proyecto por etapa" (Folio 130). Por lo tanto, el Titular debe describir las actividades de abandono de los componentes temporales implementados durante la etapa de construcción, y actualizar el anexo N° 6 "Cronograma del Proyecto" (Folio 227), precisando el tiempo que demandará dicho abandono; así como la estimación de residuos a generar dentro ítem 3.8.6.2 "Residuos sólidos" (Folios 42 al 44), y las medidas de manejo a implementar, de ser el caso.

**Respuesta.**

El Titular en la DIA actualizada y corregida, presentó el ítem 3.6.2. "Etapa de construcción", sub ítem 3.6.2.14. "Retiro de la instalación de faena, limpieza y restauración general del terreno", donde presentó las actividades de abandono correspondiente a la "instalación de faena", instalación que agrupa a los componentes temporales del Proyecto, los mismos que solo estarán en funcionamiento durante la etapa de construcción del Proyecto; asimismo, en el Anexo N° 6 Cronograma (Folio 363 del Registro N° 3147311), indicó que las actividades de abandono correspondiente a la instalación de faena demandarán dos (2) trimestres (6 meses), además de precisar en el ítem 3.7.6. "Generación de residuos", sub ítem 3.7.6.2.1. "Etapa de Construcción" (Folios 154 y 155 del Registro N° 3147311), literal b), el estimado de los residuos a generar por el desmantelamiento de las obras temporales del Proyecto.

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**11. Observación 11.**

En el ítem 3.7. "Acceso al área de proyecto" (Folios 35 y 36 del Registro N° 3132529), el Titular describió que el Proyecto contará con caminos internos y externos; asimismo, precisó las características y proceso de construcción conceptual de los mismos. No obstante, el Titular no detalló la longitud estimada de implementación de dichos accesos (externos e internos), tampoco precisó si en la zona

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

hay accesos existentes y no queda claro a qué se hace referencia cuando se indica que los accesos presentarán un espesor de excavación de tierra vegetal de 30 cm, cuando se ha indicado que el área del Proyecto tiene características desérticas. Al respecto, el Titular debe presentar lo siguiente:

- 11.1. Indicar la longitud estimada de los accesos internos y externos nuevos a implementar, así como el estimado del movimiento de tierras a generar por la implementación de los mismos; además de presentar un plano o mapa donde se muestre la ubicación y distancia dichos accesos, es preciso indicar que dicho plano o mapa, debe estar elaborado a una escala que permita su evaluación y suscrito por el especialista colegiado y habilitado a cargo de su elaboración.
- 11.2. Precisar si en la zona hay accesos existentes e indicar cuales son, además de indicar si a los mismos se le realizará alguna refacción o mejora; para lo cual debe indicar las actividades a realizar e insumos a demandar; o de lo contrario confirmar que todos los accesos para el Proyecto serán nuevos.
- 11.3. Precisar a qué hace referencia, cuando indicó que los accesos presentarán un espesor de excavación de tierra vegetal de 30 cm, cuando mencionan que están en una zona desértica (Folio 36 del Registro N° 3132529).
- 11.4. Presentar un plano o esquema típico de cómo se implementarán los accesos, mostrando de manera gráfica lo descrito en el ítem 3.7 de la DIA; es preciso indicar que, de presentar un plano, este debe estar elaborado a una escala que permita su evaluación y suscrito por el especialista colegiado y habilitado a cargo de su elaboración.

#### **Respuesta.**

Respecto a la sub observación 11.1, el Titular precisó en el sub – ítem 3.6.2.6. "Acondicionamiento de caminos existentes y habilitación de accesos nuevos" (Folios 63 y 64 del Registro N° 3153362), que los accesos existentes al área del Proyecto son solo huellas de vehículos, no hay mayor habilitación previa es por ello que se considera que todos los accesos a implementar para el Proyecto serán nuevos; asimismo, indicó que en el Proyecto se ha contemplado la implementación de dos tipos de caminos: los caminos internos de la planta, es decir, situados en el interior del vallado perimetral de la planta fotovoltaica, y los caminos externos, los cuales conectan el portal principal de la planta fotovoltaica a la carretera Panamericana Sur.

En la Tabla N° 3-21: "Longitud, superficie y movimiento de tierras" (Folio 64 del Registro N° 3153362), el Titular indicó que se estiman implementar 7 936 m de caminos externos y 30 035 m caminos internos, por lo cual también se estima generar 14 284,8 m<sup>3</sup> y 54 063,0 m<sup>3</sup> de movimientos de tierras, por la implementación de los caminos internos y externos respectivamente; además, es preciso indicar que en el mapa M-02A "Caminos Internos y Externos" (Folio 285 del Registro N° 3153362), se presentó la ubicación de dichos caminos y en el esquema "Viales Tipo" (Folio 281 del Registro N° 3153362), el detalle de cómo se implementarán. Cabe resaltar que el mapa y esquema referenciados, se encontraron a una escala adecuada para su revisión y debidamente suscritos por los especialistas colegiados que los elaboraron.

Respecto a la sub observación 11.2, tal y como lo indicó previamente el Titular, los accesos existentes al área del Proyecto solamente tienen huellas de vehículos. Es por ello que se considera que todos los accesos que se habilitarán en el Proyecto serán nuevos (Folio 63 del Registro N° 3153362).

Respecto a la sub observación 11.3, corrigió lo indicado en el ítem 3.6.2. Etapa de Construcción, sub – ítem 3.6.2.6 Acondicionamiento de caminos existentes y habilitación de accesos nuevos, suprimiendo lo referido a que, "los accesos presentarán un espesor de excavación de tierra vegetal de 30 cm" (Folio 29 del Registro N° 3147311).

Respecto a la sub observación 11.4, como se indicó previamente, presentó el esquema "Viales Tipo" (Folio 281 del Registro N° 3153362), donde se muestra gráficamente el detalle de cómo se implementarán los accesos internos y externos en el Proyecto.

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**12. Observación 12.**

En el ítem 3.8. "Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales" (Folios 36 al 39), el Titular indicó la demanda y uso de materia prima e insumos necesarios para la ejecución del Proyecto; de la revisión de dicho ítem, se observó lo siguiente:

12.1. En el sub ítem 3.8.1.1 "Etapa de construcción" (Folio 36 del Registro N° 3132529), describió la demanda de agua para etapa de construcción, donde el Titular indicó que el agua industrial será almacenada en un tanque habilitado en la instalación de obras, con el fin de evitar el transporte diario desde fuera del área del Proyecto; asimismo, en el ítem 3.6.2 "Etapa de construcción" (Folio 25 del Registro N° 3132529), el Titular precisó que contará con un sector de disposición de agua potable (agua para consumo humano-bidones y agua para uso humano-cisterna). No obstante, no se evidencia mayor detalle de las características técnicas del tanque a habilitar para el uso de agua industrial, ni la ubicación dentro del área de estudio. Al respecto, el Titular debe: i) indicar las características técnicas del tanque para el agua de uso industrial y ii) precisar la ubicación en coordenadas UTM (Datum WGS-84), además de detallarla en un mapa (que puede ser el mapa de componentes presentado en el Anexo N° 7), es preciso indicar que el mapa a presentar debe estar elaborado a una escala que permita su evaluación y suscrito por el especialista o especialistas colegiados y habilitados a cargo de su elaboración.

12.2. En el sub ítem 3.8.1.2 "Etapa de operación y mantenimiento" (Folio 37 del Registro N° 3132529), el Titular indicó que para la limpieza semestral de los paneles fotovoltaicos, se contratará personal adicional, es por ello que, se dispondrán de baños químicos adicionales con la finalidad de no colapsar la capacidad del biodigestor (Folios 41 al 42 del Registro N° 3132529). Sin embargo, el Titular no especificó cuanto será el personal adicional a contratar, tampoco señaló como se realizará la disposición de las aguas residuales domésticas provenientes de los baños químicos adicionales a instalarse durante la etapa de operación y mantenimiento. Por lo tanto, el Titular, debe indicar en cuánto será el incremento de personal adicional a contratar para la limpieza semestral de los paneles fotovoltaicos, precisando los baños químicos adicionales a instalar; asimismo, debe precisar como realizará la disposición final de las aguas residuales domésticas de los baños químicos adicionales.

12.3. En el ítem 3.8.4. "Generación de radiaciones" (Folio 38 del Registro N° 3132529), el Titular indicó lo siguiente: "Se prevé que se generarán este tipo de radiaciones en la etapa de operación de la central fotovoltaica. Estás serán generadas por los equipos que se encuentran en alta tensión, pero serán valores mínimos." (Subrayado agregado); sin embargo, el Titular no presentó un sustento que confirme que la emisión de radiaciones tendrá valores mínimos, teniendo en cuenta que el Proyecto contempla la implementación de una subestación elevadora 220/30 kV y una línea de transmisión de 220 kV; asimismo, se debe aclarar que se tratan de radiaciones no ionizantes, y no radiaciones de manera general como se señalan en la DIA. Al respecto, el Titular debe presentar un sustento técnico que confirme que la emisión de radiaciones tendrán valores mínimos, teniendo en cuenta que el Proyecto contempla componentes que son catalogados de alta tensión, como lo son la subestación elevadora (denominada Jade) 220/30 kV y una línea de transmisión de 220 kV; además se debe tener en cuenta que en la zona existirán otros proyectos similares a los descritos en la presenta DIA, como señaló en el ítem 2.1 "Antecedentes" (Folios 8 del Registro N° 3132529), por lo cual se debe tener el efecto acumulativo para realizar el sustento técnico solicitado en la presente observación.

12.4. En el ítem 3.8.6.3 "*Manejo de sustancias*" (Folio 44 del Registro N° 3132529), el Titular indicó que en el "Anexo N° 17" (Folios 740 al 765 del Registro N° 3132529), se presentaron las hojas de seguridad de las sustancias peligrosas a emplear en el Proyecto. Al respecto, en el Anexo N° 17 sólo se adjuntan las hojas de seguridad del combustible diésel (Diésel B5 S-50), aceite aislante mineral (Shell Diala S2 ZX-1) y cemento (Portland). No obstante, no se cuentan con las hojas de seguridad de las grasas, lubricantes, baterías, gas para la celda de media tensión (Hexafluoruro de Azufre (SF<sub>6</sub>)) entre otros a ser utilizados durante la etapa de construcción, operación, mantenimiento y abandono. Por lo tanto, el Titular debe complementar el Anexo N° 17 con las hojas de seguridad de los insumos químicos a utilizar en el Proyecto.

#### Respuesta.

Respecto a la sub observación 12.1, en atención al numeral i), el Titular en el ítem 3.7.1.1. "Etapa de construcción", presentó la descripción del "Tanque de Almacenamiento de agua industrial" (Folio 146 del Registro N° 3147311), donde precisó las características técnicas del tanque para el agua de uso industrial a implementar en el Proyecto. Y en atención al numeral ii), en el Mapa de Componentes (Folio 364 del Registro N° 3147311), indicó la ubicación del "Tanque de Almacenamiento de agua industrial" y en el "Plano de Obras Temporales" (Folio 349 del Registro N° 3147311) precisaron las coordenadas UTM de ubicación de dicho tanque: 202 899,95 Este y 8 146 211, 10 Norte (Datum WGS-84, Zona 19 Sur).

Respecto a la sub observación 12.2, en el ítem 3.7.1.2. "Etapa de operación y mantenimiento" (Folios 146 y 147 del Registro N° 3147311), el Titular indicó que para la limpieza de paneles se contratarán 28 personas y se dispondrán de 3 baños químicos adicionales (1 baño químico por cada 10 personas) para evitar el colapso de la capacidad del biodigestor; asimismo, precisó que la limpieza y vaciado de los efluentes de los baños químicos adicionales se realizará diariamente por la EO-RS debidamente autorizada.

Respecto a la sub observación 12.3, el Titular presentó la medición de radiaciones no ionizantes realizada en la fase de campo, evidenciándose que en el punto de monitoreo RNI-02, ubicado cerca de las líneas de transmisión LT 500 kV San José – Montalvo (a 398 m) y la LT 500 kV San José – Puerto Bravo (a 305 m), los resultados obtenidos estuvieron por debajo del ECA para RNI<sup>3</sup>; acorde a la Tabla N° 5-26: "Resultados del muestreo de Radiaciones No Ionizante" (Folio 197 del Registro N° 3147311) del ítem 5.1.10.14 "Radiaciones No Ionizantes" (Folios 196 al 198 del Registro N° 3147311). Asimismo, sustentó que la emisión de radiaciones no ionizantes tendrá valores mínimos, aun considerando el efecto acumulativo de otros posibles proyectos en la zona, de acuerdo a lo descrito y detallado en el ítem 3.7.4. "Generación de Radiaciones no ionizantes" (Folio 148 del Registro N° 3147311).

Respecto al ítem 12.4, el Titular presentó en las hojas de seguridad de todos los insumos que se utilizarán durante la etapa de construcción, operación, mantenimiento y abandono del Proyecto (Folios 287 al 377 del Registro N° 3153362).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

#### Conclusión:

Observación absuelta.

### 13. Observación N° 13.

En el ítem 3.9.2. "*Inversión*" (Folio 49 del Registro N° 3132529), el Titular indicó el monto estimado de inversión será de USD\$ 220 000 000,00; sin embargo, el Titular no precisó si dicho monto de inversión

<sup>3</sup> Aprobado mediante el Decreto Supremo N° 010-2005-PCM - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes.

incluye el impuesto general a las ventas (IGV) o no. Al respecto, el Titular debe precisar si el monto de inversión indicado en el ítem 3.9.2., incluye el IGV o no.

#### Respuesta.

Respecto a lo observado, el Titular precisó que el monto estimado de inversión de US\$ 220 000 000,00, incluye el impuesto general a las ventas (IGV) (Folio 163 del Registro N° 3147311).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

#### Conclusión:

Observación absuelta.

### Área de Influencia del Proyecto

#### 14. Observación 14.

En los ítems 4.1.1 “Área de Influencia Directa (AID)” y 4.1.2 “Área de Influencia Indirecta (AII)” (Folio 50 del Registro N° 3132529), el Titular presentó la descripción de las AID y AII del Proyecto, precisando que el AID del Proyecto, se encuentra conformada por los polígonos donde se establecerá la CSF, el área de servidumbre para la LT y para el acceso exterior, se tomó 8,5 metros a cada lado; asimismo, en el Mapa M-03 (Mapa de área de influencia), se presentó de manera gráfica las AID y AII (Folio 229 del Registro N° 3132529); es por ello que, de la revisión de dichos ítems se advierte lo siguiente:

- 14.1. El Titular debe precisar los criterios técnicos, físicos, biológicos y sociales, que lo llevaron a determinar las AID y AII del Proyecto; donde se sustente técnicamente las distancias adoptadas para su establecimiento, para lo cual puede ayudarse de modelos gráficos y/o numéricos para estimar los impactos, especificaciones técnicas de los equipos a emplear, entre otros.
- 14.2. Sustentar técnicamente porque para el caso de la CSF, el Titular solo ha considerado al perímetro de los polígonos A y B como AID, teniendo en cuenta que dentro de dichos polígonos se ubicarán los paneles fotovoltaicos, redes subterráneas, accesos internos, entre otros componentes que se construirán e implementarán durante la etapa de construcción del Proyecto, cuyos impactos fácilmente pueden sobre pasar el perímetro previamente establecido.
- 14.3. En el Mapa M-03 (Mapa de área de influencia), el Titular presentó de manera gráfica las AID y AII (Folio 229 del Registro N° 3132529), donde presentó un polígono de color morado, el cual representa el AID, mientras que el AII es representado por un polígono de color verde achurado; sin embargo, para la línea de transmisión, así como para el acceso mostrado, no queda claro cuál es el polígono que representa el AID. Al respecto, el Titular debe presentar el Mapa M-03, donde se aprecie las AI del Proyecto considerando todos los componentes, para lo cual puede presentar acercamientos o vistas de ciertas áreas que por escala no se puedan visualizar, el cual debe estar suscrito por el especialista colegiado y habilitado a cargo de su elaboración.

#### Respuesta.

Con Registro N° 3147311, el Titular señaló lo siguiente:

Respecto a la sub observación 14.1, indicó que para determinar el AID y AII del Proyecto, consideró los criterios técnicos, físicos, biológicos y sociales, los cuales se detallaron en el ítem 4.1 “Área de Influencia del Proyecto” (Folio 164).

Respecto a la sub observación 14.2, indicó que consideró el perímetro de los polígonos A y B como área de AID debido a las condiciones físicas, biológicas y sociales del área y tomando en consideración que, en las diferentes actividades de la etapa de construcción se realizaran secuencialmente, es decir, la instalación de los paneles fotovoltaicos, redes subterráneas, accesos internos, entre otros

componentes se aplicarán sólo en el área de los polígonos, sin necesidad de salir de los mismos; asimismo, incluyó como parte del AID, al espacio a ocupar por la separación de los dos polígonos dado que en ese tramo se instalará la Red de MT (Folio 35), tal y como se presentó en el mapa M-03 "Mapa de área de influencia" (Folio 366).

Respecto a la sub observación 14.3, presentó el M-03 "Mapa de área de influencia" (Folio 366) corregido, consideraron todos los componentes del proyecto.

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**Línea Base Ambiental**

**15. Observación 15.**

El Titular en el ítem 5.1.1 "*Clima y Meteorología*" (Folios 51 al 55 del Registro N° 3132529), presentó la caracterización climática y meteorología del área del Proyecto; sin embargo, al revisar dicha descripción se observa que el Titular en los gráficos N° 5-1, 5-2, 5-3 y 5-4, no indicó las unidades de los valores que se representaban en dichos gráficos; asimismo, el Titular indicó que en el Anexo N° 07, se presentó el Mapa M-13 "mapa climático", pero dicho mapa es presentado en la DIA mediante el código M-12 (Folio 238 del Registro N° 3132529). Al respecto, el Titular deberá completar y corregir lo señalado en la presente observación.

**Respuesta:**

Respecto al ítem 5.1.1 "*Clima y Meteorología*", el Titular corrigió los gráficos N° 5-1 "Valores de precipitación", 5-2 "Valores de temperatura máxima.", 5-3 "Valores de temperatura mínima." y 5-4 "Valores de humedad relativa" (Folios 166 al 168 del Registro N° 3147311); asimismo, corrigió y precisó que el mapa climático presenta el código M-12 "Mapa climático" (Folio 368 del Registro N° 3147311).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**16. Observación 16.**

En el sub-ítem 5.1.5.4 "*Riesgo Sísmico*" del ítem 5.1.5 "*Sismicidad*" (Folios 60 y 61 del Registro N° 3132529), el Titular menciona que el área de influencia del Proyecto se encuentra en la zona 4, clasificada como zona de alta sismicidad, para lo cual indicó que debe ver el Mapa MI-10: Mapa de Zonificación Sísmica (Folio 61). No obstante, de la revisión de la DIA, no se ha logrado ubicar el Mapa MI-10, tampoco se presentó en los anexos del estudio. Al respecto, el Titular debe presentar el Mapa con el código MI-10 señalado en el sub-ítem 5.1.5.4.

**Respuesta:**

Respecto a lo observado, el Titular precisó que el mapa de zonificación sísmica es el mapa M-06 "Mapa Sísmico" (Folio 367 del Registro N° 3147311), correspondiente al Anexo N° 7 "Mapas"; asimismo, precisó que el área del Proyecto se encuentra comprendida en la zona 4, clasificada como zona de alta sismicidad (Folio 176 del Registro N° 3147311).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

### 17. Observación 17.

El Titular en el ítem 5.1.6 *"Geomorfología"* (Folio 61 del Registro N° 3132529), indicó y describió las unidades geomorfológicas correspondientes al área de influencia del Proyecto; asimismo, en el mapa M-07 (mapa geomorfológico), presentado en el Anexo N°07 (Folio 233 del Registro N° 3132529), se observó que el área donde se ubicará la CSF y la LT se encuentra en la unidad geomorfológica llanura ondulada (Llo-b), mientras que el acceso externo se ubicará en las unidades geomorfológicas, llanura ondulada (Llo-b) y planicie – llanura (LI-a); sin embargo, en la DIA no se ha descrito a la unidad geomorfológica planicie – llanura (LI-a), unidad que si figura en el mapa M-07. Al respecto, el Titular debe revisar a detalle las unidades geomorfológicas descritas en la DIA, y las presentadas de manera gráfica en el mapa M-07, de tal manera que la información que se declara en el estudio sea concordante.

#### Respuesta:

Respecto a lo observado, el Titular en el ítem 5.1.6 *"Geomorfología"* (Folio 176 del Registro N° 3147311) de la DIA actualizada y corregida, incluyó la descripción de la unidad geomorfología Planicie – llanura (LI-a), lo cual se puede visualizar en el mapa M-07 *"Mapa Geomorfológico"* (Folio 233 del Registro N° 3132529).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

#### Conclusión:

Observación absuelta.

### 18. Observación 18.

En el sub-ítem 5.1.10.1.1 *"Calidad de aire"*, el Titular menciona que los equipos de monitoreo han sido calibrados acorde a los Programas de Mantenimiento y Calibración (Folio 70 del Registro N° 3132529); asimismo, en el Anexo III *"Cadenas de Custodia"* (Registro N° 3132529, Folio 655), se indicó que los equipos utilizados en campo fueron: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, rotámetro, manómetro, tren de muestreo, GPS y estación meteorológica y en el Anexo IV *"Certificados de Calibración y Verificación"* (Folios 659 al 694 del Registro N° 3132529) se adjuntaron los certificados de calibración y verificación de los equipos que se utilizaron para la medición de calidad de aire como: GPS, muestreador de alto volumen (HiVol) y bajo volumen (LowVol), barómetro, rotámetro (medidor de caudal) y estación meteorológica.

Si bien se cuenta con la acreditación de la mayoría de parámetros de calidad de aire (informes de ensayo) (Folios 626 al 638 del Registro N° 3132529), los certificados de calibración no han sido emitidos por un Laboratorio de Calibración Acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) o por una empresa que cuente con Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA) ante el INACAL. Asimismo, no se evidencia el certificado de calibración del equipo Tren de Muestreo.

Por lo tanto, el Titular debe presentar la documentación correspondiente sobre los tres (3) equipos: muestreador de alto volumen (HiVol) y bajo volumen (LowVol), y Tren de muestreo.

#### Respuesta:

El Titular indicó que el laboratorio que realizó el muestreo de calidad ambiental en el área de estudio del Proyecto, le manifestó que el tren de Muestreo (LABB-1886) al estar constituido por componentes mecánicos, básicamente por bombas y timers, los cuales no aplican una calibración, pero si mantenimiento preventivo, como en el caso de rotámetro (LAB-2771), el cual también se debe calibrar antes de su uso, es por ello que en el Anexo N° 23 *"Certificado del laboratorio"* (Folios 378 al 386 del Registro N° 3153362), el Titular presentó el certificado de mantenimiento preventivo del tren de muestreo, el certificado de calibración del rotámetro ante INACAL, el certificado de calibración de hi-vol, certificado de calibración de low-vol, correo de consulta realizada a INACAL, el informe de

mantenimiento de tren de muestreo, la verificación previa al muestreo de tren de muestreo y la verificación previa al muestreo del hi-vol y low-vol.

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**19. Observación 19.**

En el ítem 5.2 "*Medio biológico*" (Registro N° 3132529, Folios 92 al 104) el Titular señaló hacer uso de información secundaria para caracterizar el medio biológico, tomando los estudios "Central Solar Fotovoltaica continua Pichu Pichu 60 MW", "Central Solar Fotovoltaica continua Chachani 100 MW", "Central Solar Fotovoltaica continua Misti 300 MW" y "Central Solar Fotovoltaica Illari". Asimismo, se indicó que dichos estudios están debidamente aprobados y contienen información representativa del AI del Proyecto. Al respecto, se advierte lo siguiente:

19.1. La caracterización del medio biológico (flora y fauna) no contiene las especies registradas en el estudio "Central Solar Fotovoltaica Illari" aprobado mediante la Resolución Directoral N° 0171-2020-MINEM-DGAAE, por lo cual, el Titular debe complementar la descripción del medio biológico con la información contenida en el estudio ambiental indicado líneas arriba, debido a que dicho documento presenta especies que no han sido reportadas en el ítem 5.2 "*Medio biológico*". Asimismo, se debe actualizar la descripción del medio biológico en todo el expediente, en donde corresponda.

19.2. Considerando que el Titular ha recurrido al uso de información secundaria durante la caracterización del medio biológico del AI del Proyecto, se debe diferenciar la fuente de cada registro en los listados de especies de fauna y flora silvestre reportadas.

**Respuesta:**

Respecto a la sub observación 19.1, el Titular incorporó al ítem 5.2 "Medio Biológico", la caracterización de las especies registradas en la DIA de la "Central Solar Fotovoltaica Illari" aprobado mediante la Resolución Directoral N° 0171-2020-MINEM-DGAAE, en la cual se han reportado especies de flora y fauna potenciales en el AIP (Folios 207 al 242 Registro N° 3147311).

Respecto a la sub observación 19.2, el Titular incorporó en el ítem 5.2 "Medio Biológico" (Folios 207 al 242 Registro N° 3147311), la descripción de las especies de flora y fauna, las fuentes de información secundaria y los resultados obtenidos en dichas evaluaciones.

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**20. Observación 20.**

En el ítem 5.2.3 "*Áreas naturales protegidas*" (Registro N° 3132529, Folio 95), el Titular menciona: "*El área del proyecto no se encuentra sobre áreas naturales protegidas.*"; sin embargo, no precisa el distanciamiento a Áreas Naturales Protegidas y zonas de amortiguamiento. Asimismo, no complementa este ítem con la descripción de los principales Ecosistemas frágiles, sitios RAMSAR u otros espacios de importancia biológica que se presente en la cercanía al AI del Proyecto.

El Titular debe indicar y especificar de manera esquemática, la ubicación del polígono del Proyecto, y las distancias aproximadas hacia las Áreas Naturales Protegidas, Zonas de Amortiguamiento, Áreas de Conservación Regional, sitios RAMSAR, Ecosistemas Frágiles (aprobados por el SERFOR), y hábitas

críticos de importancia biológica, de ser el caso, con el fin de descartar la superposición de la huella del Proyecto y del área de influencia ambiental con dichas áreas.

**Respuesta:**

Respecto al ítem 5.2.3 "Áreas naturales protegidas", el Titular en la DIA actualizada y corregida, precisó que, la distancia entre el área del Proyecto y la Zona de Amortiguamiento del Santuario Nacional Laguna de Mejía, es de 39,6 km (Folios 210 y 211 del Registro N° 3147311), dicha distancia y detalle se presentó gráficamente en el Mapa M-13 "Zonas de Vida" (Folio 369 del Registro N° 3147311).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**21. Observación 21.**

En el ítem 5.3.1. "Metodología del Estudio" (Registro N° 3132529, Folio 105), el Titular señaló que, para la recolección de información de la línea de base social, realizaron entrevistas mediante llamadas telefónicas a funcionarios ediles de los distritos de La Joya y Mollendo. No obstante, el Titular no presentó las transcripciones de dichas entrevistas. Al respecto, el Titular debe presentar las copias de las transcripciones de las entrevistas aplicadas de manera telefónica a los grupos de interés del AIP que sirvieron para recabar información para el levantamiento de la información socioeconómica y percepciones del AIP.

**Respuesta:**

En el Anexo N° 23 (Folios 40, 459 al 464 Registro N° 3147311), el Titular presentó las transcripciones de las entrevistas aplicadas de manera telefónica a los grupos de interés del Proyecto, las cuales sirvieron para la recopilación de información socioeconómica y de percepciones de los mismos en el AIP.

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**Caracterización de Impactos Ambientales**

**22. Observación 22.**

Respecto al Ítem 7 "Caracterización del Impacto Ambiental" (Folios 125 al 139 del Registro N° 3132529), corresponde señalar lo siguiente:

22.1. En el ítem 7.1 "Descripción de la Metodología" (Folio 125), el Titular indicó que para la evaluación de los potenciales impactos ambientales empleó la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (2010), precisamente en la Tabla N° 7-12: "Clasificación de rangos para impactos negativos" (Folio 129), el Titular detalló el "Rango del índice del impacto" y el nivel del "Impacto Negativo"; asimismo, en la Tabla N° 7-13: "Clasificación de rangos para impactos positivos" (Folio 129), también detalló el "Rango del índice del impacto" y el nivel del "Impacto Positivo"; sin embargo, de la revisión de la metodología empleada se evidencia que la misma no establece los niveles de impacto indicados en las Tablas 7-12 y 7-13, porque los impactos con la menor importancia de acuerdo a la metodología de V. Conesa, son considerados como irrelevantes y no compatibles o leves como se indicó en la DIA. Al respecto, el Titular debe corregir las Tablas 7-12 y 7-13, y adecuarlas en función a lo establecido en la metodología para la evaluación de impactos empleada por el Titular en la DIA.

22.2. El Titular presentó en la Tabla N° 7-14: "*Actividades del Proyecto por etapa*" (Folio 130), donde describió las etapas del Proyecto, con sus respectivas actividades; sin embargo, se observa que el Titular en dicha tabla considera actividades generales, lo cual puede generar un sesgo en la evaluación, entendiéndose que algunas de las actividades señaladas tienen sub actividades específicas, como en el caso de la "*Obra Red de Media Tensión*", la misma que, de acuerdo a lo presentado en el cronograma del Anexo 6 (Folio 227), comprende la *excavación zanjas, tendido de cables, relleno de zanjas y prueba y verificación de RMT*, las mismas que generan aspectos ambientales diferentes; asimismo, las actividades de mantenimiento no están detalladas en las sub actividades que realmente se realizarán en el Proyecto (CSF, SE y LT), tampoco se han diferenciado las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.

Al respecto, el Titular debe detallar las actividades y subactividades específicas describiendo los aspectos ambientales a generar, e incluirlos en la Tabla N° 7-14, de tal manera que las actividades de construcción, operación y abandono, que se señalen sean todas las que se realizarán en el Proyecto, a la vez que sean concordantes con los demás capítulos de la DIA.

22.3. El Titular presentó en la Tabla N° 7-15: "*Factores ambientales*" (Folio 131), los componentes ambientales, factores ambientales y aspectos ambientales, evaluados en la DIA; sin embargo, el Titular no asoció ni detalló las actividades del Proyecto que generarán los aspectos ambientales identificados en la Tabla N° 7-15; asimismo, el Titular consideró como aspectos ambientales a la calidad del aire, calidad paisajística, cobertura vegetal, entre otros; los cuales no son aspectos ambientales, porque, no son elementos que derivan de una actividad propia del Proyecto. Al respecto, el Titular debe presentar una tabla o cuadro, donde se presenten las actividades del Proyecto de manera detallada donde se asocien los aspectos ambientales que se desprenden de las mismas, para lo cual se recomienda revisar la "*Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental*", aprobada por el Ministerio del Ambiente – MINAM, mediante la Resolución Ministerial N° 455-2018-MINAM; para una correcta identificación y definición de los aspectos ambientales en la DIA, además de considerar a dicha guía en el proceso general de caracterización de impactos ambientales para el Proyecto.

22.4. El Titular en el ítem 7.2.4. "*Matriz de Evaluación de los Potenciales Impactos Ambientales*" (Folios 134 al 136), presentó la Tabla N° 7-18: "*Matriz de evaluación de impactos ambientales- Etapa de Construcción*" (Folio 134), Tabla N° 7-19: "*Matriz de evaluación de impactos ambientales- Etapa de operación y mantenimiento*" (Folio 135) y la Tabla N° 7-20: "*Matriz de evaluación de impactos ambientales- Etapa de abandono*" (Folio 136), se presenta el resumen de la evaluación de impactos; asimismo, en el Anexo N° 09 (Folios 253 al 257), el Titular presentó las matrices de evaluación de impactos por extenso; de la revisión de dicho ítem se tienen los siguientes puntos observados:

- a) En la Tabla N° 7-18: "*Matriz de evaluación de impactos ambientales- Etapa de Construcción*" (Folio 134), el Titular presentó la matriz de evaluación con los índices de importancia de los impactos identificados durante la etapa de construcción del Proyecto; sin embargo, al revisar dicha tabla, se observó que el impacto "*alteración de la calidad de aire*" tiene la misma importancia, para las actividades de "obras civiles", "obra de media tensión" y "montajes de las estructuras"; sin embargo, las actividades de obras civiles y media tensión generarán movimiento de tierras, mientras que la actividad de "montajes de las estructuras", se estima que serán puntuales y no generarán movimiento de tierras. Al respecto, el Titular debe revisar, corregir, sustentar y/o ajustar los niveles de importancia en la Tabla N° 7-18, de acuerdo a las actividades específicas a realizarse en el Proyecto, evaluándolas de acuerdo a las dimensiones de las mismas.
- b) En la Tabla N° 7-19: "*Matriz de evaluación de impactos ambientales- Etapa de operación y mantenimiento*" (Folio 135), la cual también se presentó por extenso en el Anexo N° 09 (Folio

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

255), se observó que el Titular no ha considerado como un potencial impacto, al incremento de las radiaciones no ionizantes. Cabe indicar que el Titular implementará la SE Jade (220/30kV), LT en 220 kV y la implementación de equipamiento adicional para conectarse a la SE San José (existente), además que no ha evaluado el efecto acumulativo que se puede dar en la zona, debido a la presencia de otros proyectos de similares características al presente. Al respecto, el Titular debe sustentar, porque no consideró la posible ocurrencia de potenciales impactos, por el incremento de las radiaciones no ionizantes, en su evaluación durante la etapa de operación del Proyecto; asimismo, de identificarlos, se deben detallar las medidas de prevención y/o mitigación en el capítulo o ítem correspondiente.

- c) El Titular en el ítem 3.4 *"Ubicación del Proyecto"* (Folio 12 del Registro N° 3132529), indicó que el Proyecto se divide en dos (2) secciones (polígonos A y B) debido a la implementación de la línea de transmisión de la *"CSF Continua Misti"*; asimismo, en el ítem 2.1 *"Antecedentes"* (Folios 8 del Registro N° 3132529), se indicó que cerca al área de estudio, existen otros proyectos fotovoltaicos de características similares al presente, que son propiedad de terceros. Sin embargo, en la evaluación de los impactos y en la descripción de los mismos, el Titular no realizó un análisis del efecto acumulativo que ocurrirá en la zona, por la presencia de un nuevo proyecto como lo es *"CSF Illa"*; asimismo, tampoco se indicaron las medidas de prevención y/o mitigación de los potenciales impactos acumulativos.

Al respecto, el Titular debe realizar un análisis de efecto acumulativo de los potenciales a impactos a generar por el Proyecto en la zona; asimismo, se deben presentar las medidas de prevención y/o mitigación de los potenciales impactos acumulativos, en el capítulo o ítem correspondientes de la DIA.

22.5. De acuerdo con los párrafos precedentes, el Titular debe reformular y presentar el Ítem 7 *"Caracterización del Impacto Ambiental"*, teniendo en consideración los argumentos señalados; analizando y describiendo cada uno de los potenciales impactos ambientales identificados en función de las actividades del Proyecto, aspectos ambientales y los factores ambientales susceptibles de ser afectados, justificando los criterios de calificación, de acuerdo con la metodología empleada.

#### **Respuesta:**

Mediante el Registro N° 3147311, el Titular señaló lo siguiente:

Respecto a la sub observación 22.1, presentó la Tabla N° 7-12 *"Clasificación de rangos para impactos negativos"* (Folio 267) y la Tabla N° 7-13 *"Clasificación de rangos para impactos positivos"* (Folio 268), corregidas, las cuales se han presentado de acuerdo a lo propuesto en la *"Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fdez. – Vitoria, 4<sup>ta</sup> Edición, 2010"*.

Respecto a la sub observación 22.2, corrigió la Tabla N° 7-14 *"Actividades del Proyecto por etapa"* (Folios 268 al 271), incluyendo las actividades y sub actividades de las etapas de construcción, operación (incluyendo el mantenimiento) y abandono, así como los aspectos ambientales.

Respecto a la sub observación 22.3, corrigió la Tabla N° 7-15 *"Factores ambientales"* tomando en consideración la *Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental*, aprobada por el Ministerio del Ambiente – MINAM, mediante la Resolución Ministerial N° 455-2018-MINAM (Folios 271 al 274).

Respecto a la sub observación 22.4, en atención al literal a), corrigió la Tabla N° 7-18 *"Matriz de evaluación de impactos en la etapa de construcción"* (Folio 278), donde se detallaron adecuadamente las actividades de esta etapa; así como también presentó en el Anexo N° 9 *"Matriz de Impacto Ambiental"* (Folio 253). En atención al literal b), el Titular modificó la Tabla N° 7-19 *"Matriz de*

evaluación de impactos ambientales-Etapa de operación y mantenimiento", considerando el incremento de los niveles de RNI en la etapa de construcción, operación y mantenimiento (Folio 279), además de la actualización del Anexo N° 9 "Matriz de Impacto Ambiental" (Folio 377); y en atención al literal c), precisó que al evaluar los impactos ambientales, se consideró el posible efecto acumulativo en la etapa de operación y mantenimiento, debido a que las CSF proyectadas ubicadas en la cerca al Proyecto operarán en simultáneo y es por ello que también se propuso una medida ambiental de control (monitoreos), en la EMA (Folios 51 y 52).

Respecto a la sub observación 22.5, como se indicó previamente, el Titular cumplió con reformular y presentar el ítem 7 "Caracterización del Impacto Ambiental", de acuerdo a lo señalado en la presente observación.

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**Estrategias de Manejo Ambiental (EMA).**

**23. Observación 23.**

En el ítem 8 "Estrategias de Manejo Ambiental" (EMA) (Folios 139 al 157 del Registro N° 3132529), el Titular presentó los planes, programas y medidas de manejo ambiental a aplicarse en el Proyecto, así como otros programas, como el referido al programa de minimización y manejo de residuos sólidos, entre otros; sin embargo, debido a que ítem 7 "Caracterización del Impacto Ambiental" se encuentra observado, las medidas de manejo ambiental para prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los impactos ambientales considerados no pueden ser validados. Al respecto, el Titular debe reformular el ítem 8 "Estrategias de Manejo Ambiental" (EMA) con los planes y programas de manejo de acuerdo a la actualización del ítem 7 "Caracterización del Impacto Ambiental". De otro lado, de la revisión de las medidas de manejo, se advirtió inconsistencias técnicas y/o ambigüedades en relación a la formulación de las medidas de manejo a aplicar, debido a que se evidenció incertidumbre sobre la ejecución de dichas medidas y el momento de aplicación; asimismo, muchas de las medidas no permiten el seguimiento correspondiente. A continuación, se detallan algunas de las inconsistencias técnicas y/o ambigüedades evidenciadas:

23.1. El Titular en el ítem 8.1.1.1. PMA-01: "Control de material particulado" (Folios 140 al 142 del Registro N° 3132529), donde se detallaron las medidas para el control del material particulado. Al respecto, se tienen los siguientes puntos observados:

En el numeral 6. "Población beneficiada", el Titular indicó lo siguiente: "Todos los trabajadores y población del área de influencia directa." (Subrayado agregado) (Folio 141); sin embargo, el Titular en el Mapa M-03 "mapa de área de influencia" (Folio 229), no mostró centros poblados dentro del AID del Proyecto; al respecto, el Titular debe aclarar lo descrito en el numeral 6 del PMA-01: "Control de material particulado".

Respecto al numeral 9. "Acciones a desarrollar", el Titular señaló lo siguiente:

- "Se realizará el humedecimiento en los caminos de acceso con el fin de evitar la dispersión de material particulado, mediante la utilización de cisternas contratadas." (Subrayado agregado) (Folio 141). Al respecto, el Titular debe señalar la frecuencia y horario del humedecimiento para evitar la dispersión del material particulado.
- "Se tendrá un control estricto de la velocidad de los vehículos, de acuerdo con las normas de seguridad interna del proyecto. Asimismo, se prohibirá la circulación fuera de los caminos establecidos." (Subrayado agregado) (Folio 141). Al respecto, el Titular debe señalar cual será el límite de velocidad que establecerá para evitar la dispersión de material particulado.
- "Se evitarán movimientos adicionales de materiales, extracción de material con su disposición en acopios previamente preparados" (Subrayado agregado) (Folio 141); sin embargo, el

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

Titular en el ítem 3.6.2. *"Etapa de construcción"*, acápite *"Movimiento de Tierras y Nivelación de Terreno"* (Folio 26), indicó lo siguiente: *"Se precisa que no existirán pilas de acopio de materiales de excavación"*. Al respecto, el Titular debe aclarar lo señalado en el ítem 8.1.1.1. y lo descrito en el ítem 3.6.2. y, de considerar las pilas de acopio de material de excavación, se debe presentar la ubicación de las mismas, medidas de manejo y esquema de ingeniería básica de cómo se conformarán.

- 23.2. El Titular en el ítem 8.1.1.2. PMA-02: *"Manejo de emisiones atmosféricas"*, presentaron las medidas necesarias para controlar las emisiones atmosféricas que puedan generarse por la ejecución de los trabajos en la etapa de construcción, operación y mantenimiento y abandono. Al respecto, se observa lo siguiente:

Respecto al numeral 9. *"Acciones a desarrollar"* (Folio 143), el Titular indicó que una de las acciones a desarrollar será la siguiente: *"Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante las diversas etapas, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de gases"* (Folio 143); sin embargo, la medida propuesta no está desarrollada completamente, debido a que *"el mantenimiento preventivo y periódico"* no revela una frecuencia de dicha acción, además que los mantenimientos preventivos no están descritos en la DIA en su totalidad. Al respecto, el Titular debe precisar la frecuencia con la que realizará el mantenimiento preventivo señalado, además de precisar el detalle de las actividades que se realizarán como parte de dicho mantenimiento.

- 23.3. El Titular en el ítem 8.1.1.3. PMA-03: *"Manejo de niveles de ruido"*, presentó las medidas para la minimización del aumento de los niveles de ruido en la etapa de construcción, operación y mantenimiento y abandono (Folio 143). Al respecto, se observa lo siguiente:

Respecto al numeral 9. *"Acciones a desarrollar"* (Folio 144), el Titular indicó que una de las acciones a desarrollar será la siguiente: *"Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante esta etapa, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de ruido"* (Folio 144); sin embargo, la medida propuesta no es completa, debido a que *"el mantenimiento preventivo y periódico"* no revela una frecuencia de dicha acción, además que los mantenimientos preventivos no están descritos en la DIA. Al respecto, el Titular debe precisar la frecuencia con la que realizará el mantenimiento preventivo señalado, además de precisar el detalle de las actividades que se realizarán como parte de dicho mantenimiento.

- 23.4. En el ítem 8.1.1.6 PMA-06: *"Manejo de Flora y Fauna"*, el Titular indicó lo siguiente: *"El personal que observe animales en peligro o riesgo comunicará al coordinador ambiental para su evaluación y/o posible rescate"* (lo subrayado agregado) (Registro N° 3132529, Folio 148); de lo señalado se advierte que el Titular no describe como se realizarán las acciones de rescate de especies, ni presenta la ubicación, número y características ecológicas de estos espacios que utilizará para reubicar la fauna silvestre.

Por lo cual, el Titular debe especificar las características y el estimado de número de espacios que serán utilizados en la ejecución de las labores de translocación y/o rescate de acuerdo a las condiciones de hábitat y requerimientos ecológicos de las especies a translocar, y plasmarlos en un mapa de ubicación a una escala que permita la visualización suscrita por el profesional colegiado y habilitado a cargo de su elaboración. Se sugiere considerar los aspectos técnicos contemplados en las Directrices para Reintroducciones y otras Translocaciones para fines de conservación de la UICN (IUCN/SSC, 2014). Asimismo, el Titular debe evidenciar dichas acciones mediante fotografías, número de individuos rescatados, la ubicación geográfica, nombre de la especie (científico y/o común), sitios de origen y destino, sexo y hábitat de captura, y si fuera posible, las dimensiones fisionómicas (de acuerdo con el taxón/datos taxonómicos), observaciones adicionales y nombre y firma del responsable.

23.5. El Titular en el ítem 8.1.1.7. PMA-07: "*Manejo de material excedente*", presentó las medidas para reducir al máximo la afectación del suelo en las áreas de construcción (Folio 145). Al respecto, se observa lo siguiente:

Respecto al numeral 9. "*Acciones a desarrollar*" (Folio 149), el Titular indicó que una de las acciones a desarrollar será la siguiente: "*El acopio temporal de las tierras sobrantes, hasta que se reutilicen en la propia obra para la restauración del terreno, se realizará en las zonas acondicionadas para acopios, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:...*"; sin embargo, como ya se ha indicado previamente, el Titular en el ítem 3.6.2. "*Etapas de construcción*", acápite "*Movimiento de Tierras y Nivelación de Terreno*", señaló lo siguiente: "*Se precisa que no existirán pilas de acopio de materiales de excavación*". (Folio 26). Al respecto, el Titular debe precisar como finalmente realizará el manejo del material excedente en el Proyecto indicando todos los detalles del mismo (si implementará DME o no, la ubicación de los mismos de ser el caso, las especificaciones técnicas<sup>4</sup>, como se dispondrá dicho material excedente, la frecuencia de su disposición, etc.).

23.6. En general, de las medidas descritas por el Titular en los ítems 8.1.1.1. PMA-01: "*Control de material particulado*", 8.1.1.2. PMA-02: "*Manejo de emisiones atmosféricas*", 8.1.1.3. PMA-03: "*Manejo de niveles de ruido*", 8.1.1.4. PMA-04: "*Medidas para la protección del suelo*", 8.1.1.5 PMA-05: "*Medidas para la protección del paisaje*", 8.1.1.6 PMA-06: "*Manejo de Flora y Fauna*" y 8.1.1.7. PMA-07: "*Manejo de material excedente*" (Folios 140 al 151), se observó que tienen puntos en común que deben ser aclarados, complementados y/o corregidos; los mismos que se detallan a continuación:

- En el numeral 2. "*Impactos a controlar*", el Titular en todos los casos describe al "*componente ambiental*" y el "*factor ambiental*" evaluado; sin embargo, no precisó cuál es el impacto ambiental que controlará la medida descrita. Al respecto, el Titular debe precisar que impacto o impactos ambientales se están controlando con la medida descrita.
- En el numeral 8. "*Personal requerido*", para todos los casos, el Titular indicó que el personal requerido serán profesionales (ingeniero ambiental, supervisor HSE y jefe de obra) y mano de obra no calificada (operadores de construcción y obreros); sin embargo, el Titular no detalló cuantos operadores de construcción y obreros necesitará realmente, para realizar una determinada tarea, teniendo en cuenta que las acciones a desarrollar son diferentes, para cada una de las medidas de manejo que se aplicarán; asimismo, no se especificó que actividades realizará el personal requerido en cada una de las medidas de manejo. Al respecto, el Titular debe esclarecer los puntos señalados en la presente observación.
- Respecto al numeral 11. "*Indicadores de seguimiento*", el Titular indicó que se tendrán "*Indicadores cuantitativos*" e "*indicadores cualitativos*", para el registro de los indicadores de la EMA; sin embargo, el Titular no detalló cómo presentará o se verán reflejados dichos indicadores cuantitativos a implementar; asimismo, tampoco se indicó si los reportes de supervisión contendrán los registros fotográficos y los indicadores cuantitativos, así como tampoco se precisó la frecuencia y quien reportará dichos reportes de supervisión. Al respecto, el Titular debe indicar cómo se evidenciarán los "*indicadores cuantitativos*" e "*Indicadores cualitativos*" a registrar como parte de cada una de las medidas de manejo a implementar; asimismo, debe detallar en qué consistirán los "*reportes de supervisión*", precisando, que contendrá, la frecuencia de su presentación y a cuál autoridad se reportará.

#### Respuesta:

Mediante Registro N° 3147311, el Titular presentó la siguiente información:

<sup>4</sup> De acuerdo al artículo 91 del RPAAE.

Respecto a la sub observación 23.1, en atención a lo observado en el numeral 6, presentó el ítem 8.1.1.1 "PMA-01 Control del Material Particulado" corregido, en el cual se precisó que la población más cercana al área del Proyecto, es el complejo habitacional Base Aérea N° 04, el cual se encuentra ubicado a 6,3 km, por lo cual no se afectará a la población (Folio 284). Asimismo, precisó que, el humedecimiento con el fin de evitar la dispersión de material particulado se realizará dos veces al día, una al comenzar las labores 07:00 h y otra a las 14:00 h; también indicó que la velocidad máxima permitida de los vehículos será de 30 kilómetros por hora (Folio 285) y, finalmente, respecto al acopio de material, señaló que no considerará acumular el material de excavación en pilas de acopio de material, como lo precisó en el ítem 3.6.2.3 "Movimiento de Tierras y Nivelación de Terreno"(Folio 128).

Respecto a la sub observación 23.2, precisó que la frecuencia en la que se realizarán los mantenimientos preventivos, será cada 200 horas de funcionamiento de las maquinarias y equipos; además, presentó actualizado y corregido el ítem "PMA-02: Manejo de emisiones atmosférica", donde precisó el detalle de las actividades que se realizarán como parte de dicho mantenimiento (Folio 287).

Respecto a la sub observación 23.3, en el numeral 9. "Acciones a desarrollar" del ítem 8.1.1.3. PMA-03: "Manejo de niveles de ruido", actualizado y corregido, precisó que la frecuencia en la que se realizará el mantenimiento preventivo, será cada 200 horas de funcionamiento de las maquinarias y equipos, realizando un chequeo continuo a través de una planilla, e indicando el detalle de actividades complementarias que se realizarán como parte de dicho mantenimiento (Folio 289).

Respecto a la sub observación 23.4, en el ítem 8.1.1.7 "PMA-07: Manejo de Flora y Fauna" (Folio 294 al 295), amplió la descripción de las acciones de rescate y traslocación teniendo como referencia los aspectos técnicos contemplados en las Directrices para Reintroducciones y otras Translocaciones para fines de conservación de la UICN (IUCN/SSC, 2014); asimismo, incorporó las acciones previas de ahuyentamiento e identificó dos (2) posibles áreas de traslocación. Finalmente, en el Mapa M-17 "Mapa de Monitoreo Biológico" (Folio 372), presentó la ubicación de dos (2) áreas de traslocación. Es preciso indicar que dicho mapa se presentó a una escala que permite su visualización, y se encuentra debidamente suscrito por el profesional colegiado y habilitado a cargo de su elaboración.

Respecto a la sub observación 23.5, eliminó la medida ambiental PMA-07 "Manejo de material excedente" (Folio 56), indicando que no existirán pilas de acopio de materiales de excavación acorde al sub-ítem 3.6.2.3 "Movimiento de Tierras y Nivelación de Terreno" (Folio 128) correspondiente al ítem 3.6.2 "Etapa de construcción" (Folios 126 al 138).

Respecto a la sub observación 23.6, corrigió el numeral 2. "Impactos a controlar", en todas las medidas de manejo propuestas en la DIA, ahora se precisó correctamente el impacto o impactos ambientales que controlan las medidas ambientales descritas; asimismo, en el numeral 8, de las medidas de manejo propuestas en la DIA, especificó el personal requerido y las actividades a realizar (Folios 284 al 295); en cuanto al numeral 11, especificó que los indicadores serán de carácter cualitativo y cuantitativo, evidenciándolos mediante las fichas indicadas en las medidas, con las cuales se tomarán los datos en campo (Folios 284 al 296).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

#### **Conclusión:**

Observación absuelta.

#### **24. Observación 24.**

En el ítem 8.1.2. "Programa de Manejo de Residuos" (Folios 151 al 154 del Registro N° 3132529), el Titular presentó las medidas de manejo de residuos sólidos para el Proyecto. Al respecto, se debe indicar lo siguiente:

- 24.1. El Titular en el ítem 3.8.6.2 *"Residuos sólidos"*, sub ítem 3.8.6.2.1 *"Etapa de Construcción"*, el Titular respecto a los residuos domésticos, indicó lo siguiente: *"Estos serán almacenados en el patio de salvataje para su posterior valorización por empresas registradas (EO-RS) ante MINAM"* (subrayado agregado) (Folio 43); sin embargo, en el ítem 8.1.2. *"Programa de Manejo de Residuos"*, el Titular no describió como realizará dicha valorización. Al respecto, el Titular debe explicar cómo se dispondrán los residuos en el patio de salvataje, que posteriormente serán valorizados; además, debe precisar la cantidad estimada y los residuos que serán considerados en dicho proceso (valorización) y los que serán llevados para su disposición final en un relleno sanitario autorizado.
- 24.2. El Titular indicó que implementará un patio de salvataje de 2 400 m<sup>2</sup> que será habilitado dentro de la instalación de obras (Folio 43); además de un segundo patio de salvataje dentro de la subestación (Folio 44), donde se almacenarán de manera temporal los residuos no peligrosos y peligrosos; No obstante, el Titular no detalló ni describió las características técnicas y el manejo de los patios de salvataje a implementar, tampoco se presentó un plano o esquema de cómo estarán conformados dichos patios de salvataje; así como tampoco se precisaron las ubicaciones en coordenadas UTM (WGS-84) de dichos patios de salvataje. Al respecto, el Titular debe: i) detallar y describir las características técnicas y las medidas de manejo de los patios de salvataje a implementar en el Proyecto, ii) presentar un plano o esquema As-built, donde se vean reflejadas las características técnicas y cómo estarán conformados dichos patios de salvataje. Todo plano a presentar debe estar firmado por el profesional colegiado encargado de su elaboración y iii) presentar las coordenadas UTM (WGS-84), donde se muestre la ubicación de dichos patios de salvataje.
- 24.3. El Titular en el ítem 8.1.2.10 *"Almacenamiento temporal"* (Folio 154), describió cómo se realizará el almacenamiento temporal de residuos y las características técnicas que se implementarán para dicho almacenamiento; asimismo, el Titular en el Mapa M-02 *"Mapa de Componentes"* (Folio 228), señaló que se contará con una *"Zona de acopio temporal de residuos peligrosos"*, como un componente permanente y una *"Zona de acopio temporal de residuos sólidos"* como un componente temporal. No obstante, no queda claro cuál será la diferencia entre el patio de salvataje a implementar, con las zonas de acopio temporal de residuos, si ambos componentes almacenarán de manera temporal los residuos; tampoco se precisó la cantidad de residuos (no peligrosos y peligrosos) que se podrán almacenar en dichas zonas de acopio temporal de residuos y el tiempo estimado de permanencia de los residuos a disponer.
- Al respecto, el Titular debe: i) precisar las diferencias del patio de salvataje, con los zonas de acopio temporal de residuos a implementar, ii) estimar el tiempo de permanencia de los residuos sólidos en el almacén inicial antes de su traslado para su disposición final, iii) presentar un plano o esquema As-built, donde se muestren las características técnicas y la infraestructura de dichos almacenes temporales; es preciso indicar que todo plano a presentar debe estar firmado por el profesional colegiado y habilitado encargado de su elaboración y iv) presentar las coordenadas UTM (WGS-84), donde se muestre la ubicación de dichos almacenes temporales.
- 24.4. El Titular en el ítem 3.8.6.2 *"Residuos sólidos"*, estimó las cantidades de manera general de los residuos domésticos, industriales no peligrosos e industriales peligrosos, que se pueden generar en el Proyecto (Folios 43 y 44); sin embargo, el Titular en el ítem 3.8.6.2 y en el ítem 8.1.2. (Folios 151 al 154), no listó los residuos, ni detalló las cantidades estimadas a generar. Al respecto, el Titular debe presentar un listado con el detalle de los residuos sólidos a generar (diferenciando su origen y si son peligrosos o no), estimando las cantidades y el manejo que se les dará (minimización, valorización o disposición final).
- 24.5. De la revisión de la información presentada, se evidenció que el Titular no presentó las medidas de manejo referidas a los paneles solares cuando sean considerados residuos y otros Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (en adelante, RAEE) acorde a lo señalado por el D.S. N° 009-

2019-MINAM, Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Al respecto, el Titular debe presentar las medidas de manejo que tendrán los paneles solares cuando sean considerados residuos sólidos y otros RAAE, precisando detalles como: tipo de RAAE, cantidad proyectada a generar, dónde se almacenarán de manera temporal y cómo se dispondrán finalmente, precisando la ubicación de dicho almacén.

24.6. El Titular indicó que contará con recipientes de plástico o cilindros de 55 galones de capacidad en los puntos de recolección para la disposición temporal de residuos (Folio 154); sin embargo, el Titular no precisó si dichos recipientes de plástico o cilindros de 55 galones tendrán colores de acuerdo a lo establecido en la norma técnica peruana NTP 900.058.2019 (Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos). Al respecto, el Titular debe aclarar que todos los recipientes de plástico o cilindros destinados a la disposición de residuos tendrán colores de acuerdo al Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos, establecido por la NTP 900.058.2019.

#### **Respuesta:**

Respecto a la sub observación 24.1, el Titular indicó que corrigió el 8.1.2 "Programa de manejo de residuos sólidos", precisamente en el ítem 8.1.2.7 "Manejo de residuos sólidos" (Folios 233 al 235 del Registro N° 3153362), donde precisó cómo se dispondrán los residuos y respecto a la valorización señaló que se realizará a través del reciclaje, de envases de plásticos, de papel, cartón, vidrio, entre otros, estos también serán llevados por la EO-RS a una planta de valorización. Asimismo, en la Tabla N° 8-1: "Resumen de residuos sólidos a generar por etapa" (Folio 235 del Registro N° 3153362), indicó la cantidad total estimada por mes, de residuos a generar que serán minimizados, valorizados y destinados para su disposición final (en un relleno sanitario autorizado), para cada una de las etapas del Proyecto.

Respecto a la sub observación 24.2, en atención al numeral i), el Titular corrigió lo señalado en referencia al patio de salvataje, indicando que para la etapa de construcción, dicho componente ocupará un área de 60 x 20 metros (1 200 m<sup>2</sup>) (se ubicará en la instalación de faenas), mientras que para la etapa de operación y mantenimiento será de 3 x 4 metros (12 m<sup>2</sup>) (se ubicará en la SE Jade), además de precisar que el patio de salvataje será para los residuos sólidos no peligrosos, mientras que la zona de almacenamiento será para los residuos peligrosos; también se indicó que el patio de salvataje contará con contenedores para cada tipo de residuo, la recolección de los residuos se realizará de manera diaria, al igual que limpieza en el área del patio, a fin de evitar que haya residuos regados en el área. Estas medidas se aplicarán en todas las etapas del Proyecto (Folio 11 del Registro N° 3153362); en atención al numeral ii), presentó los planos de "Vista de Planta - Patio de Salvataje y Zona de Almacenamiento" (Folios 283 y 284 del Registro N° 3153362), en los cuales se puede apreciar cómo estarán distribuidos los citados patios de salvataje; y en atención al numeral iii), presentó las coordenadas UTM (WGS-84), de ubicación de los citados patios de salvataje en la Tabla N° 8-2: "Coordenadas del área de almacenamiento de residuos sólidos" y en la Tabla N° 8-3: "Patio de salvataje etapa de operación" (Folio 237 del Registro N° 3153362).

Respecto a la sub observación 24.3, en atención al numeral i), el Titular aclaró que se utilizará el patio de salvataje, para el almacenamiento temporal, por lo cual no se dispondrá de áreas adicionales para dicho fin (Folio 236 del Registro N° 3153362). En atención al numeral ii), precisó que la recolección de los residuos se realizará de manera diaria, al igual que la limpieza en el área del patio salvataje, a fin de evitar que haya residuos regados en el área (Folio 11 del Registro N° 3153362). En atención al numeral iii), como se indicó previamente, presentó los planos As-built de "Vista de Planta - Patio de Salvataje y Zona de Almacenamiento" (Folios 283 y 284 del Registro N° 3153362), en los cuales se puede apreciar cómo estarán distribuidos los citados patios de salvataje, donde se realizará el almacenamiento temporal de residuos; y en atención al numeral iv), presentó las coordenadas UTM (WGS-84), de ubicación de los citados patios de salvataje en la Tabla N° 8-2: "Coordenadas del área de

almacenamiento de residuos sólidos y en la Tabla N° 8-3: "Patio de salvataje etapa de operación" (Folio 237 del Registro N° 3153362).

Respecto a la sub observación 24.4, el Titular presentó la Tabla N° 8-1: "Resumen de residuos sólidos a generar por etapa" (Folio 235 del Registro N° 3153362), en la cual se precisó la cantidad total estimada por mes, de residuos a generar que serán minimizados, valorizados y destinados para su disposición final (en un relleno sanitario autorizado), para cada una de las etapas del Proyecto.

Respecto a la sub observación 24.5, el Titular en el ítem 8.1.3. "Plan de Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos" (Folio 237 del Registro N° 3153362), precisó los detalles referidos a la gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) a generarse en el Proyecto; asimismo, en el ítem 3.7.6.4 "Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)", indicó que en la etapa de Operación y Mantenimiento, se prevé que el 0,15% (144 144 módulos) del total de paneles instalados termine siendo residuos por algún error de fábrica o daño que pueda ocurrir, además de precisar que se estiman generar otros residuos categorizados como RAEE, como cafeteras y hervidores, luminarias LED, detectores de humo, baterías, entre otros (Folios 89 al 92 del Registro N° 3153362).

Respecto a la sub observación 24.6, el Titular precisó que todos los recipientes de plástico o cilindros destinados a la disposición de residuos tendrán colores de acuerdo al "Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos", establecido por la NTP 900.058.2019, como se describió en el ítem 8.1.2.9. "Recolección, valorización y segregación" (Folio 236 del Registro N° 3153362).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

#### **Conclusión:**

Observación absuelta.

#### **25. Observación 25.**

En el ítem 8.2. "Plan de Seguimiento y Control" (Folios 154 al 157 del Registro N° 3132529), el Titular presentó el plan de seguimiento y control, para el seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales que podrían ser afectados durante la construcción, operación y abandono del Proyecto. Al respecto, se debe indicar lo siguiente:

25.1. En el ítem 8.2.4.1 "Monitoreo de Calidad del Aire" (Folios 155 y 156), el Titular indicó que realizará un monitoreo de calidad ambiental en 2 puntos, a barlovento y sotavento, precisando que para la etapa de operación del Proyecto, se realizará dicho monitoreo con una frecuencia anual; sin embargo, el Titular señaló que los impactos a la calidad de aire durante la etapa de operación y mantenimiento, solo se pueden dar por el mantenimiento de la CSF, LT y SE, por lo cual se infiere que dichos impactos serán puntuales y provocados por los vehículos. Al respecto, el Titular debe revisar y reconsiderar si amerita establecer un monitoreo de calidad de aire durante la etapa de operación del Proyecto, teniendo en cuenta lo indicado previamente.

25.2. En el ítem 8.2.4.2 "Monitoreo de Nivel de Ruido" (Folios 155 y 156), el Titular indicó que establecerá un punto de monitoreo de ruido ambiental, para el control de dicho componente ambiental, el cual se ubicará cerca de la futura SE Jade a implementarse como parte del Proyecto. No obstante, el Titular al parecer solo prevé que se emitirá ruido en las zonas aledañas la futura SE Jade, sin considerar otros frentes de intervención por parte del Proyecto, especialmente durante la etapa de construcción, como la CSF propiamente, LT y/o los accesos a implementar, entre otros; asimismo, no queda claro la frecuencia con la que se realizará dicho monitoreo durante las etapas de construcción y operación del Proyecto, así como el horario en el que se registrará de acuerdo a la normativa actual vigente<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, que aprueba el "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido".

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

Al respecto, el Titular debe: i) evaluar y reconsiderar el establecer solo un punto de monitoreo de ruido ambiental, para la etapa de construcción, teniendo en cuenta que el Proyecto tendrá un AID de 620,48 ha, y los frentes de trabajo donde intervendrá durante dicha etapa, se darán en toda el AID y ii) el Titular debe establecer de manera clara, la frecuencia y horarios (diurno y/o nocturno), en los que se realizarán los monitoreos de ruido ambiental, durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

25.3. En el ítem 8.2.4.3 *"Monitoreo de Calidad de Radiaciones No Ionizantes"* (Folios 156 y 157), Titular indicó que establecerá un punto de muestreo RNI-01, ubicado a la salida de la futura S.E. Jade y la estación de muestreo RNI-02, cerca de la línea de transmisión a instalarse, las cuales se realizarán con una frecuencia anual durante la etapa de operación. Cabe resaltar que de acuerdo lo descrito en el ítem 2.1 *"Antecedentes"* (Folio 8), en la zona hay proyectos de CSF cerca al área de estudio.

No obstante, de la revisión del mapa M-16 *"mapa de monitoreo"* (Folio 242), se puede visualizar que el punto de llegada de la LT a la SE San José, y la zona donde existirá superposición o cruce con LT de transmisión de otros Proyectos, no serán evaluadas; puntos que deben ser considerados, por el efecto acumulativo que se dará en la zona, por la presencia de otros proyectos de similares características al presente; de tal manera que se pueda evaluar si existe o no, la influencia de factores externos en los resultados, cuando se realicen las mediciones en el AID.

Por lo cual, el Titular debe: i) considerar la ubicación uno o dos estaciones de muestreo de radiaciones no ionizantes adicionales, que permitan evaluar el comportamiento de las zonas próximas al cruce de las líneas existentes L.T. 500 kV San José – Montalvo y la L.T. 500 kV San José – Puerto Bravo y al punto de llegada a la S.E. San José y ii) modificación de la propuesta de la frecuencia de monitoreo, por una menor; debido a la acumulación futura de radiación no ionizante por proyectos circundantes en la zona.

25.4. En el ítem 8.2.4.4 *"Monitoreo biológico"* (Folio 157), el Titular presenta una (1) estación de monitoreo biológico; sin embargo, se evidencia que dicha estación se encontraría fuera del área de influencia del Proyecto; asimismo, no se describe los criterios técnicos de ubicación de dicha estación de monitoreo, ni precisa las metodologías para cada una de las taxas biológicas a monitorear.

Al respecto, el Titular en el ítem 8.2.4.4 *"Monitoreo biológico"*, debe: i) presentar los criterios técnicos de ubicación de la única estación del monitoreo biológico propuesta; ii) precisar las metodologías de evaluación para cada una de las taxas biológicas a monitorear.

#### **Respuesta:**

Respecto a la sub observación 25.1, el Titular precisó que el monitoreo de calidad de aire, se realizará solo durante las etapas de construcción y abandono, recalcando que son las etapas que tendrán mayor impacto a la calidad de aire, y que, durante la etapa de operación, el impacto será puntual (Folio 64 del Registro N° 3147311).

Respecto a la sub observación 25.2, en atención al numeral i), el Titular en el ítem 8.2.4.2 *"Monitoreo de Nivel de Ruido"*, precisó que considerará para el monitoreo de ruido, dos (2) estaciones para la etapa de construcción y una (1) estación de monitoreo para la etapa de operación, tal como se presentan en Tabla N° 8-2: *"Estaciones de Monitoreo de Nivel de Ruido"* (Folio 303 del Registro N° 3147311), indicando que la frecuencia será semestral en la etapa de construcción y anual en la etapa de operación y mantenimiento, mientras que para la etapa de abandono solo se realizará una sola vez. En atención al numeral ii), indicó que la medición de los niveles de ruido se realizará de manera puntual en la etapa de construcción y abandono, dado que las labores se realizarán solo de día. Sin embargo,

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

para la etapa de operación se realizará medición de ruido nocturno y diurno dado que la CSF trabajará las 24 horas (Folio 303 del Registro N° 3147311).

Asimismo, presentó el mapa M-17 monitoreo ambiental (Folio 286 del Registro N° 3153362), con la ubicación de los puntos de monitoreo, establecidos para el Proyecto.

Respecto a la sub observación 25.3, en atención al numeral i), el Titular modificó la cantidad de estaciones de 2 a 4, ubicándolas en zonas sensibles a los campos electromagnéticos acorde a la Tabla N° 8-3: "Puntos de Monitoreo de Radiaciones No Ionizantes" (Folio 304 del Registro N° 3147311) correspondiente al ítem 8.2.4.3 "Monitoreo de Calidad de Radiaciones No Ionizantes" (Folios 303 y 304 del Registro N° 3147311). Asimismo, en el mapa M-17 monitoreo ambiental (Folio 286 del Registro N° 3153362), se presentó la ubicación de las estaciones de monitoreo de RNI; y en atención al numeral ii), modificó la propuesta de una frecuencia anual a semestral, para las 4 estaciones de medición de radiaciones no ionizantes propuestas en la DIA (Folio 303 del Registro N° 3147311).

Respecto a la sub observación 25.4, en atención al numeral i), el Titular presentó la Tabla N° 8-4: "Punto de Monitoreo Biológico" (Folio 304 del Registro N° 3147311), ubicando el punto de monitoreo biológico en el AIP, y se precisó que los criterios técnicos de ubicación de la estación propuesta. Asimismo, mediante Mapa M-17 Mapa de Monitoreo Biológico (Folio 372 del Registro N° 3147311), presentó la nueva ubicación de la estación de monitoreo propuesta. En atención al numeral ii), describió las metodologías de evaluación para cada una de las taxas biológicas a evaluar, en el caso de flora el método de muestreo será de parcelas de 50 x 50 m, en avifauna a través de Puntos de conteo de radio infinito, en herpetofauna se realizaría con el Método de Encuentro Visual (VES), para mamíferos mayores con el método de transecto lineal, en mamíferos menores se utilizaría transectos con trampas Sherman y para mamíferos menores voladores se haría uso de redes de niebla.

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

#### **Conclusión:**

Observación absuelta.

#### **26. Observación 26.**

En el ítem 8.3. "Plan de Contingencia" (Folios 157 al 164 del Registro N° 3132529), el Titular presentó los procedimientos y acciones de respuesta para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva la ocurrencia de un accidente, incidente y/o emergencia durante las diferentes etapas del Proyecto. Al respecto, de la revisión de dicho ítem se debe indicar lo siguiente:

26.1. El Titular en el ítem 8.3. "Plan de Contingencia", no desarrolló la evaluación de riesgos que permita identificar cuáles son los riesgos significativos a los que se encuentra expuesto el Proyecto, de acuerdo a lo establecido en la Resolución Directoral N° 0103-2020-MINEM/DGAAE e Informe N° 0306-2020-MINEM/DGAAE-DEAE del 27 de julio de 2020, mediante los cuales se aprobaron los TdR del Proyecto. Al respecto, el Titular debe realizar la evaluación de riesgos, identificando los peligros y evaluar los riesgos asociados al Proyecto en cada una de sus etapas, describiendo la metodología para la evaluación de los riesgos, la misma que debe ser reconocida y estar validada internacionalmente con el fin de reducir la subjetividad, de tal manera que se diseñen los procedimientos necesarios y medidas de control para aquellos que tienen una alta probabilidad de ocurrencia.

26.2. El Titular debe actualizar la formación de las brigadas de respuesta indicadas en el ítem 8.3.7. (Folio 159) en función a la evaluación de riesgos a realizar; asimismo, debe indicar los tipos de contingencias y presentar los programas de respuesta ante emergencias y las acciones a implementar antes, durante y después de cada emergencia.

26.3. El Titular debe presentar una lista de contactos externos al Proyecto, como las instituciones públicas del gobierno central, regional y local; que puedan asistir con la posible ocurrencia de las contingencias potenciales a identificarse como bomberos, policía, etc. Se debe indicar que dicha lista será actualizada periódicamente.

**Respuesta:**

Mediante Registro N° 3147311, el Titular señaló lo siguiente:

Respecto a la sub observación 26.1, presentó la evaluación de riesgos, identificando los peligros y evaluando los riesgos asociados al Proyecto en cada una de sus etapas, en base a ello realizó la evaluación de los mismos, de acuerdo a lo descrito en el ítem 8.3.7. "Evaluación de riesgos potenciales del proyecto" (Folio 309 al 311).

Respecto a la sub observación 26.2, precisó que, como réplica ante una emergencia, se constituirán brigadas de respuesta de acuerdo a lo detallado en el ítem 8.3.8 "Respuesta ante emergencia", incluyéndose acciones a realizar en respuesta a cada una de las emergencias o contingencia que se puedan presentar como parte de la ejecución del Proyecto (Folio 311 al 315).

Respecto a la sub observación 26.3, precisó que, en caso de ocurrir alguna contingencia, se comunicará a la lista de contactos externos al Proyecto, la cual incluye a los centros de salud, bomberos, brigadas internas y policía nacional, los cuales se detallaron en el ítem 8.3.6 "Procedimiento de Notificación para reportar Contingencias". Asimismo, precisó que la lista será actualizada periódicamente, a fin de tener los números de teléfonos y nombre de las personas que puedan acudir al área en caso de una contingencia (Folio 308 al 309).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**27. Observación 27.**

En el ítem 8.4 "Plan de Relaciones Comunitarias" (en adelante PRC) (Registro N° 3132529, Folios 164 al 173), el Titular presentó sus programas sociales para proseguir durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento y abandono, con el correcto relacionamiento comunitario con sus grupos de interés ubicados en el AIP. No obstante, de la revisión del PRC, se advierte que el mismo presenta ciertos vacíos en algunas de sus estrategias de sus programas. En tal sentido, el Titular debe:

27.1. En el ítem 8.4.5.1 "Programa de Comunicación e Información" (Folio 167), el Titular debe precisar la frecuencia de los Talleres, reuniones y charlas informativas con los grupos de interés, así como sus medios de verificación para asegurar el cumplimiento efectivo de las actividades de este programa.

27.2. En el ítem 8.4.5.4 "Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana" (Folios 170 y 171), el Titular debe precisar la frecuencia del monitoreo para asegurar el cumplimiento efectivo de las actividades de este programa.

**Respuesta:**

Respecto a la sub observación 27.1, el Titular precisó en el ítem 8.4.5.1 "Programa de Comunicación e Información", que la frecuencia para la realización de las reuniones informativas con las autoridades locales y sus grupos de interés del AIP, será de dos (2) reuniones informativas por mes durante la etapa de construcción, de una (1) reunión informativa de manera semestral durante la etapa de operación y de dos (2) reuniones informativas por mes durante la etapa de abandono. Asimismo, precisó que la frecuencia para la ejecución de Talleres y charlas informativas con sus grupos de interés, será de un

(1) taller mensual y/o charla informativa durante la etapa de construcción; un (1) taller y/o charla semestral durante la etapa de operación; y, un 1 taller mensual y/o charla informativa durante la etapa de abandono. Asimismo, precisó los medios de verificación de los talleres, reuniones y charlas informativas para asegurar el cumplimiento efectivo de dichas estrategias comunicativas para informar sobre los avances del Proyecto a sus grupos de interés (Folio 319 del Registro N° 3147311). Finalmente, precisó que la oficina de información permanente del Proyecto se encontrará activa durante las etapas de construcción, operación y abandono, y atenderá de lunes a viernes de 8 am a 4 pm (Folio 319 del Registro N° 3147311).

Respecto a la sub observación 27.2, precisó en el ítem 8.4.5.4 *"Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana"*, que la frecuencia para el *"Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana"* tendrá una frecuencia semestral durante la etapa de construcción, anual durante la etapa de operación y semestral durante la etapa de abandono (Folio 324 del Registro N° 3147311).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**28. Observación 28.**

En el Anexo N° 8 (Registro N° 3132529, Folios 247 al 252), el Titular presentó el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) con el código CIRA N° 33-2020-DDCARE/MC, en el cual no se identificó restos arqueológicos en la superficie del área del Proyecto. Sin embargo, si bien el Proyecto cuenta con CIRA a nivel superficial del terreno donde se ubicarán los componentes del Proyecto, luego de revisado el Capítulo 3 *"Descripción del Proyecto"* (Folios 10 al 49 del Registro N° 3132529), se identificó que se realizarán actividades que implicarán realizar movimiento de tierras y excavación en el AIP, generando el posible impacto de afectación a restos arqueológicos durante la etapa de construcción del Proyecto. Al respecto, el Titular debe presentar dentro del Capítulo 8 *"Estrategia de Manejo Ambiental"* de la DIA, un programa para la protección del Patrimonio Cultural, cuyo responsable sea un Arqueólogo colegiado y registrado ante el MINCUL, y, en el cual se detalle un protocolo básico de actividades preventivas para la protección del Patrimonio Cultural a realizar en caso de encontrarse con restos arqueológicos durante la ejecución de las diferentes actividades del Proyecto.

**Respuesta:**

Respecto Anexo N° 8, el Titular precisó que como parte del programa de protección del patrimonio arqueológico, en caso de encontrarse con restos arqueológicos durante la ejecución de las diferentes actividades del Proyecto, se procederá a efectuar actividades preventivas para la protección del Patrimonio Cultural cuyo responsable será un Arqueólogo colegiado y registrado ante el MINCUL, acorde a lo manifestado en el ítem 8.4.5.6 *"Programa para la protección del Patrimonio Cultural"* (Folio 326 del Registro N° 3147311).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**29. Observación 29.**

El Titular presentó la Tabla N° 8-2 *"Compromisos Ambientales"* (Folios 181 al 190, del Registro N° 3132529), donde hace un resumen de los compromisos ambientales propuestos para el Proyecto; precisamente en dicha tabla se muestra la *"Fecha o frecuencia"*, de inicio o aplicación de la medida; sin embargo, el Titular indicó como *"Fecha o frecuencia"* a las etapas del Proyecto, lo cual no es preciso ni objetivo, ya que dichas etapas tendrán duraciones disímiles. Al respecto, el Titular debe precisar con una fecha estimada (o mes del cronograma), en la que se iniciará la medida a implementar o la

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

frecuencia (mensual, trimestral, etc.) de aplicación de la misma; asimismo, y teniendo en cuenta que el ítem 8 *"Estrategias de Manejo Ambiental"* (EMA) (Folios 139 al 157 del Registro N° 3132529), se encuentra observado, el Titular debe presentar la Tabla N° 8-2 *"Compromisos Ambientales"* debidamente corregida.

**Respuesta:**

Respecto a la Tabla N° 8-2, el Titular precisó las frecuencias de las medidas de manejo a implementar en la DIA, tomando como referencia el ítem 8 *"Estrategias de Manejo Ambiental"* (EMA) actualizado y corregido (Folios 283 al 306 del Registro N° 3147311). Asimismo, modificó la numeración de la Tabla N° 8-2 por la Tabla N° 8-4 *"Compromisos ambientales"* (Folio 334 del Registro N° 3147311).

Al respecto, se considera que la observación ha sido absuelta.

**Conclusión:**

Observación absuelta.

**VI. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MANEJO**

El Titular deberá cumplir con la totalidad de los compromisos ambientales previstos en la presente DIA.

**5.1. Impactos Ambientales y Medidas de Manejo**

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los principales impactos ambientales y medidas de manejo ambiental propuestos por el Titular en la DIA del Proyecto.

**Cuadro 8: Impactos Ambientales y Medidas Ambientales – Etapa de construcción**

Impacto Ambiental	Medida de Manejo Ambiental
Alteración de calidad de aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará el humedecimiento en los caminos de acceso con el fin de evitar la dispersión de material particulado, mediante la utilización de cisternas contratadas a terceros autorizados, el humedecimiento se realizará dos veces al día, una al comenzar las labores 07:00 y otra a las 14:00 horas.</li> <li>• Se tendrá un control estricto de la velocidad de los vehículos, de acuerdo con las normas de seguridad interna del Proyecto, la velocidad máxima permitida será de 30 kilómetros por hora. Asimismo, se prohibirá la circulación fuera de los caminos establecidos.</li> <li>• El transporte de materiales de préstamo se realizará humedeciendo y cubriendo con lona la parte superior del vehículo para evitar la dispersión de las partículas y caída de material en la vía, esta medida se realizará de manera diaria.</li> <li>• Previamente al ingreso a las zonas de trabajo, los vehículos y maquinarias a utilizar deberán contar con una revisión técnica por un organismo certificado que avale su buen funcionamiento.</li> <li>• Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante esta etapa, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de gases, dicho mantenimiento se realizará cada 200 horas de funcionamiento.</li> <li>• Se establecerá un programa de monitoreo que permita realizar la evaluación de los parámetros establecidos en el ECA de calidad de aire (Decreto Supremo N° 003-2017 MINAM), durante la etapa de construcción se realizará este monitoreo de manera trimestral, mientras que, para la etapa de abandono, solo se realizará una vez.</li> </ul>
Incremento de nivel de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitar las actividades de construcción con potencial de generar niveles elevados de ruido, al horario diurno.</li> <li>• Todos los equipos motorizados contarán con dispositivos de silenciadores en óptimo funcionamiento, para minimizar la emisión de ruidos.</li> <li>• A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo</li> </ul>

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

Impacto Ambiental	Medida de Manejo Ambiental
	serán utilizadas en casos de emergencia. <ul style="list-style-type: none"> <li>Se establecerá un programa de monitoreo que permita realizar la evaluación de los parámetros establecidos en el ECA para Ruido (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM), el cual se ejecutará de manera semestral.</li> </ul>
Contaminación del suelo (Evaluado como riesgo ambiental)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los excedentes de tierras serán reutilizados, suavizando las formas del terreno terminadas una vez las obras hayan finalizado. Además, estas tierras sobrantes también se distribuirán en los bordes de los caminos, delimitando claramente su trazado con el fin de evitar la circulación de maquinaria de obra y vehículos fuera de los caminos habilitados para ello.</li> <li>Se realizará la señalización vial, con la finalidad de que las maquinarias y vehículos transiten solo por los accesos delimitados para evitar la compactación del suelo.</li> <li>El estacionamiento de las maquinarias y vehículos será solo en el lugar destinado para tal fin.</li> <li>En el área donde se ubicarán transformadores de potencia de la SE Jade, se implementará una poza de contención para el aceite mineral con una capacidad del 110%, a esta se le realizará mantenimiento semestralmente. Asimismo, se dispondrá de un kit de emergencia o kit antiderrames, cuyo uso y funcionamiento será parte de la capacitación del personal a cargo.</li> <li>Las áreas de almacenamiento temporal contarán con medidas de impermeabilización del suelo.</li> <li>Se tendrán disponibles los equipos de respuesta en caso de derrames, tales como paños absorbentes, agentes neutralizantes y extintores, así como los respectivos manuales de uso.</li> <li>Los lugares donde se almacenen hidrocarburos y otros insumos o residuos peligrosos tendrán suelo impermeabilizado, estarán techados y tendrán ventilación.</li> <li>Se implementarán medidas de prevención de fugas y derrame de hidrocarburos. En caso de fugas o derrames, se pondrá en funcionamiento el Plan de Contingencias.</li> </ul>
Alteración a la belleza escénica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el acopio innecesario del material de corte extraído, a fin de prevenir el deterioro de la calidad escénica del área intervenida.</li> </ul>
Ahuyentamiento temporal de la fauna terrestre y alteración de cobertura vegetal y flora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se prohibirá al personal de obra la perturbación de la cobertura vegetal y la fauna silvestre. Estas medidas se especificarán en las charlas que se realizarán a los trabajadores.</li> <li>El personal que observe animales en peligro o riesgo comunicará al coordinador ambiental para su evaluación y/o posible rescate.</li> <li>Las actividades de construcción y operación, se limitarán estrictamente al área del Proyecto, evitando de este modo una afectación a la flora y los hábitats de la fauna silvestre.</li> </ul>

Fuente: Folios 284 al 296 y 334 al 344 del Registro N° 3147311.

#### Cuadro 9: Impactos Ambientales y Medidas Ambientales – Etapa de operación y mantenimiento

Impacto Ambiental	Medida de Manejo Ambiental
Alteración de calidad de aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previamente al ingreso a las zonas de trabajo, los vehículos y maquinarias a utilizar deberán contar con una revisión técnica por un organismo certificado que avale su buen funcionamiento.</li> </ul>
Incremento de nivel de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.</li> </ul>
Incremento en los niveles de RNI.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se establecerá un programa de monitoreo que permita realizar la evaluación de los parámetros establecidos en el ECA para RNI (Decreto Supremo N° 010-2005-PCM), el cual se ejecutará de manera semestral.</li> </ul>

Fuente: Folios 284 al 296 y 334 al 344 del Registro N° 3147311.

## 5.2. Plan de Seguimiento y Control (Vigilancia Ambiental)

En el siguiente cuadro se presenta el Programa de Monitoreo Ambiental que será ejecutado en la etapa de construcción y, operación y mantenimiento, del Proyecto.

**Cuadro 10: Programa de Monitoreo para la etapa de construcción**

Tipo de monitoreo	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM (Datum WGS84 – Zona 19 Sur)		Frecuencia de monitoreo	Parámetros
		Este	Norte		
Calidad de aire	CA-01	201 943,56	8 144 392,04	Trimestral	Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO y H <sub>2</sub> S) *
	CA-02	201 901,58	8 147 750,21		
Ruido Ambiental	RUI-01	201 963,00	8 144 202,00	Semestral	Decreto Supremo N° 085-2003-PCM LAeqT dB(A) – diurno **
	RUI-02	200 500,00	8 153 661,00		
Biológico	BIO-01	200 870,42	8 145 318,57	Semestral	<p><b>Flora:</b> Análisis de diversidad (H'), similitud y curvas de acumulación de especies.</p> <p><b>Fauna</b> (avifauna y herpetofauna): Riqueza (S) y abundancia (N), índices de diversidad, similitud y curvas de acumulación de especies.</p> <p>Para el caso de mamíferos (mayores y menores). La evaluación consistirá en la búsqueda de indicios directos (avistamientos y vocalizaciones) e indirectos (heces, rasgados, huellas, madrigueras, restos óseos, fotografías, entrevistas entre otros) durante las horas de luz solar.</p>

\* El Titular también precisó que se registrarán datos meteorológicos (Folio 303 del Registro N° 3147311).

\*\* El Titular indicó que realizará las actividades de construcción solo se realizarán de día (Folio 303 del Registro N° 3147311).

Nota: El Titular previo a la ejecución de los monitoreos ambientales, deberá tener en cuenta todos los protocolos vigentes aplicables.

Fuente: Folios 302 al 306 del Registro N° 3147311.

**Cuadro 11: Programa de Monitoreo para la etapa de operación y mantenimiento**

Tipo de monitoreo	Puntos de muestreo	Coordenadas UTM (Datum WGS84 – Zona 19 Sur)		Frecuencia de monitoreo	Parámetros
		Este	Norte		
Ruido Ambiental	RUI-01 OP	203 085,92	8 146 375,76	Anual	Decreto Supremo N° 085-2003-PCM LAeqT dB(A) – diurno y nocturno.
Radiaciones no Ionizantes	RNI-01	203 085,92	8 146 375,76	Semestral	Decreto Supremo N° 010-2005-PCM (Densidad de flujo magnético, Intensidad de campo eléctrico e Intensidad de campo magnético).
	RNI-02	202 135,27	8 150 209,55		
	RNI-03	201 805,00	8 152 778,00		
	RNI-04	200 787,00	8 154 087,00		
Biológico	BIO-01	200 870,42	8 145 318,57	Anual	<p><b>Flora:</b> Análisis de diversidad (H'), similitud y curvas de acumulación de especies.</p> <p><b>Fauna</b> (avifauna y herpetofauna): Riqueza (S) y abundancia (N), índices de diversidad, similitud y curvas de acumulación de especies.</p> <p>Para el caso de mamíferos (mayores y menores). La evaluación consistirá en la búsqueda de indicios directos (avistamientos y vocalizaciones) e indirectos (heces, rasgados, huellas, madrigueras, restos óseos, fotografías, entrevistas entre otros) durante las horas de luz solar.</p>

Nota: El Titular previo a la ejecución de los monitoreos ambientales, deberá tener en cuenta todos los protocolos vigentes aplicables.

Fuente: Folios 302 al 306 del Registro N° 3147311.

### 5.3. Plan de Contingencia

El Titular identificó los riesgos asociados al Proyecto y diseñó el Plan de Contingencias que implementará, en caso ocurra alguna emergencia y/o riesgo en cualquier etapa del Proyecto. El referido plan contempla los procedimientos a seguir en caso de derrames de materiales y/o sustancias peligrosas, incendios, explosiones, sismos, accidentes laborales y/o vehiculares y afectación de restos arqueológicos.

De otro lado, el Titular señaló que, luego de ejecutar los procedimientos y medidas de contingencia por "derrames de materiales y/o sustancias peligrosas", en el área afectada se realizarán muestreos post tratamiento, hasta asegurar que las concentraciones características de los contaminantes del derrame en el suelo se encuentren por debajo de los estándares de calidad del suelo o los niveles reportados en la línea base. Los muestreos se realizarán en laboratorios acreditados y es aplicable a cualquier otro químico adicionalmente a los aceites y combustibles (Folio 314 del Registro N° 3147311).

## VII. CONCLUSIONES

- De la evaluación realizada, se concluye que la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la "Central Solar Fotovoltaica Illa", presentada por Energía Renovable La Joya S.A., cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos en la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, en el Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, en el Decreto Supremo N° 014-2019-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, en la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM, Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas y demás normas reglamentarias y complementarias, así como con los lineamientos idóneos para la ejecución de las medidas ambientales en todas las etapas del referido Proyecto; asimismo, el Titular ha absuelto las observaciones planteadas a la DIA del Proyecto, por lo que corresponde su aprobación.
- La aprobación de la Declaración de Impacto Ambiental del mencionado Proyecto no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permisos y otros requisitos legales con los que deberá contar el Titular del Proyecto para su ejecución, de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente.

## VIII. RECOMENDACIONES

- Remitir el presente informe y la resolución directoral a emitirse a Energía Renovable La Joya S.A., para su conocimiento y fines.
- Remitir copia del presente informe, todo lo actuado en el presente procedimiento y la resolución directoral a emitirse a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y a la Dirección de Gestión Estratégica en Evaluación Ambiental del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE), para su conocimiento y fines correspondientes.
- Remitir copia del informe y la resolución directoral a emitirse a las municipalidades distritales de la Joya y Mollendo, municipalidades provinciales de Arequipa e Ilay-Mollendo y al Gobierno Regional de Arequipa, para conocimiento y fines correspondientes.
- Energía Renovable La Joya S.A., deberá comunicar el inicio de actividades del Proyecto a la Autoridad Ambiental Competente y a la Autoridad Competente en Materia de Fiscalización Ambiental, de acuerdo a lo establecido en el artículo 67 del Decreto Supremo N° 014-2019-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.
- Publicar el presente informe en la página web del Ministerio de Energía y Minas, así como la resolución directoral a emitirse, a fin de que se encuentre a disposición del público en general.



PERÚ

Ministerio  
de Energía y Minas

Viceministerio  
de Electricidad

Dirección General de  
Asuntos Ambientales  
de Electricidad

0411

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

Elaborado por:

Firmado digitalmente por WASIW BUENDIA  
Jose Ivan FAU 20131368829 soft  
Institución: Ministerio de Energía y Minas  
Motivo: Firma del documento  
Fecha: 2021/06/08 11:05:22-0500

Ing. José Iván Wasiw Buendía  
CIP N° 146875

Firmado digitalmente por SERRANO CASIMIRO  
Carmen Lidia FAU 20131368829 soft  
Institución: Ministerio de Energía y Minas  
Motivo: Firma del documento  
Fecha: 2021/06/08 11:15:36-0500

Lic. Carmen Lidia Serrano Casimiro  
CQP N° 1087

Firmado digitalmente por VILLALOBOS PORRAS Eduardo  
Martin FAU 20131368829 soft  
Institución: Ministerio de Energía y Minas  
Motivo: Firma del documento  
Fecha: 2021/06/08 11:22:19-0500

Lic. Eduardo M. Villalobos Porras  
CPAP N° 652

Firmado digitalmente por RAMIREZ TRUJILLO  
Henry FAU 20131368829 soft  
Institución: Ministerio de Energía y Minas  
Motivo: Firma del documento  
Fecha: 2021/06/08 11:24:55-0500

Ing. Henry Ramírez Trujillo  
CIP N° 133321

Firmado digitalmente por MONTENEGRO  
JUAREZ Frank Edgard FAU 20131368829 soft  
Institución: Ministerio de Energía y Minas  
Motivo: Firma del documento  
Fecha: 2021/06/08 11:19:50-0500

Blgo. Frank Edgard Montenegro Juárez  
CBP N° 8955

Revisado por:

Firmado digitalmente por CALDERON VASQUEZ  
Katherine Green FAU 20131368829 soft  
Institución: Ministerio de Energía y Minas  
Motivo: Firma del documento  
Fecha: 2021/06/08 11:13:30-0500

Abog. Katherine G. Calderón Vásquez  
CAL N° 42922

Visto el Informe que antecede y estando conforme con el mismo, cúmplase con remitir a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad para el trámite correspondiente.

Firmado digitalmente por ORDAYA PANDO  
Ronald Enrique FAU 20131368829 soft  
Institución: Ministerio de Energía y Minas  
Motivo: Firma del documento  
Fecha: 2021/06/08 11:26:55-0500

**Ing. Ronald Enrique Ordaya Pando**  
Director de Evaluación Ambiental de Electricidad