

EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR

PROYECTO CENTRAL TÉRMICA HUMAY

Preparado para:



Preparado por:



Calle Alexander Fleming 187, Urb. Higuiereta, Surco, Lima, Perú

Teléfono: 448-0808, 702-4846, Fax: 702-4846

Web: www.walshp.com.pe

Lima, Perú

Febrero, 2017

ÍNDICE

1.0. INTRODUCCIÓN	1-1
1.1. DATOS GENERALES.....	1-1
1.1.1. DATOS GENERALES DEL TITULAR	1-1
1.1.2. ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRELIMINAR	1-2
1.2. OBJETIVOS	1-2
1.2.1. OBJETIVO GENERAL DE LA EVAP	1-2
1.2.2. OBJETIVO DEL PROYECTO.....	1-2
1.3. ALCANCE DE LA EVAP	1-3
1.4. NORMATIVA AMBIENTAL	1-3
1.4.1. NORMATIVA JERÁRQUICA NACIONAL	1-3
1.4.2. NORMATIVA RELACIONADA CON LA PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE	1-3
1.4.3. NORMAS RELACIONADAS CON LOS ESTUDIOS AMBIENTALES	1-4
1.4.4. NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL	1-4
1.4.5. NORMAS RELACIONADAS CON EL SANEAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	1-4
1.4.6. NORMAS RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	1-5
1.4.7. NORMAS SOBRE EL USO DE TIERRAS	1-5
1.4.8. NORMAS SOBRE BIODIVERSIDAD	1-5
1.4.9. NORMAS SOBRE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	1-5
1.4.10. NORMAS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL	1-5
1.4.11. NORMAS SOBRE GOBIERNOS REGIONALES Y LOCALES	1-6
1.4.12. NORMAS DEL SECTOR ELECTRICIDAD	1-6
2.0. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2-1
2.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	2-1
2.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....	2-1
2.1.2. TIPO DE PROYECTO	2-1
2.1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2-1
2.1.4. ALCANCE DEL PROYECTO	2-1
2.1.5. MONTO ESTIMADO DE INVERSIÓN.....	2-2
2.1.6. TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	2-2
2.1.7. TIEMPO DE VIDA ÚTIL.....	2-4
2.2. LOCALIZACIÓN	2-4
2.2.1. UBICACIÓN POLÍTICA	2-4
2.2.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	2-5
2.2.3. UBICACIÓN DE LA CENTRAL TÉRMICA HUMAY	2-6
2.2.4. UBICACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 220 KV Y SUBESTACIÓN DE ISA/REP	2-7
2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO	2-10
2.3.1. NORMAS APLICABLES	2-10
2.3.2. DIAGRAMA UNIFILAR	2-11
2.3.3. CARACTERÍSTICAS DE CENTRAL TÉRMICA HUMAY	2-11
2.3.3.1. TURBINA A GAS	2-13
2.3.3.2. TURBINA A VAPOR.....	2-15
2.3.3.3. CHIMENEA.....	2-15
2.3.3.4. GENERADORES CONECTADOS A LA TURBINA DE GAS Y TURBINA DE VAPOR RESPECTIVAMENTE	2-16
2.3.3.5. MÓDULO ELÉCTRICO	2-17
2.3.3.6. SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	2-17
2.3.3.7. SISTEMA DE SUMINISTRO Y TRATAMIENTO DE GAS NATURAL	2-18
2.3.3.8. SISTEMA DE CONDENSACIÓN REFRIGERADO POR AIRE (AERO ENFRIADORES / FIN FAN COOLER)	2-19
2.3.3.9. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO, TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE AGUA	2-21
2.3.3.10. SISTEMA DE DRENAJES Y TRATAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES	2-22
2.3.4. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 220 KV	2-23
2.3.4.1. CRITERIOS DE DISEÑO CIVIL DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN	2-24

2.4.	ETAPA DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	2-24
2.5.	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	2-24
2.5.1.	OBRAS CIVILES DE LA CENTRAL TÉRMICA	2-24
2.5.2.	MONTAJE ELECTROMECÁNICO DE LA CENTRAL TÉRMICA	2-29
2.5.3.	PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO DE LA CENTRAL TÉRMICA	2-29
2.5.4.	OBRAS CIVILES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN	2-30
2.5.5.	MONTAJE ELECTROMECÁNICO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN	2-31
2.5.6.	PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN	2-31
2.5.7.	ÁREAS AUXILIARES	2-32
2.5.7.1.	CAMPAMENTO	2-32
2.5.7.2.	OFICINAS TEMPORALES DE OBRA	2-32
2.5.7.3.	CAMINOS DE ACCESO	2-32
2.5.7.4.	DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)	2-34
2.5.7.5.	CANTERAS	2-35
2.5.7.6.	DEPÓSITOS DE EXPLOSIVOS	2-35
2.6.	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO	2-35
2.6.1.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA CENTRAL TÉRMICA	2-36
2.6.2.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN	2-38
2.6.3.	MANTENIMIENTO DEL CAMINO DE ACCESO	2-39
2.7.	ETAPA DE ABANDONO DEL PROYECTO	2-40
2.7.1.	ABANDONO DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	2-40
2.7.2.	ABANDONO DEFINITIVO DEL PROYECTO	2-40
2.7.2.1.	ABANDONO DEFINITIVO DE LA CENTRAL TÉRMICA	2-40
2.7.2.2.	ABANDONO DEFINITIVO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN	2-41
2.8.	INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS, EQUIPOS, MAQUINARIAS, INSUMOS, MATERIALES, MATERIAS PRIMAS E INSUMOS, PROCESOS, PRODUCTOS ELABORADOS	2-41
2.8.1.	INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS	2-41
2.8.2.	ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE	2-46
2.8.3.	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	2-46
2.8.4.	EQUIPOS, MAQUINARIAS, INSUMOS Y MATERIALES	2-46
2.8.5.	PROCESOS	2-48
2.8.6.	PRODUCTOS ELABORADOS	2-48
2.9.	DEMANDA DE MANO DE OBRA	2-48
2.10.	EFLUENTES, RESIDUOS SÓLIDOS, EMISIONES	2-49
2.10.1.	EFLUENTES LÍQUIDOS - VERTIMIENTOS	2-49
2.10.2.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	2-50
2.10.3.	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	2-51
2.10.3.1.	FUENTES DE EMISIÓN DE RUIDOS Y EMISIONES ATMOSFÉRICAS	2-51
2.10.3.2.	FUENTES DE EMISIONES DE CAMPO ELECTROMAGNÉTICO	2-51
3.0	IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	3-1
3.1.	ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	3-1
3.1.1.	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	3-1
3.1.2.	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)	3-3
3.2.	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO	3-4
3.2.1.	GEOLOGÍA	3-4
3.2.1.1.	ESTRATIGRAFÍA	3-4
3.2.1.2.	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	3-5
3.2.1.3.	SISMICIDAD	3-5
3.2.1.4.	PELIGRO Y RIESGO SÍSMICO	3-5
3.2.2.	GEOMORFOLOGÍA	3-6
3.2.2.1.	FISIOGRAFÍA	3-6
3.2.2.2.	ESTABILIDAD FÍSICA	3-7
3.2.3.	SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS	3-7
3.2.3.1.	SUELOS	3-7
3.2.3.2.	CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS	3-7
3.2.4.	USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	3-8
3.2.4.1.	CATEGORÍAS DE USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	3-8
3.2.5.	HIDROLOGÍA	3-9

3.2.6.	CLIMA Y METEOROLOGÍA	3-9
3.2.6.1.	PRECIPITACIÓN	3-9
3.2.6.2.	TEMPERATURA	3-10
3.2.7.	CALIDAD DEL AIRE	3-11
3.2.7.1.	GENERALIDADES	3-11
3.2.7.2.	ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE	3-11
3.2.7.3.	PUNTOS DE EVALUACIÓN	3-11
3.2.7.4.	EVALUACIÓN DE RESULTADOS	3-12
3.2.8.	RUIDO AMBIENTAL	3-13
3.2.8.1.	GENERALIDADES	3-13
3.2.8.2.	ESTÁNDARES DE CALIDAD PARA RUIDO AMBIENTAL	3-13
3.2.8.3.	PUNTOS DE EVALUACIÓN	3-13
3.2.8.4.	EVALUACIÓN DE RESULTADOS	3-14
3.3.	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO	3-16
3.3.1.	GENERALIDADES	3-16
3.3.2.	DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	3-17
3.3.3.	DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES BIOLÓGICOS	3-18
3.3.3.1.	VEGETACIÓN	3-18
3.3.3.1.1.	Métodos de muestreo empleados	3-18
3.3.3.1.2.	Resultados	3-18
3.3.3.1.3.	Especies de importancia para la conservación	3-20
3.3.3.1.4.	Especies endémicas	3-21
3.3.3.1.5.	Especies de importancia por su uso	3-21
3.3.3.1.6.	Conclusiones	3-21
3.3.3.2.	AVES	3-21
3.3.3.2.1.	Métodos de muestreo empleados	3-22
3.3.3.2.2.	Resultados	3-22
3.3.3.2.3.	Especies de importancia para la conservación	3-26
3.3.3.2.4.	Especies endémicas	3-26
3.3.3.2.5.	Especies empleadas por las poblaciones locales	3-26
3.3.3.2.6.	Conclusiones	3-26
3.3.3.3.	MAMÍFEROS	3-27
3.3.3.3.1.	Métodos de muestreo empleados	3-27
3.3.3.3.2.	Resultados	3-27
3.3.3.3.2.	Especies de importancia para la conservación	3-28
3.3.3.3.4.	Especies endémicas	3-28
3.3.3.3.5.	Especies empleadas por las poblaciones locales	3-28
3.3.3.3.6.	Conclusiones	3-28
3.3.3.4.	ANFIBIOS Y REPTILES	3-28
3.3.3.4.1.	Métodos de muestreo empleados	3-28
3.3.3.4.2.	Resultados	3-29
3.3.3.3.3.	Especies de importancia para la conservación	3-29
3.3.3.4.4.	Especies endémicas	3-29
3.3.3.4.5.	Especies empleadas por las poblaciones locales	3-29
3.3.3.4.6.	Conclusiones	3-29
3.3.3.5.	ECOSISTEMAS FRÁGILES	3-29
3.3.3.6.	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	3-30
3.4.	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIAL Y CULTURAL	3-31
3.4.1.	GENERALIDADES	3-31
3.4.2.	OBJETIVO DE LA CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIAL Y CULTURAL	3-31
3.4.3.	ÁMBITO DE ESTUDIO	3-32
3.4.3.1.	UBICACIÓN DEL PROYECTO	3-32
3.4.3.2.	ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DEL PROYECTO	3-32
3.4.4.	METODOLOGÍA	3-33
3.4.4.1.	INFORMACIÓN SECUNDARIA	3-33
3.4.4.2.	INFORMACIÓN PRIMARIA	3-34
3.4.5.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	3-34
3.4.5.1.	DEMOGRAFÍA	3-34
3.4.5.1.1.	Crecimiento y densidad poblacional	3-34

3.4.5.1.2.	Composición de la población según sexo.....	3-35
3.4.5.1.3.	Estructura Poblacional según grupos de edad	3-36
3.4.5.1.4.	Migración.....	3-37
3.4.5.2.	EDUCACIÓN	3-38
3.4.5.2.1.	Analfabetismo	3-38
3.4.5.2.2.	Asistencia escolar	3-38
3.4.5.2.3.	Nivel educativo.....	3-39
3.4.5.2.4.	Instituciones Educativas.....	3-40
3.4.5.2.5.	Número de matriculados y docentes.....	3-41
3.4.5.2.6.	Problemática del sector educativo	3-42
3.4.5.3.	SALUD.....	3-42
3.4.5.3.1.	Organización de los establecimientos de salud	3-42
3.4.5.3.2.	Recursos humanos en salud.....	3-43
3.4.5.3.3.	Morbilidad.....	3-44
3.4.5.3.4.	Mortalidad	3-45
3.4.5.3.5.	Afiliación a seguros de salud	3-47
3.4.5.3.6.	Problemática de la salud en los centros poblados del área de influencia.....	3-48
3.4.5.4.	ECONOMÍA	3-48
3.4.5.4.1.	Población en Edad de Trabajar (PET) y Población Económicamente Activa (PEA)	3-48
3.4.5.4.2.	Actividades económicas.....	3-49
3.4.5.4.3.	Actividad agrícola.....	3-50
3.4.5.5.	VIVIENDAS Y SERVICIOS BÁSICOS.....	3-51
3.4.5.5.1.	Tenencia de la Vivienda.....	3-51
3.4.5.5.2.	Materiales predominantes en la construcción de las viviendas	3-51
3.4.5.5.3.	Acceso a servicios de saneamiento básico	3-52
3.4.5.5.4.	Recojo de residuos sólidos	3-53
3.4.5.6.	MEDIOS DE COMUNICACIÓN	3-54
3.4.5.6.1.	Acceso a telefonía móvil y fija.....	3-54
3.4.5.6.2.	Vías de comunicación terrestre.....	3-54
3.4.5.7.	GRUPOS DE INTERÉS E INSTITUCIONALIDAD	3-55
3.4.5.7.1.	Grupos de Interés	3-55
3.4.5.7.2.	Organizaciones Sociales.....	3-56
3.4.5.8.	SEGURIDAD CIUDADANA	3-58
3.4.5.9.	PERCEPCIONES EN TORNO AL PROYECTO.....	3-58
3.4.5.9.1.	Conocimiento del Proyecto	3-58
3.4.5.9.2.	Percepciones y Recomendaciones.....	3-58
3.4.5.10.	ASPECTO CULTURAL.....	3-59
3.4.5.10.1.	Patrimonio cultural	3-59
4.0.	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	4-1
4.1.	INTRODUCCIÓN.....	4-1
4.2.	MARCO LEGAL.....	4-1
4.3.	OBJETIVOS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN	4-2
4.3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	4-2
4.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4-2
4.4.	ALCANCES DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	4-3
4.4.1.	COMUNIDADES CAMPESINAS Y CENTROS POBLADOS AFECTADOS POR EL PROYECTO	4-3
4.4.1.1.	COMUNIDADES CAMPESINAS	4-3
4.4.1.2.	CENTROS POBLADOS	4-3
4.4.2.	ÁREA NATURAL PROTEGIDAS	4-3
4.5.	GRUPOS DE INTERÉS	4-3
4.6.	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	4-5
4.6.1.	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA OBLIGATORIOS.....	4-5
4.6.1.1.	TALLERES PARTICIPATIVOS.....	4-5
4.6.1.1.1.	Taller Participativo antes de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA).....	4-6
4.6.1.1.2.	Taller Participativo durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA)	4-7
4.6.1.1.3.	Taller Participativo luego de presentado el Estudio de Impacto Ambiental (EIA)	4-8
4.6.1.2.	AUDIENCIA PÚBLICA.....	4-11
4.6.1.2.1.	Objetivo de la Audiencia Pública.....	4-11

4.6.1.2.2.	Convocatoria a la Audiencia Pública.....	4-11
4.6.1.2.3.	Metodología de la Audiencia Pública.....	4-12
4.6.2.	ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN.....	4-13
4.6.2.1.	IDIOMA A USAR EN LOS TALLERES Y AUDIENCIA.....	4-14
4.6.3.	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA COMPLEMENTARIO.....	4-14
4.6.3.1.	BUZÓN DE SUGERENCIAS.....	4-14
4.7.	SEDE Y EJECUCIÓN DE TALLERES Y AUDIENCIA.....	4-14
4.7.1.	CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA SEDE.....	4-14
4.7.2.	CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOCAL.....	4-14
4.7.3.	JUSTIFICACIÓN DE SELECCIÓN DE SEDE Y LOCAL.....	4-14
4.7.3.1.	FACILIDAD DE ACCESO A LA SEDE Y LOCAL PROPUESTOS.....	4-15
4.7.3.2.	INFRAESTRUCTURA DEL LOCAL PROPUESTO.....	4-15
4.7.3.3.	PROXIMIDAD A LA SEDE Y LOCAL PROPUESTO.....	4-15
4.7.4.	LOCAL SELECCIONADO PARA LOS TALLERES PARTICIPATIVOS Y AUDIENCIA PÚBLICA.....	4-15
4.8.	ACCESO AL PÚBLICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4-16
4.9.	PRESENTACIÓN DE OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4-17
4.10.	MEDIOS LOGÍSTICOS Y ALOJAMIENTO.....	4-17
4.10.1.	TRANSPORTE.....	4-17
4.10.2.	ALOJAMIENTO.....	4-17
4.10.3.	ITINERARIO DIARIO DE TRASLADO.....	4-18
4.10.4.	ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL PARA LOS MECANISMOS OBLIGATORIOS Y OTROS RECURSOS.....	4-18
4.10.4.1.	EQUIPOS Y MATERIALES A EMPLEAR EN LOS TALLERES Y AUDIENCIA.....	4-18
4.10.4.2.	RECURSO HUMANO.....	4-19
4.11.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	4-20
5.0.	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	5-1
5.1.	GENERALIDADES.....	5-1
5.2.	PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5-1
5.3.	METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES O IMPACTOS AMBIENTALES.....	5-3
5.3.1.	SELECCIÓN DE COMPONENTES INTERACTUANTES.....	5-3
5.3.1.1.	ACTIVIDADES CON POTENCIAL DE CAUSAR IMPACTOS.....	5-3
5.3.1.2.	COMPONENTES DEL AMBIENTE POTENCIALMENTE AFECTABLES.....	5-3
5.3.2.	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS (INTERACCIÓN ASPECTO / COMPONENTE).....	5-4
5.3.3.	MATRICES DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	5-7
5.3.3.1.	MATRIZ MODIFICADA DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	5-7
5.3.3.2.	VALOR DEL IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	5-7
5.3.3.3.	DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS.....	5-9
5.4.	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	5-15
5.4.1.	ETAPA DE TRABAJO PRELIMINARES Y CONSTRUCCIÓN.....	5-15
5.4.1.1.	IMPACTOS NEGATIVOS.....	5-15
5.4.1.2.	IMPACTOS POSITIVOS.....	5-21
5.4.2.	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	5-22
5.4.2.1.	IMPACTOS NEGATIVOS.....	5-22
5.4.2.2.	IMPACTOS POSITIVOS.....	5-25
5.4.3.	ETAPA DE ABANDONO.....	5-27
5.4.3.1.	IMPACTOS NEGATIVOS.....	5-27
5.4.3.2.	IMPACTOS POSITIVOS.....	5-29
6.0.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	6-1
6.1.	GENERALIDADES.....	6-1
6.2.	OBJETIVOS.....	6-1
6.2.1.	OBJETIVO GENERAL.....	6-1
6.2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6-1
6.3.	RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	6-2
6.4.	PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	6-2
6.4.1.	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN AMBIENTAL.....	6-2
6.4.1.1.	PROGRAMA DE MANEJO DE LA CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO.....	6-2

6.4.1.1.1.	Objetivo	6-2
6.4.1.1.2.	Etapas de aplicación	6-3
6.4.1.1.3.	Tipo de medidas	6-3
6.4.1.1.4.	Medidas de Manejo en relación a la Calidad de Aire	6-3
6.4.1.1.5.	Medidas de Manejo en relación a la Calidad de Ruido Ambiental	6-4
6.4.1.1.6.	Resultados	6-5
6.4.1.2.	PROGRAMA DE MANEJO DEL PAISAJE VISUAL	6-5
6.4.1.2.1.	Objetivo	6-5
6.4.1.2.2.	Etapas de aplicación	6-5
6.4.1.2.3.	Tipo de medidas	6-5
6.4.1.2.4.	Medidas de Manejo en relación al Paisaje Visual	6-6
6.4.1.2.5.	Resultados	6-6
6.4.1.3.	PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS	6-6
6.4.1.3.1.	Objetivo	6-6
6.4.1.3.2.	Etapas de aplicación	6-6
6.4.1.3.3.	Tipo de medidas	6-6
6.4.1.3.4.	Medidas de Manejo en relación a la Calidad del Suelo	6-7
6.4.1.3.5.	Resultados	6-9
6.4.2.	PROGRAMA PARA EL MANEJO DEL TRÁNSITO VEHICULAR Y/O PEATONAL	6-9
6.4.2.1.	OBJETIVO	6-9
6.4.2.2.	ETAPAS DE APLICACIÓN	6-9
6.4.2.3.	TIPO DE MEDIDAS	6-9
6.4.2.4.	MEDIDAS DE MANEJO PARA EL TRÁNSITO VEHICULAR O PEATONAL	6-9
6.4.2.5.	RESULTADOS	6-9
6.4.3.	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	6-9
6.4.3.1.	OBJETIVO	6-10
6.4.3.2.	ETAPAS DE APLICACIÓN	6-10
6.4.3.3.	TIPO DE MEDIDAS	6-11
6.4.3.4.	MEDIDAS DE MANEJO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	6-11
6.4.3.5.	RESULTADOS	6-11
6.4.4.	PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS	6-11
6.4.4.1.	OBJETIVO	6-11
6.4.4.2.	ETAPAS DE APLICACIÓN	6-11
6.4.4.3.	TIPO DE MEDIDAS	6-11
6.4.4.4.	MEDIDAS DE MANEJO PARA MATERIALES PELIGROSOS	6-11
6.4.4.5.	RESULTADOS	6-12
6.4.5.	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	6-12
6.4.5.1.	OBJETIVO	6-12
6.4.5.2.	ETAPAS DE APLICACIÓN	6-12
6.4.5.3.	TIPO DE MEDIDAS	6-12
6.4.5.4.	MEDIDAS DE MANEJO PARA LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	6-12
6.4.5.5.	RESULTADOS	6-13
7.0.	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	7-1
7.1.	OBJETIVOS	7-1
7.2.	ALCANCE	7-1
7.3.	RESPONSABLE DEL PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	7-2
7.4.	MONITOREO DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y ABANDONO	7-2
7.4.1.	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	7-2
7.4.1.1.	CRITERIOS DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO	7-2
7.4.1.2.	PARÁMETROS DE CONTROL	7-3
7.4.1.3.	FRECUENCIA Y DURACIÓN	7-3
7.4.1.4.	RESPONSABLE	7-4
7.4.1.5.	ESTACIONES DE MONITOREO	7-4
7.4.1.5.1.	Reportes	7-6
7.4.2.	MONITOREO DE RUIDO	7-6
7.4.2.1.	CRITERIOS DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO	7-6
7.4.2.2.	PARÁMETROS DE CONTROL	7-6

7.4.2.3.	FRECUENCIA Y DURACIÓN	7-7
7.4.2.4.	RESPONSABLE	7-7
7.4.2.5.	ESTACIONES DE MONITOREO	7-7
7.4.2.5.1.	Reportes	7-7
7.4.3.	MONITOREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES	7-9
7.4.3.1.	CRITERIOS DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO	7-9
7.4.3.2.	PARÁMETROS DE CONTROL	7-9
7.4.3.3.	FRECUENCIA Y DURACIÓN	7-10
7.4.3.4.	RESPONSABLE	7-10
7.4.3.5.	ESTACIONES DE MONITOREO	7-10
7.4.3.5.1.	Reportes	7-10
7.4.4.	MONITOREO DE SUELO	7-12
7.4.4.1.	CRITERIOS DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO	7-12
7.4.4.2.	PARÁMETROS DE CONTROL	7-12
7.4.4.3.	FRECUENCIA Y DURACIÓN	7-13
7.4.4.4.	RESPONSABLE	7-13
7.4.4.5.	TIPO DE MONITOREO	7-14
7.4.4.6.	PERÍODO DE REPORTES	7-14
7.4.5.	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA Y SEDIMENTOS	7-14
8.0.	PLAN DE CONTINGENCIAS	8-1
8.1.	GENERALIDADES	8-1
8.1.1.	OBJETIVOS	8-1
8.1.2.	CONTENIDO DEL PLAN	8-1
8.1.3.	MARCO LEGAL	8-2
8.2.	ALCANCES	8-2
8.3.	GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	8-3
8.4.	TIPO DE CONTINGENCIAS QUE SE PUEDEN PRESENTAR	8-4
8.4.1.	CONTINGENCIAS POR ACCIDENTES	8-4
8.4.2.	CONTINGENCIAS TÉCNICAS	8-4
8.4.3.	CONTINGENCIAS HUMANAS	8-4
8.5.	ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE RESPUESTAS	8-4
8.6.	FUNCIONES DE LA UNIDAD DE CONTINGENCIA	8-5
8.6.1.	COMITÉ DE EMERGENCIA	8-5
8.6.2.	COORDINADOR DE CONTROL DE EMERGENCIA	8-6
8.6.3.	BRIGADA DE EMERGENCIA	8-6
8.7.	RECURSOS	8-7
8.7.1.	PERSONAL	8-7
8.7.2.	EQUIPO DE COMUNICACIONES	8-7
8.7.3.	EQUIPOS CONTRA INCENDIOS	8-8
8.7.4.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) – EMERGENCIAS	8-8
8.8.	COMUNICACIÓN DE EMERGENCIAS Y PROCESOS INICIALES	8-9
8.8.1.	NOTIFICACIÓN DE LA CONTINGENCIA	8-9
8.8.2.	INSPECCIÓN Y TRASLADO DE BRIGADAS DE EMERGENCIAS	8-10
8.8.3.	ACCIONES A REALIZAR FRENTE A LA CONTINGENCIA	8-10
8.8.4.	EVALUACIÓN	8-10
8.9.	PLAN DE CONTINGENCIAS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	8-11
8.9.1.	RESPONSABLE	8-11
8.9.2.	ESQUEMA LOGÍSTICO DEL PLAN	8-11
8.9.3.	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS	8-12
8.9.4.	CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	8-13
8.9.5.	ACCIONES DE CONTROL DE CONTINGENCIAS	8-13
8.10.	PLAN DE CONTINGENCIAS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN	8-16
8.10.1.	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	8-16
8.10.2.	CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL EN LA ETAPA DE OPERACIÓN	8-17
8.10.3.	LISTA DE EQUIPAMIENTO	8-18
8.10.4.	ACCIONES DE CONTROL DE CONTINGENCIAS	8-19
9.0.	PLAN DE ABANDONO	9-1

9.1.	ASPECTOS GENERALES	9-1
9.2.	OBJETIVO	9-1
9.3.	DESARROLLO DEL PLAN	9-1
9.3.1.	REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO	9-1
9.3.2.	COMUNICACIÓN Y COORDINACIONES PREVIAS	9-2
9.3.3.	PROCEDIMIENTO DE DESMANTELAMIENTO	9-2
9.3.4.	CONSIDERACIONES PARA LOS PROCEDIMIENTOS DE DESMONTAJE Y DESCONEXIÓN	9-2
9.3.4.1.	DESMONTAJE DE EQUIPOS DE GENERACIÓN	9-3
9.3.4.2.	DESMONTAJE DE LOS CABLES Y PÓRTICOS	9-4
9.3.4.3.	DESMONTAJE DE TRANSFORMADORES	9-4
9.3.4.4.	DESMONTAJE DE INTERRUPTORES Y SECCIONADORES	9-4
9.3.4.5.	DEMOLICIÓN DE CASSETAS, SALA DE CONTROL	9-4
9.3.5.	CONTROL DE ÁREAS DE TRABAJO	9-4
9.3.6.	LIMPIEZA DEL SITIO	9-5
9.3.7.	RESTAURACIÓN DE LAS ZONAS PERTURBADAS	9-5
9.3.8.	PRESENTACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO	9-5
9.4.	PLAN DE ABANDONO PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	9-5
9.4.1.	PROCESO DE ABANDONO AL FINALIZAR LA CONSTRUCCIÓN	9-6
9.5.	PLAN DE ABANDONO FASE DE OPERACIÓN	9-6
9.6.	RESPONSABILIDADES	9-6
9.6.1.	GERENCIA DE OPERACIONES	9-7
9.6.2.	CONTRATISTAS	9-7
9.6.3.	SUPERVISOR AMBIENTAL	9-7
10.0.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	10-1
11.0.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN	11-1
11.1.	PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	11-1
12.0.	CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE CATEGORIZACIÓN	12-1

Lista de cuadros

CUADRO 2-1	PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO	2-2
CUADRO 2-2	CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO - CICLO SIMPLE Y LÍNEA DE TRANSMISIÓN (PRIMERA FASE)	2-3
CUADRO 2-3	CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO - CICLO COMBINADO (SEGUNDA FASE)	2-3
CUADRO 2-4	UBICACIÓN DE LA CENTRAL TÉRMICA HUMAY	2-6
CUADRO 2-5	PROPIETARIOS PRIVADOS DE LOS TERRENOS DONDE SE UBICA LA FAJA DE SERVIDUMBRE DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 220 KV	2-7
CUADRO 2-6	UBICACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN	2-8
CUADRO 2-7	UBICACIÓN DE LA SUBESTACIÓN ISA/REP	2-10
CUADRO 2-8	EMISIONES GENERADAS POR EL PROYECTO	2-16
CUADRO 2-9	COMPOSICIÓN DE GASES DE SALIDA DEL PROYECTO	2-16
CUADRO 2-10	BALANCE DE MATERIALES	2-35
CUADRO 2-11	COORDENADAS DEL DME A UTILIZAR	2-35
CUADRO 2-12	ACTIVIDADES DE CONTROL Y MANTENIMIENTO	2-36
CUADRO 2-13	ACTIVIDADES DE CONTROL Y MANTENIMIENTO	2-38
CUADRO 2-14	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	2-39
CUADRO 2-15	RESUMEN DE REQUERIMIENTO DE AGUA	2-42
CUADRO 2-16	RESUMEN DE GENERACIÓN DE EFLUENTES	2-42
CUADRO 2-17	RESUMEN DE REQUERIMIENTO DE ELECTRICIDAD	2-43
CUADRO 2-18	RESUMEN DE PRINCIPALES MAQUINARIAS	2-46
CUADRO 2-19	INSUMOS Y MATERIALES POR ETAPAS DEL PROYECTO	2-47
CUADRO 2-20	RESUMEN DE PROCESOS	2-48
CUADRO 2-21	RESUMEN DE MANO DE OBRA	2-49

CUADRO 2-22	RESIDUOS SÓLIDOS ESTIMADOS – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	2-50
CUADRO 2-23	NIVELES DE RUIDO MAQUINARIA.....	2-51
CUADRO 3.2-1	COLUMNA CRONOESTRATIGRÁFICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	3-4
CUADRO 3.2-2	UNIDADES DE RELIEVE	3-6
CUADRO 3.2-3	UNIDADES DE USO ACTUAL DE LAS TIERRAS.....	3-8
CUADRO 3.2-4	ESTACIONES METEOROLÓGICAS	3-9
CUADRO 3.2-5	ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD DEL AIRE.	3-11
CUADRO 3.2-6	ESTACIONES DE EVALUACIÓN PARA CALIDAD DEL AIRE.	3-12
CUADRO 3.2-7	ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO	3-13
CUADRO 3.2-8	ESTACIONES DE EVALUACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL.	3-14
CUADRO 3.2-9	NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL.	3-14
CUADRO 3.3-1	UNIDADES DE VEGETACIÓN PRESENTES EN EL ÁREA DEL PROYECTO	3-17
CUADRO 3.3-2	ESPECIES DE PLANTAS REGISTRADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO	3-19
CUADRO 3.3-3	ESPECIES DE AVES POTENCIALMENTE PRESENTES EN ÁREAS VERDES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	3-22
CUADRO 3.3-4	ESPECIES DE MAMÍFEROS POTENCIALMENTE DE REGISTRAR EN EL ÁREA DEL PROYECTO	3-27
CUADRO 3.3-5	ESPECIES DE REPTILES REGISTRADOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ...	3-29
CUADRO 3.4-1	UBICACIÓN DEL PROYECTO	3-32
CUADRO 3.4-2	FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIA SEGÚN VARIABLES	3-33
CUADRO 3.4-3	LISTA DE ENTREVISTADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL	3-34
CUADRO 3.4-4	CRECIMIENTO POBLACIONAL Y DENSIDAD POBLACIONAL 2007-2016	3-35
CUADRO 3.4-5	POBLACIÓN SEGÚN SEXO, 2007-2016.....	3-36
CUADRO 3.4-6	POBLACIÓN POR GRANDES GRUPOS DE EDAD, 2007-2016	3-37
CUADRO 3.4-7	MOVIMIENTO MIGRATORIO, 2007	3-37
CUADRO 3.4-8	ALFABETISMO DE LA POBLACIÓN DE 15 AÑOS A MÁS SEGÚN SEXO, 2007	3-38
CUADRO 3.4-9	ASISTENCIA AL SISTEMA EDUCATIVO EN EL ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL, 2007	3-39
CUADRO 3.4-10	POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS SEGÚN NIVEL EDUCATIVO EN EL ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL, 2007.....	3-39
CUADRO 3.4-11	INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL, 2016	3-40
CUADRO 3.4-12	NÚMERO DE ALUMNOS MATRICULADOS Y DOCENTES EN EL SISTEMA EDUCATIVO, 2016.....	3-41
CUADRO 3.4-13	NÚMERO DE ALUMNOS MATRICULADOS Y DOCENTES EN LAS I.E DE LOS C.P. SANTA ISABEL Y DOS PALMAS, 2016.	3-42
CUADRO 3.4-14	ESTABLECIMIENTOS DE SALUD MICRORED DE SALUD SAN CLEMENTE, 2016.....	3-43
CUADRO 3.4-15	DISTRIBUCIÓN DE PROFESIONALES DE SALUD EN EL DISTRITO DE INDEPENDENCIA, 2015.....	3-43
CUADRO 3.4-16	DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD GENERAL EN EL DISTRITO INDEPENDENCIA, 2016.....	3-44
CUADRO 3.4-17	DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD GENERAL EN EL CENTRO POBLADO DOS PALMAS, 2016	3-45
CUADRO 3.4-18	DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD EN EL DISTRITO DE INDEPENDENCIA, 2015	3-46
CUADRO 3.4-19	POBLACIÓN AFILIADA A SEGUROS DE SALUD EN EL ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL, 2007 ...	3-47
CUADRO 3.4-20	POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR (PET) Y TASA DE ACTIVIDAD, 2007.....	3-49
CUADRO 3.4-21	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) OCUPADA POR RAMA DE ACTIVIDAD, 2007	3-49
CUADRO 3.4-22	RENDIMIENTO (KG/HA) DEL CULTIVO DEL ALGODÓN EN LAS PROVINCIAS DE ICA, PROMEDIO DE LOS ÚLTIMO 9 AÑOS 2006-2014	3-50
CUADRO 3.4-23	TIPO DE VIVIENDA EN EL ÁREA DE ESTUDIO, 2007	3-51
CUADRO 3.4-24	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS, 2007	3-52
CUADRO 3.4-25	ACCESO A SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO DENTRO DE LAS VIVIENDAS, 2007.....	3-53
CUADRO 3.4-26	NÚMERO DE LÍNEAS DE TELEFONÍA FIJA Y MÓVIL, I T 2016.....	3-54
CUADRO 3.4-27	RESUMEN DE LA RED VIAL POR TIPO DE RED Y SUPERFICIE DE RODADURA, DEPARTAMENTO DE ICA, 2012.....	3-55
CUADRO 3.4-28	GRUPOS DE INTERÉS, 2017	3-55
CUADRO 3.4-29	GRUPOS DE INTERÉS DEL AID, 2017	3-56
CUADRO 3.4-30	PERCEPCIONES EN LOS CENTROS POBLADOS DE ÁREA DE INFLUENCIA	3-58

CUADRO 4-1	AUTORIDADES A NIVEL NACIONAL	4-4
CUADRO 4-2	AUTORIDADES A NIVEL REGIONAL, PROVINCIAL, DISTRITAL Y LOCAL	4-4
CUADRO 4-3	MOMENTOS DE DESARROLLO DE LOS TALLERES PARTICIPATIVOS.....	4-6
CUADRO 4-4	CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE LOS TALLERES PARTICIPATIVOS	4-10
CUADRO 4-5	PROPUESTA DE SEDE, LOCAL Y HORA PARA LOS TALLERES PARTICIPATIVOS	4-15
CUADRO 4-6	PROPUESTA DE SEDE, LOCAL Y HORA PARA LA AUDIENCIA PÚBLICA.....	4-15
CUADRO 4-7	EJEMPLARES DE ACCESO AL PÚBLICO DE LOS EIA Y OBSERVACIONES	4-16
CUADRO 4-8	TIEMPO DE RUTA LIMA-CENTRO POBLADO SANTA ISABEL	4-17
CUADRO 4-9	ITINERARIO DE TRASLADO PARA TALLERES PARTICIPATIVOS.....	4-18
CUADRO 4-10	ITINERARIO DE TRASLADO PARA LA AUDIENCIA PÚBLICA.....	4-18
CUADRO 5-1	PRINCIPALES ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	5-3
CUADRO 5-2	PRINCIPALES COMPONENTES AMBIENTALES Y SOCIALES.....	5-4
CUADRO 5-3	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS – ETAPA CONSTRUCCIÓN.....	5-5
CUADRO 5-4	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS – ETAPA OPERACIÓN DEL CICLO SIMPLE Y CICLO COMBINADO.....	5-5
CUADRO 5-5	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS - ETAPA ABANDONO	5-6
CUADRO 5-6	ATRIBUTOS AMBIENTALES UTILIZADOS PARA EVALUAR LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO.....	5-7
CUADRO 5-7	VALORIZACIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	5-8
CUADRO 5-8	NIVELES DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS.....	5-9
CUADRO 5-9	EJEMPLO DE PRESENTACIÓN DE LA VALORIZACIÓN DE LOS ATRIBUTOS Y DEL RESULTADO DE APLICAR LA FÓRMULA DEL VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL (I).....	5-9
CUADRO 5-10	MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	5-13
CUADRO 5-11	MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS - ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ...	5-13
CUADRO 5-12	MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS - ETAPA DE ABANDONO	5-14
CUADRO 5-13	NIVELES TÍPICOS DE POTENCIA DE SONIDO DE FUENTES REGULARES	5-16
CUADRO 5-14	NIVELES TÍPICOS DE POTENCIA DE SONIDO DE FUENTES MÓVILES.....	5-17
CUADRO 6-1	RESIDUOS SÓLIDOS ESTIMADOS.....	6-10
CUADRO 7-1	PARÁMETROS Y NIVELES DE COMPARACIÓN PARA CALIDAD DEL AIRE	7-3
CUADRO 7-2	UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	7-5
CUADRO 7-3	NIVELES DE COMPARACIÓN PARA RUIDO AMBIENTAL.....	7-7
CUADRO 7-4	UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO DE RUIDO EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y ABANDONO	7-8
CUADRO 7-5	ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL NACIONAL E ICNIRP - PARA RADIACIONES DE BAJA FRECUENCIA - (60-HZ).....	7-9
CUADRO 7-6	UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES.....	7-11
CUADRO 7-7	ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA SUELOS	7-13
CUADRO 7-8	UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA.....	7-14
CUADRO 7-9	ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA - CATEGORÍA 3.....	7-15
CUADRO 8-1	RIESGOS PREVISIBLES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	8-12
CUADRO 8-2	PLANES DE ACCIÓN POR TIPO DE CONTINGENCIA EN LA ETAPA DE OPERACIÓN	8-19
CUADRO 10-1	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	10-1
CUADRO 10-2	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL – ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	10-1
CUADRO 10-3	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL – ETAPA DE ABANDONO.....	10-2

Lista de figuras

FIGURA 2-1	UBICACIÓN REFERENCIAL DEL PROYECTO	2-4
FIGURA 2-2	VÍAS DE ACCESO AL PROYECTO DESDE LA CARRETERA LIBERTADORES	2-5
FIGURA 2-3	UBICACIÓN REFERENCIAL DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN	2-9
FIGURA 2-4	DIAGRAMA UNIFILAR	2-11
FIGURA 2-5	ESQUEMA DE TURBINA A GAS EN CICLO SIMPLE	2-12
FIGURA 2-6	ESQUEMA DE TURBINA A GAS Y VAPOR EN CICLO COMBINADO	2-12
FIGURA 2-7	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA TURBINA SGT6-5000F5EE	2-14
FIGURA 2-8	TÍPICO ESQUEMA DE UNA TURBINA DE VAPOR, SECCIÓN TRANSVERSAL	2-15
FIGURA 2-9	ILUSTRACIÓN DEL TÍPICO SISTEMA DE CONTROL E INSTRUMENTACIÓN PARA UNA CONFIGURACIÓN 1 X 1 EN CICLO COMBINADO (PARTE 1).	2-18
FIGURA 2-10	ILUSTRACIÓN DEL TÍPICO SISTEMA DE CONTROL E INSTRUMENTACIÓN PARA UNA CONFIGURACIÓN 1 X 1 X 1 EN CICLO COMBINADO (PARTE 2).	2-18
FIGURA 2-11	ILUSTRACIÓN DEL TÍPICO DIAGRAMA ELÉCTRICO PARA UNA CONFIGURACIÓN 1 X 1 X 1 EN CICLO COMBINADO	2-44
FIGURA 3.2-1	RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO MENSUAL	3-10
FIGURA 3.2-2	RÉGIMEN TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	3-10
FIGURA 3.2-3	NIVELES DE RUIDO EN HORARIO DIURNO	3-15
FIGURA 3.3-1	COMPOSICIÓN DE LA FLORA A NIVEL DE FAMILIAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO	3-19
FIGURA 3.3-2	FORMA DE CRECIMIENTO REGISTRADA EN LA FLORA PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO	3-20
FIGURA 3.3-3	COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA A NIVEL DE ÓRDENES PARA EL ÁREA DEL PROYECTO	3-23
FIGURA 3.3-4	COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA A NIVEL DE FAMILIAS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO	3-24
FIGURA 3.3-5	COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA A NIVEL DE UNIDAD DE VEGETACIÓN PARA EL ÁREA DEL PROYECTO	3-25
FIGURA 3.3-6	GREMIOS TRÓFICOS REPORTADOS PARA EL ÁREA DEL PROYECTO	3-26
FIGURA 5-1	SECUENCIA DE LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	5-2
FIGURA 8-1	UNIDAD DE CONTINGENCIA	8-5

1.0.

INTRODUCCIÓN**1.1. DATOS GENERALES****1.1.1. DATOS GENERALES DEL TITULAR****Nombre del proponente y su razón social**

Nombre o razón social del Titular del Proyecto	GAZ ET L'ENERGIE S.A.C.
Número de Registro Único de Contribuyentes (RUC)	20522662462
Domicilio Legal	Calle Bolívar
Número y Oficina	N° 472 Oficina 304.
Distrito	Miraflores
Provincia	Lima
Departamento	Lima
Teléfono	(511) 2421710
Celular	(511) 985391714

Fuente: GLE 2017.

Titular o Representante Legal

Representante Legal	Erick Portuguez Echegaray
Documento de identidad	10299824
Domicilio	Calle Bolívar N° 472 Oficina 304.
Distrito	Miraflores
Teléfono	(511) 2210698
Provincia	Lima
Departamento	Lima
Correo electrónico	eportuguez@gazenergie.com

Fuente: GLE 2017.

Ver Anexo 1.1. Vigencia de Poder; y Anexo 1.2 Suscripción del Titular del Proyecto.

1.1.2. ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRELIMINAR

Nombre	WALSH PERÚ S.A.
RUC	20260047567
Domicilio Legal	Calle Alexander Fleming 187, Urb. Higuiereta, Santiago de Surco, Lima - Perú
Teléfono	511-4480808
Fax	511-4480808 ANEXO 300
Correo Electrónico	Walsh@walshp.com.pe
Registros en DGAAE	R.D. N° 245-2015-MEM/DGAAE
Representante Legal:	
- Nombre	Gonzalo Morante Coello
- DNI	09302133
- Domicilio	Calle Alexander Fleming 187, Urb. Higuiereta, Santiago de Surco, Lima - Perú
- Teléfono	511-4480808
- Correo Electrónico	gmorante@walshp.com.pe

Ver Anexo 1.3 donde se muestran la Renovación de Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental, de acuerdo a la Resolución Directoral N° 245-2015-MEM/DGAAE y el Anexo 1.4 donde se muestra la Suscripción de los profesionales que participaron en la elaboración del presente documento.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL DE LA EVAP

La presente Evaluación Preliminar (en adelante EVAP) tiene como objetivo obtener la clasificación ambiental respectiva para el Proyecto “Central Térmica Humay”, tomando como base los aspectos descritos en Anexo VI del Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.

Cabe indicar, que de conformidad con la legislación peruana¹, el desarrollo de las actividades de este proyecto requiere de un instrumento de gestión ambiental acorde a sus características y entorno, que permita determinar los posibles impactos ambientales a generar y proponer las medidas de mitigación para cada uno de ellos.

1.2.2. OBJETIVO DEL PROYECTO

Implementación de una central térmica, que en una primera etapa operará con una turbina clase SGT6-5000F5ee de combustión (60 Hz), generando una potencia de hasta 242 MW; y en una segunda etapa operará en un ciclo combinado, en una configuración 1x1x1 (una turbina de combustión, 1 generador de recuperación de calor y una turbina de vapor, generando una potencia de hasta 360 MW. Así mismo se implementará una Línea de Transmisión en 220 kV con una

¹ D.S. N° 029-94 Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades eléctricas; D.S. N° 061-2006-EM Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Energía y Minas y DS N° 019-2009 Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

longitud de 920 m aproximadamente, con una configuración de terna simple, que permitirá evacuar la energía generada desde la central térmica hacia la subestación Independencia, se precisa que la subestación Independencia a la fecha viene siendo operada y mantenida por la empresa ISA Perú y Red de Energía del Perú S.A.

En lo que respecta al combustible a utilizar en la central térmica, este será gas natural, que será transportado mediante un ducto de aproximadamente 150 m, cuya construcción, operación y mantenimiento estará a cargo de la empresa CONTUGAS S.A.C., que es la empresa concesionaria de la distribución de gas natural en el departamento de Ica.

1.3. ALCANCE DE LA EVAP

La presente EVAP, se realizó para la implementación del Proyecto “Central Térmica Humay, abarcando la caracterización de los componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales, con relación a la delimitación del área de influencia, que se desarrolla y explica en el ítem 3.1, así como la evaluación de los impactos ambientales y las propuesta de los planes de manejo ambiental.

Para la realización del instrumento ambiental se realizó el trabajo de reconocimiento de campo, para el área de influencia, así como también la consideración de información secundaria disponible de las diferentes instituciones públicas y privadas de la zona.

1.4. NORMATIVA AMBIENTAL

En la elaboración del EVAP del presente Proyecto se ha considerado lo dispuesto por el marco legal vigente sobre la conservación y protección ambiental establecida por el Estado Peruano.

1.4.1. NORMATIVA JERÁRQUICA NACIONAL

- Constitución Política del Perú de 1993.

1.4.2. NORMATIVA RELACIONADA CON LA PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE

- Ley N° 28611: “Ley General del Ambiente”, modificada por Decreto Legislativo N° 1055.
- Ley N° 28245: “Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental”.
- Ley N° 29325: “Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental”.
- Ley N° 29968: “Ley de Creación del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE.
- Decreto Supremo N° 008-2005-PCM – “Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – SNGA”.
- Decreto Legislativo N° 757 – Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, y modificatorias.

- Resolución Ministerial N° 328-2015-MINAM – “Aprueban culminación del proceso de transferencia de funciones en materia de minería, hidrocarburos y electricidad del Ministerio al SENACE”.

1.4.3. NORMAS RELACIONADAS CON LOS ESTUDIOS AMBIENTALES

- Ley N° 26786 – “Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades”.
- Ley N° 27446 – “Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental”, modificado por Decreto Legislativo N° 1078.
- Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM – “Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental”.

1.4.4. NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL

- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM – “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua”.
- Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM – “Modifican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación”.
- Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM – “Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire”
- Decreto Supremo N° 074-2001-PCM – “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire”.
- Decreto Supremo N° 006-2013-MINAM – “Disposiciones complementarias para la aplicación de Estándar de Calidad Ambiental (ECA) del Aire”.
- Decreto Supremo N° 085-2003-PCM – “Estándares Nacionales para Ruido Ambiental”.
- Decreto Supremo N° 010-2005-PCM – “Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para Radiaciones No Ionizantes”.
- Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM – “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo”.
- Decreto Supremo N° 002-2014-MINAM – “Disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo”.

1.4.5. NORMAS RELACIONADAS CON EL SANEAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

- Ley N° 26842 – “Ley General de Salud”.
- Ley N° 27314 – “Ley General de Residuos Sólidos”, su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, y su modificatoria Decreto Legislativo N° 1065.
- Ley N° 28256 – “Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos”.
- Decreto Supremo N° 021-2008-MTC – “Reglamento Nacional de Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos”.

1.4.6. NORMAS RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Ley N° 29783 – “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR – “Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”.

1.4.7. NORMAS SOBRE EL USO DE TIERRAS

- Decreto Supremo N° 017-2009-AG – “Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor del Ministerio de Agricultura”.

1.4.8. NORMAS SOBRE BIODIVERSIDAD

- Ley N° 26821 – “Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales”
- Ley N° 26839 – “Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica”.
- Decreto Supremo N° 068-2001-PCM – “Reglamento de la Ley Orgánica sobre Conservación y Aprovechamiento sostenible de la Diversidad Biológica”.
- Decreto Supremo N° 102-2001-PCM – “Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica del Perú”
- Ley N° 29763 - “Ley Forestal y de Fauna Silvestre”.
- Decreto Supremo N° 014-2001-AG – “Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre”, modificado por Decreto Supremo N° 054-2002-AG.
- Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI – “Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas.
- Decreto Supremo N° 043-2006-AG – “Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre”.

1.4.9. NORMAS SOBRE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

- Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM – “Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación ciudadana en asuntos ambientales del ente rector ambiental”.
- Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM-DM – “Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas”.

1.4.10. NORMAS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL

- Ley N° 28296 - “Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación”.
- Decreto Supremo N° 011-2006-ED – “Reglamento de la Ley N° 28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación”.

- Decreto Supremo N° 003-2014-MC – “Aprueban Reglamento de Intervenciones Arqueológicas”.
- Decreto Supremo N° 054-2013-PCM – “Aprueban disposiciones especiales para ejecución de procedimientos administrativos”.
- Decreto Supremo N° 060-2013-PCM “Aprueban disposiciones especiales para la ejecución de procedimientos administrativos y otras medidas para impulsar proyectos de inversión pública y privada”.
- Aprueban la Directiva N° 001-2013-VMPCIC/MC “Normas y Procedimientos para la emisión del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) en el marco de los Decreto Supremos N° 054 y N° 060-2013-PCM”, Resolución Viceministerial N° 037-2013-VMPCIC-MC.

1.4.11. NORMAS SOBRE GOBIERNOS REGIONALES Y LOCALES

- Ley N° 27867 – “Ley Orgánica de Gobiernos Regionales”.
- LEY N° 27902 – “Ley que modifica la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales N° 27867”
- Ley N° 27972 – “Ley Orgánica de Municipalidades”.

1.4.12. NORMAS DEL SECTOR ELECTRICIDAD

- Ley N° 25844 – “Ley de Concesiones Eléctricas”.
- Ley N° 28832 – “Ley para asegurar el desarrollo eficiente de generación eléctrica”.
- Decreto Legislativo N° 1041 – “Modifica diversas normas del marco normativo eléctrico”.
- Decreto Supremo N° 009-93-EM – “Reglamento de Ley de Concesiones Eléctricas”.
- Decreto Supremo N° 029-94-EM – “Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas”.
- Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA – “Aprueban Límites Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Producto de las Actividades de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica”.
- Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM – “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad”.
- Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM/DM – “Código Nacional de Electricidad Suministro”.

2.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.0.**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

2.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO**2.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO**

Proyecto Central Térmica Humay (en adelante "Proyecto").

2.1.2. TIPO DE PROYECTO

Nuevo (X) Ampliación ()

2.1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Gaz Et L'Energie S.A.C. (en adelante "GLE") se dedica a las actividades de generación, transmisión y comercialización de energía eléctrica, de acuerdo con la legislación aplicable a estas actividades en el Perú.

La demanda de electricidad ha crecido sobre 130 % en los últimos 10 años en el Perú, y se espera que crezca al mismo ratio en los próximos 10 años.

En atención a ello, GLE proyecta la construcción de una central generadora de electricidad con turbinas a gas que se instalarán en el distrito de Independencia, provincia de Pisco, departamento de Ica.

2.1.4. ALCANCE DEL PROYECTO

El Proyecto contempla:

- La instalación de la Central Térmica Humay (en adelante "C.T.") que se llevará a cabo en dos etapas: la primera en ciclo simple, y la segunda en ciclo combinado.
 - La primera etapa en ciclo simple generará 242 MW de potencia nominal neta, por medio de una avanzada turbina clase SGT6-5000F5ee de combustión (60 Hz) Siemens. La eficiencia neta de la C.T será de 38,69 % con un Heat Rate neto de 8 819 Btu/Kwh.
 - La segunda etapa en ciclo combinado generará un total de 360 MW de potencia nominal neta, por medio de una configuración 1x1x1 (1 turbina de combustión, 1 generador de recuperación de calor y 1 turbina a vapor). La eficiencia neta de la C.T será de 58,1 % con un Heat Rate neto de 5 870 Btu/Kwh.

- La cantidad de gas natural a requerirse será transportado hasta la central por medio de un gasoducto que será de responsabilidad de la empresa CONTUGAS SAC. Asimismo, CONTUGAS SAC instalará la tubería de conexión y la acometida hasta la central. GLE instalará una estación de medición/acondicionamiento y regulación al interior de la C.T.
- Una línea de transmisión que parte de la Central Térmica Humay, comprende una terna simple de 220 kV y tendrá una capacidad de 230 MVA, y se conectará a la subestación Independencia.

2.1.5. MONTO ESTIMADO DE INVERSIÓN

El costo del Proyecto se estima en: USD 207 000 000.00 (Doscientos Siete Millones con 00/100 dólares americanos), distribuidos de la siguiente manera:

Cuadro 2-1 Presupuesto General del Proyecto

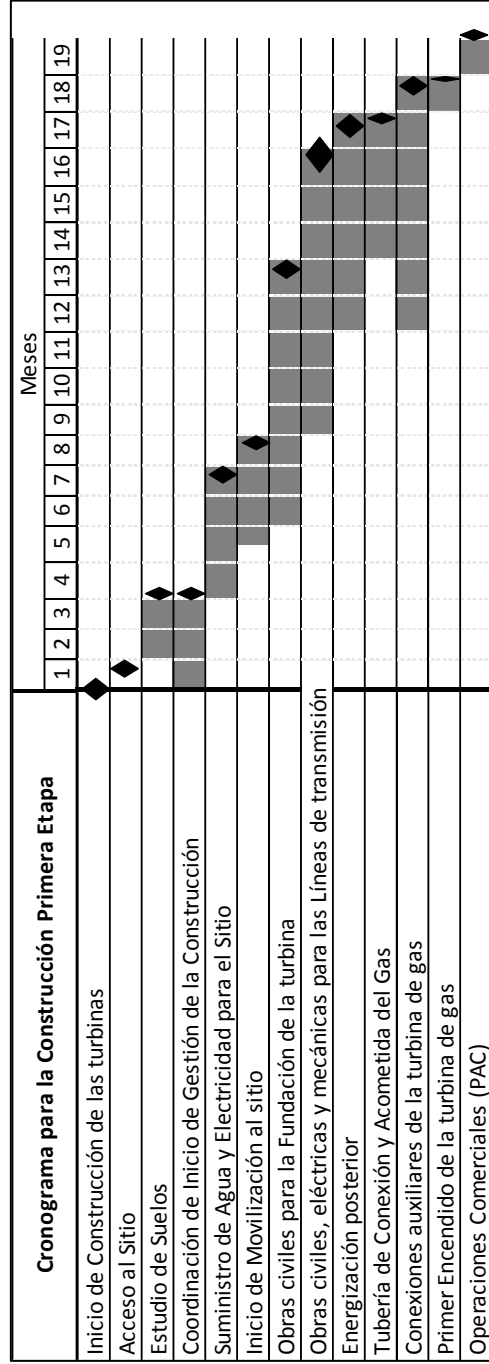
Componente	Costo Total (USD)
Primera Etapa (ciclo simple)	
- Central Térmica Humay	87 240 000.00
- Línea de Transmisión y conexión a la Subestación Independencia	800 000.00
<i>Subtotal</i>	88 040 000.00
Segunda Etapa (Ciclo combinado)	
- Central Térmica Humay	118 960 000.00
<i>Subtotal</i>	118 960 000.00
Total	207 000 000.00

Fuente: GLE, 2017.

2.1.6. TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

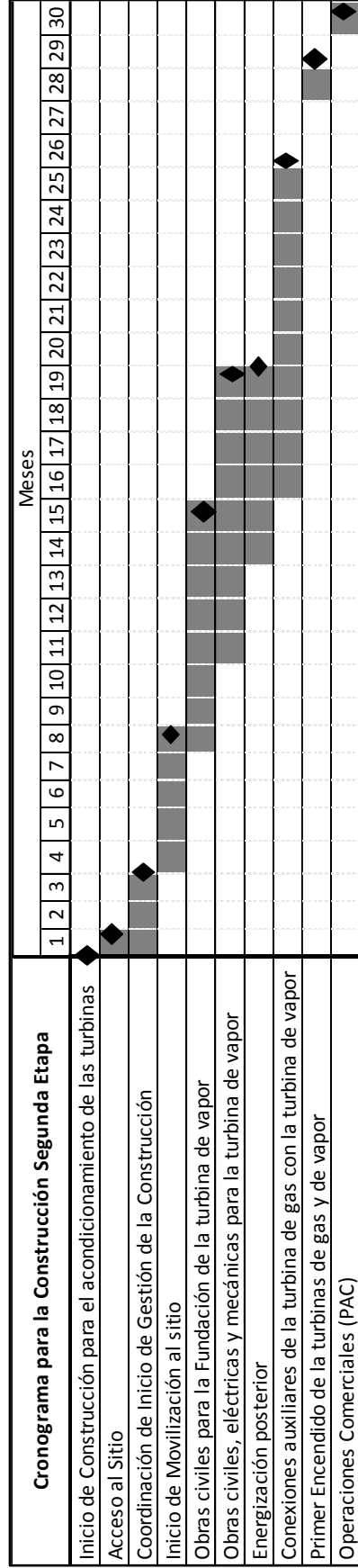
La etapa de construcción del Proyecto para la primera etapa tendrá una duración de 19 meses, mientras que para la segunda etapa tendrá una duración de 30 meses (ver Cuadro 2-2 y 2-3), la etapa de operación y mantenimiento tendrá una duración de 30 años (vida útil del Proyecto) y la etapa de abandono tendrá una duración aproximada de siete (07) meses.

Cuadro 2-2 Cronograma de la Etapa de Construcción del Proyecto - Ciclo Simple y Línea de transmisión (Primera Fase)



Fuente: GLE, 2017.

Cuadro 2-3 Cronograma de la Etapa de Construcción del Proyecto - Ciclo Combinado (Segunda Fase)



Fuente: GLE, 2017.

2.1.7. TIEMPO DE VIDA ÚTIL

El Proyecto tendrá un tiempo de vida útil de 30 años.

2.2. LOCALIZACIÓN

2.2.1. UBICACIÓN POLÍTICA

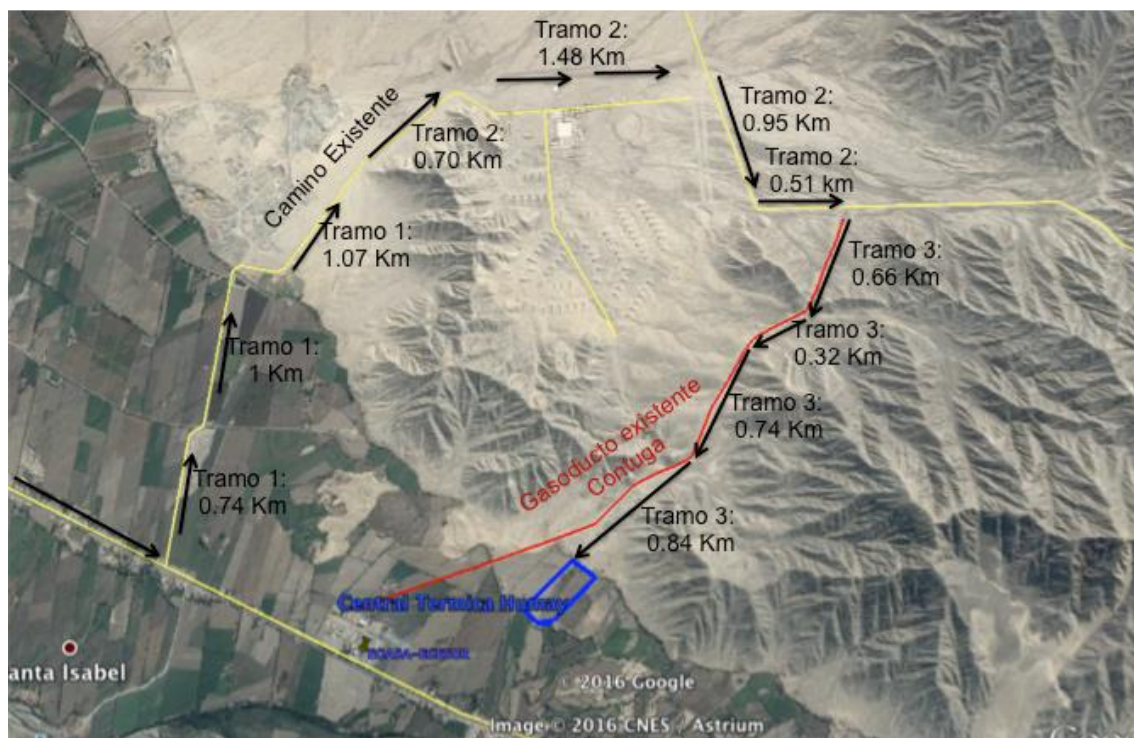
El Proyecto se ubica en el distrito de Independencia, provincia de Pisco, departamento de Ica. El departamento de Ica se encuentra en la costa central del Perú, limitando por el norte con el departamento de Lima, al este con Huancavelica y Ayacucho; al Sur con Arequipa y al oeste con el Océano Pacífico.

En la Figura 2-1 se presenta la ubicación del Proyecto a manera de referencia, para un mejor detalle se ha elaborado el Mapa de Ubicación del Proyecto (ver Anexo Mapas).

- Acceso al Proyecto

Se accede al proyecto desde la ciudad de Lima por vía terrestre, a través de la carretera Panamericana Sur hasta el km 227, desde donde se ingresa por la carretera Los Libertadores hasta una distancia aproximada de 20 km desde la carretera Panamericana Sur hasta la carretera Los Libertadores (o lo que es lo mismo a 1,2 km antes de llegar a la Subestación Independencia), luego se accede a la central térmica a través de una trocha carrozable en dirección al Centro de Municiones del Ejército (CEMUNE) por 9,01 km. A continuación en la siguiente figura se puede visualizar la vía de acceso a utilizar, la cual va desde la carretera Los Libertadores hasta la C.T

Figura 2-1 Vías de Acceso al Proyecto desde la Carretera Libertadores



Fuente: GLE, 2017.

2.2.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

A continuación se presenta información sobre la referencia geográfica del Proyecto:

- Datum : World Geodesic System, Datum 1984 – WGS 84
- Proyección : Universal Transversal Mercator (UTM)
- Sistema de Coordenadas : Planas
- Zona UTM : 18s
- Carta Nacional de IGN : Hoja IGN 28L

Cabe resaltar que el Proyecto se encuentra fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Zonas de Amortiguamiento (ZA) definidas por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP).

El proyecto se ubica cerca de infraestructura clave existente como líneas de transmisión, suministro de gas natural, suministro de agua, carreteras y caminos de acceso existentes; así como su cercanía a la subestación Independencia y a la línea de transmisión eléctrica Independencia-Ica de 220 kV.

2.2.3. UBICACIÓN DE LA CENTRAL TÉRMICA HUMAY

La Central Térmica Humay se ubicará dentro del terreno de propiedad de GLE. El predio donde se ubicará la central tiene una superficie aproximada de 59 223 m², con un perímetro aproximado de 1 084 m. de los cuales unos 9 880 m² serán para los equipos generadores y el resto para la ocupación del equipo complementario, edificaciones, vías internas, servicios y áreas verdes.

Las coordenadas de los vértices de la Central Térmica Humay se muestran en el Cuadro 2-4.

Cuadro 2-4 Ubicación de la Central Térmica Humay

Vértices	Coordenadas UTM WGS 84 - Z: 18S		Altitud (msnm)
	Este	Norte	
1	396492,64	8483808,97	345
2	396488,56	8483812,02	345
3	396482,98	8483817,57	345
4	396476,34	8483822,34	345
5	396469,69	8483828,04	345
6	396464,76	8483833,10	345
7	396460,06	8483838,21	345
8	396455,95	8483843,72	345
9	396452,29	8483850,29	345
10	396449,36	8483857,70	346
11	396447,24	8483865,91	346
12	396446,15	8483872,45	346
13	396445,71	8483875,84	346
14	396191,38	8483621,23	329
15	396193,86	8483618,65	329
16	396198,74	8483612,24	329
17	396208,61	8483598,17	329
18	396215,25	8483589,01	329
19	396221,98	8483581,00	329
20	396227,98	8483574,51	330
21	396235,48	8483567,31	330
22	396240,88	8483561,81	330
23	396245,72	8483555,36	330
24	396249,21	8483551,25	330
25	396252,01	8483547,96	330
26	396258,62	8483540,87	330
27	396263,94	8483536,52	330
28	396267,65	8483535,55	330
29	396272,00	8483536,20	330
30	396283,94	8483541,67	330
31	396297,48	8483547,63	331
32	396312,48	8483552,79	331
33	396323,77	8483557,46	331
34	396333,53	8483559,71	331
35	396342,23	8483560,03	331
36	396348,85	8483558,74	331
37	396355,78	8483556,49	331
38	396363,04	8483551,49	331
39	396373,32	8483544,42	331
40	396511,57	8483711,43	341
41	396548,30	8483755,80	344
42	396568,41	8483778,72	346
43	396575,32	8483788,62	347
44	396564,81	8483791,58	347

Vértices	Coordenadas UTM WGS 84 - Z: 18S		Altitud (msnm)
	Este	Norte	
45	396554,65	8483798,95	347
46	396543,64	8483807,33	347
47	396536,78	8483808,02	347
48	396524,10	8483807,49	346
49	396520,02	8483810,68	346
50	396513,99	8483811,71	346
51	396509,18	8483808,30	346
52	396498,59	8483804,98	345

Fuente: GLE 2017.

2.2.4. UBICACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 220 kV Y SUBESTACIÓN DE ISA/REP

- Ubicación de la Línea de Transmisión de 220 kV

La Línea de Transmisión de 220 kV tendrá una longitud aproximada de 922,61 m, siendo el ancho de su faja de servidumbre de 25 m, es decir 12,5 m a cada lado del eje de la línea; y un área total de 23 551,20 ha. La línea de transmisión y su faja de servidumbre estarían ocupando predios privados agrícolas.

Cuadro 2-5 Propietarios privados de los terrenos donde se ubica la faja de servidumbre de la línea de transmisión de 220 kV

Nº	Propietario o Posesionario (Privado)	Ubicación			Área que ocupa (m²)
		Región	Provincia	Distrito	
1	U.C. 03269 Fernando Yanque Valdivia	Ica	Pisco	Independencia	849,00 m²
2	U.C. 03276 Deciderio del Pino Trio	Ica	Pisco	Independencia	2 498,40 m²
3	U.C. 03077 Jorge Acevedo Díaz	Ica	Pisco	Independencia	6 759,98 m²
4	U.C. 03078 Julia Díaz Sanchez	Ica	Pisco	Independencia	2 669,81 m²
5	U.C. 03079 Alberto Acevedo Díaz	Ica	Pisco	Independencia	5 548,62 m²
6	U.C. 03080 Víctor Sun Valdivia Gómez	Ica	Pisco	Independencia	1 214,84 m²

Fuente: GLE. 2017.

Las coordenadas de los vértices de la Línea de Transmisión se muestran en el Cuadro 2-6; las mismas que podrían sufrir ligeras variaciones, productos de los replanteos a efectuarse durante la construcción.

Cuadro 2-6 Ubicación de la Línea de Transmisión

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 - Z: 18 S		Altitud (msnm)
	Este	Norte	
P0	396326,54	8483648,38	334

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 - Z: 18 S		Altitud (msnm)
	Este	Norte	
P1	396198,54	8483520,38	327
P2	395890,54	8483490,38	317
P3	395581,55	8483459,38	306
P4	395460,55	8483447,38	304

Fuente: GLE, 2017.

This is a detailed topographic map of a coastal area, likely a military installation or a large estate. The map shows various buildings, roads, and terrain features. Key locations are labeled with numbers: 03209, 03349, 03211, 03268, 03261, 03273, 03276, 03077, 03079, 03082, 03081, 03080, 03078, 03085, 03020, 03080, 03079, 03082, 03081, 03080, 03078, 03085, 03020. A compass rose is visible in the upper left corner, and a scale bar is in the lower right corner.

EVAP “Central Térmica Humay”

- Ubicación de la Subestación existente de ISA/REP

La energía generada en la Central Térmica Humay, será transferida por la nueva línea de transmisión de 220 kV que será conectada con el SEIN a través de la Subestación Independencia de propiedad de la empresa ISA/REP (existente y en funcionamiento), donde sólo se procederá a realizar la conexión de la línea de transmisión del Proyecto.

Las coordenadas de los vértices de la Subestación Independencia de ISA/REP, se muestran en el Cuadro 2-7.

Cuadro 2-7 Ubicación de la Subestación ISA/REP

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 – Z: 18S		Altitud (msnm)
	Este	Norte	
A	395 287,774	8 483 516,544	297
B	395 436,676	8 483 446,490	303
C	395 359,139	8 483 280,197	298
D	395 211,044	8 483 353,785	294

Fuente: GLE, 2017.

2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

2.3.1. NORMAS APLICABLES

El diseño y preparación de los planos y documentos de la ingeniería, cumplirán cabalmente, según sea aplicable, con las normas y reglamentos siguientes:

- Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley N° 25844.
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, aprobado por D.S. N° 009-93-EM.
- Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011
- Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para los casos no contemplados en los documentos anteriores, se podrá aplicar las recomendaciones prescritas en las últimas ediciones y/o enmiendas indicadas en los siguientes documentos:

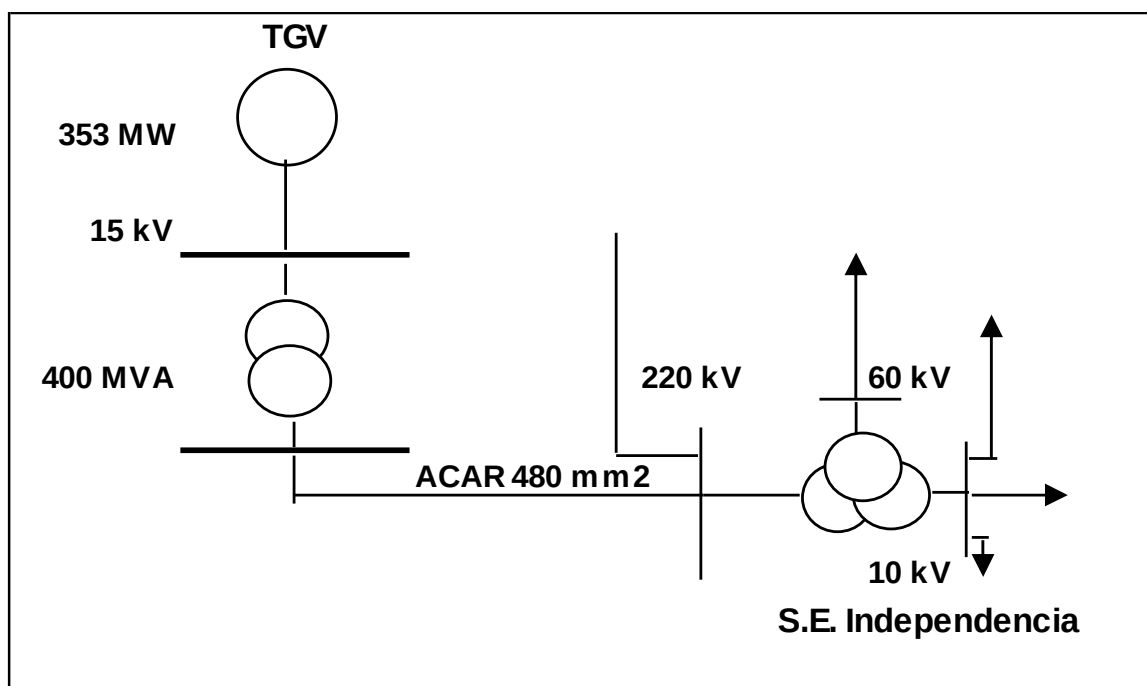
- IEC - *The International Electrotechnical Commission* (La Comisión Electrotécnica Internacional).
- ANSI - *American National Standards Institute* (Instituto Americano de Estándares Nacionales).
- IEEE - *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos).
- UNE – Norma Europea.
- NESC - *National Electrical Safety Code* (Código Nacional de Seguridad Eléctrica).
- OSHA - *Occupational Safety and Health Administration* (Administración de Seguridad y Salud).

- ASTM - *American Society for Testing and Materials* (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales).
- AISI - *American Iron and Steel Institute* (Instituto Americano del Hierro y del Acero).

2.3.2. DIAGRAMA UNIFILAR

En la Figura 2-4 se presenta el Diagrama Unifilar del Proyecto:

Figura 2-3 Diagrama Unifilar

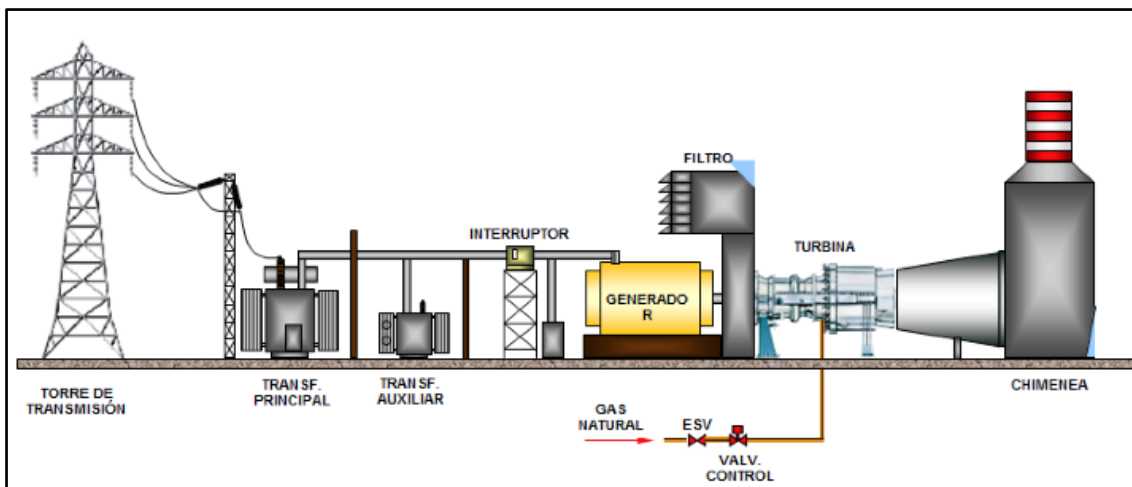


Fuente: GLE, 2017

2.3.3. CARACTERÍSTICAS DE CENTRAL TÉRMICA HUMAY

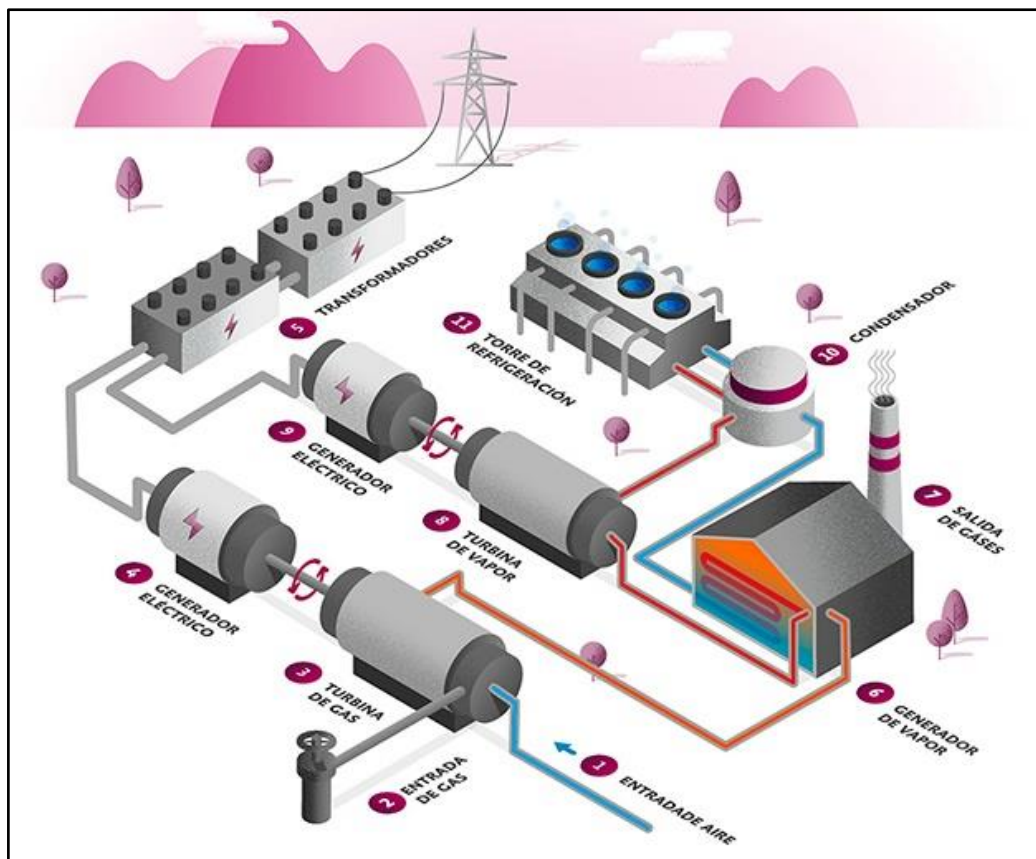
La instalación de la C.T se llevará a cabo en dos etapas en ciclo simple y en ciclo combinado. A continuación, un resumen de la descripción técnica de ambas etapas:

La primera etapa en ciclo simple generará 240 MW de potencia nominal neta (capacidad de generación) por medio de una avanzada turbina clase SGT6-5000F5ee de combustión (60 Hz), Siemens. La eficiencia neta de la C.T será de 38,69 % con un Heat Rate neto de 8 869 Btu/kWh; está programado para el tercer trimestre de 2 019, ver Figura 2-4.

Figura 2-4 Esquema de Turbina a gas en Ciclo Simple


Fuente: GLE / Siemens Energy Inc. 2017.

La segunda etapa en ciclo combinado generará un total de 353 MW de potencia nominal neta (capacidad de generación) por medio de una configuración 1x1x1 (1 turbina de combustión, 1 generador de recuperación de calor y 1 turbina a vapor). La eficiencia neta de la C.T será de 58,1 % con un Heat Rate neto de 5 991 Btu/kWh; está programado para el cuarto trimestre de 2020, ver Figura 2-5.

Figura 2-5 Esquema de Turbina a gas y vapor en Ciclo Combinado


Fuente: GLE / Siemens Energy Inc. 2017.

La Central Térmica Humay comprende los siguientes componentes, los cuales se pueden visualizar en el Anexo 2.1 Plano de Distribución de Componentes de la Central Térmica - P01.

Componentes Principales:

- Turbinas/compresor.
- Chimenea
- Centro de Control Eléctrico y Electrónico.
- Sistema de Intercooler
- Módulo de Lavado del Compresor
- Generador.
- Filtro de aire
- Transformador Principal / Auxiliar
- Módulo de Gas Combustible
- Interruptor de Generador
- Condensadores Refrigerado por Aire

Instalaciones Auxiliares:

- Estación de Gas
- Sistema de Efluentes Líquidos
- Ductos de Barra
- Equipo de Protección contra Incendios
- Edificio Administrativo y de Control
- Tanque de Agua / Sistema contra Incendios

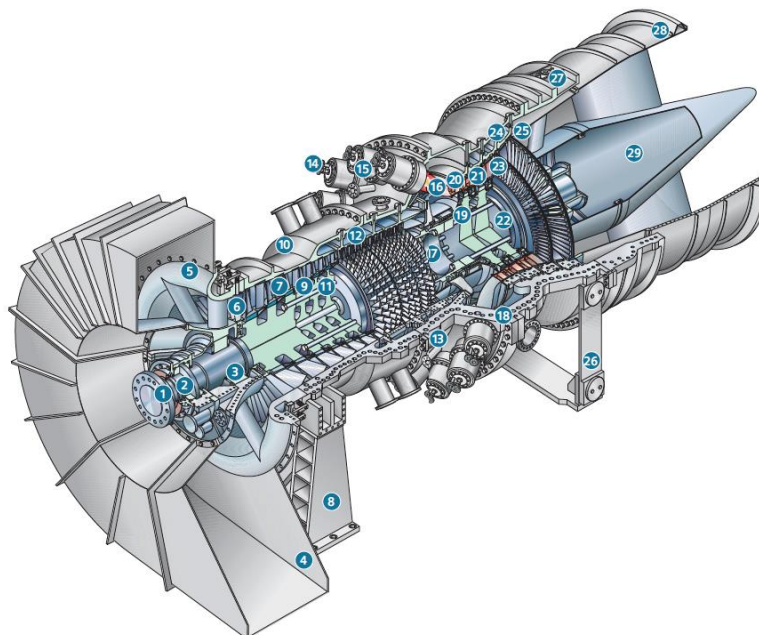
2.3.3.1. TURBINA A GAS

El Proyecto contempla la instalación de una turbina de gas que operará en ciclo simple con una capacidad nominal de generación total de hasta 240 MW, ver Figuras 2-6.

La turbina a gas proveerá una alta eficiencia en ciclo simple y en ciclo combinando, con un arranque rápido, alta disponibilidad y confiabilidad, con bajo costos de instalación y sin impactar en el mantenimiento.

Los componentes principales son la turbina a gas, el generador y el transformador de alta tensión. La turbina está acoplada al rotor del generador dando lugar a la producción de energía eléctrica.

Figura 2-6 Descripción Técnica de la Turbina SGT6-5000F5ee



Fuente: GLE 2017 / Siemens Energy Inc.. 2017.

La turbina a utilizarse en la C.T comprende los siguientes componentes:

- | | |
|--|---|
| 1. Acoplamiento del Generador | 16. Transiciones de Combustión |
| 2. Cojinete de Empuje | 17. Tubo de torsión / separador de aire |
| 3. Cojinete del diario | 18. Articulación horizontal del motor |
| 4. Conducto de entrada de aire | 19. Tornillos de disco de turbina |
| 5. Cilindro de entrada | 20. Paletas estacionarias individuales de primera etapa |
| 6. Pala guía de entrada variable | 21. Diafragmas de turbinas de multivan |
| 7. Cuchillas giratorias del compresor | 22. Discos de turbina |
| 8. Soporte fijo del compresor | 23. Cuchillas giratorias de turbina |
| 9. Diafragmas de compresor con juntas laberínticas | 24. Anillos de paletas de la turbina |
| 10. Cilindro compresor con accesorio de aguja | 25. Termopares de la trayectoria de la lámina |
| 11. Compresor a través de perno | 26. Soporte flexible de la turbina |
| 12. Colectores de purga del compresor | 27. Junta de expansión de escape |
| 13. Compresor, combustor y cilindro de turbina | 28. Cilindro de escape |
| 14. Boquillas de combustible | 29. Difusor de escape cono interior |
| 15. Cestas del Combustor | |

La turbina a gas tendrá un módulo de filtrado y tratamiento final del gas natural, antes de la entrada a la máquina.

Los gases de la combustión, después de trabajar en la turbina, se descargan directamente a la atmósfera. Las emisiones de NO_x y CO de la C.T se reducen al mínimo por medio de los quemadores de baja emisión. La liberación de CO₂ a la atmósfera también se minimizará debido a la muy alta eficiencia de la C.T que también reduce al mínimo la cantidad de combustible emitido a la atmósfera.

La turbina de gas y los generadores (HRSG) serán instalados al aire libre, todos estos sistemas estarán alojados en recintos meteorológicos y acústicos protegidos.

Se proveerá un circuito de refrigeración en circuito cerrado para lubricar los descansos de la turbina a gas, el generador y el módulo de arranque. El aceite lubricante circulante se enfriará por medio de un intercambiador aire-aceite con ventiladores o, alternativamente, con un sistema de refrigeración cerrado agua-aceite, donde el agua sería refrigerada por aire mediante ventiladores.

Los generadores de las turbinas a gas operarían a una tensión de alrededor de 15 kV.

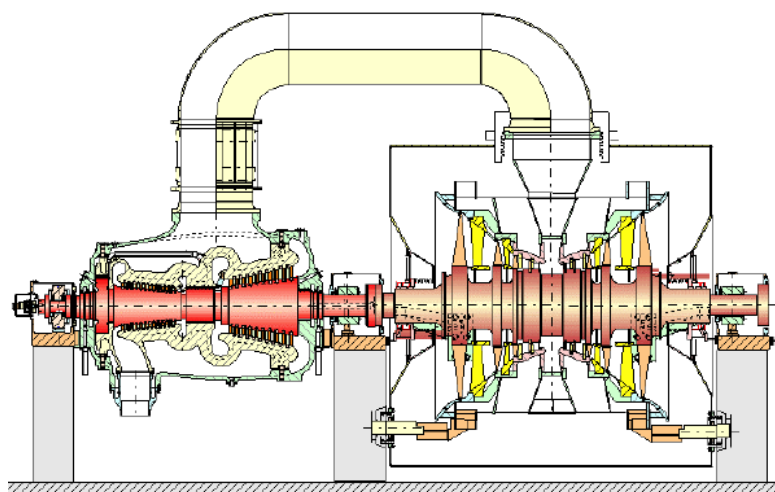
2.3.3.2. TURBINA A VAPOR

La turbina de vapor funcionará con alta eficiencia y amplia flexibilidad en la operación. Será instalada al aire libre, estará alojado en recinto meteorológico y acústico protegido.

Dentro del módulo de turbina de vapor se encontrarán los conjuntos de los siguientes sistemas:

- Casing simple de múltiples etapas, tipo condensación turbina.
- Equipos de transmisión de energía.
 - Gearbox
 - Engranaje con motor de accionamiento.
- Sistema de lubricación de aceite.
- El equipo de control.
- Regulador de velocidad electrónico.

Figura 2-7 Típico Esquema de una Turbina de Vapor, Sección Transversal



Fuente: GLE / Siemens Energy Inc, 2017

2.3.3.3. CHIMENEA

Se contará en ciclo simple con una chimenea que tendrá una altura aproximada de 27 metros y un diámetro de 22,6 metros.

En ciclo combinado se implementará una chimenea que tendrá una altura aproximada de 42 metros y un diámetro de 20,34 metros.

La chimenea tendrá un sistema de monitoreo continuo de emisiones de gases; además de iluminación según los requerimientos de las regulaciones aeronáuticas nacionales e internacionales.

En el Cuadro 2-8 se presenta las emisiones que generará el proyecto en la etapa de operación y en el Cuadro 2-9 la composición de gases de salida del proyecto.

Cuadro 2-8 Emisiones generadas por el Proyecto

Tipo	Ciclo Simple	Ciclo Combinado
Emisiones NOx (ppm)	25	25
Emisiones CO (ppm)	10	10
Flujo de gases (1000 lbm/hr)	4539	4539

Fuente: Siemens Energy Inc, 2017

Cuadro 2-9 Composición de gases de salida del Proyecto

Parámetros	Ciclo Simple	Ciclo Combinado
Oxígeno (Vol. %)	12,08	12,20
Dióxido de Carbono (Vol. %)	3,99	3,90
Agua (Vol. %)	9,23	9,10
Nitrógeno (Vol. %)	73,82	73,90
Argón (Vol. %)	0,88	0,90
Peso Molecular	28,31	28,32

Fuente: Siemens Energy Inc, 2017.

2.3.3.4. GENERADORES CONECTADOS A LA TURBINA DE GAS Y TURBINA DE VAPOR RESPECTIVAMENTE

El generador tiene la función de transformar la energía cinética producida por el torque de la turbina a través de interacción de campos magnéticos, en energía eléctrica.

Sus principales componentes son:

- Generador de 2 polos síncrono, sin escobillas para el generador de la turbina de gas y 2 polos síncrono sin escobillas para la turbina de vapor.
- Sistema excitador con regulador de voltaje automático.
- Montaje en parte superior del intercambiador de calor aire / agua.
- Control de vibraciones, una sonda sísmica por el rodamiento.
- Lubricación sistema de aceite.
- Sub-sistema de enfriamiento del generador.
- Sub-sistema de excitación.
- Un (01) sub-sistema de arranque por unidad
- Sub-sistema de aterramiento del neutro.
- Sub-sistema de protección y medición.

- Sub-sistema de monitoreo (p.e temperatura, vibraciones, etc.).
- Sub-sistema contra incendios.

2.3.3.5. MÓDULO ELÉCTRICO

Dentro del módulo eléctrico se encuentran los siguientes componentes principales:

- Equipo de excitación - equipos de control e instrumentación.
- Tableros de servicios auxiliares de 400 V.
- Tableros de servicios auxiliares de 220- 120V.
- Tableros de servicios auxiliares en corriente continua 125- 24 Vcc.
- Tableros de fuerza en 6,6 kV.
- Transformadores de excitación de 16 kVA.
- Transformadores de servicios auxiliares de 1000 kVA, 13.8/0.40 kV.
- Sistema de aire acondicionado

2.3.3.6. SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

Los equipos principales de generación de la C.T contarán con un sistema de instrumentación y control. Así mismo, se implementará controles operativos orientados a optimizar la performance de las calderas.

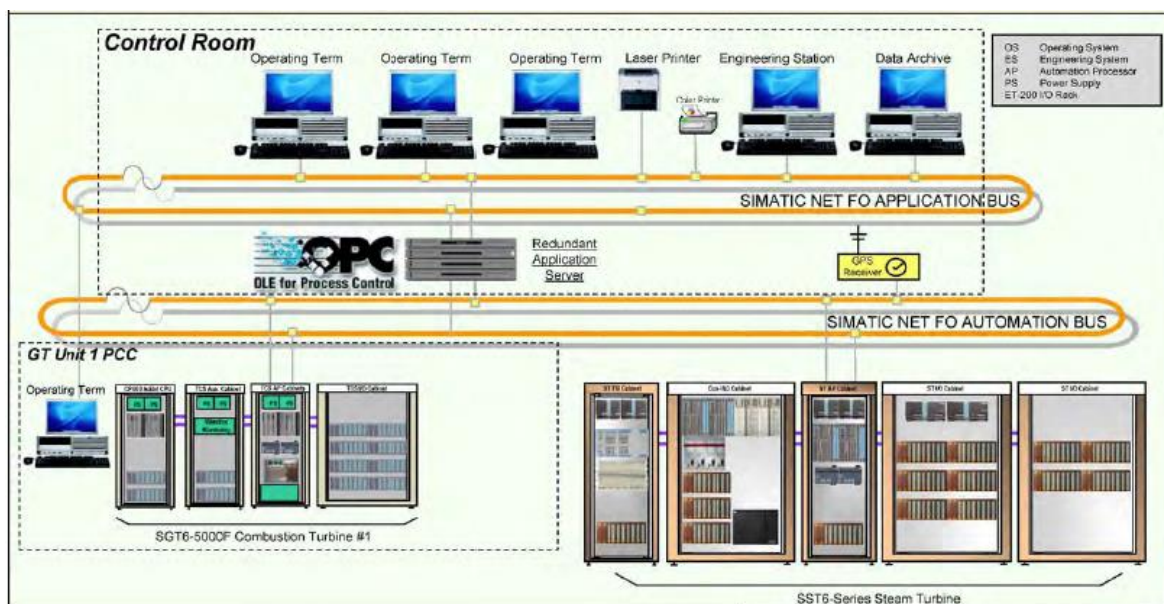
Como integrante del COES, contará con un centro de control para la operación de las instalaciones. El centro de control de la central de generación se encarga de monitorear la central y de ser interlocutor único con el COES, para la coordinación integrada y coordinada de sus centrales.

En el caso de la transmisión de información entre el Centro de Control de la empresa y los Centros de control del COES, se cumplirá con lo señalado en la Norma de Intercambio de Información en Tiempo Real (NTIITR) para la operación del SEIN a fin de contar con un sistema de comunicación que permita enviar en tiempo real al COES según se señala en la Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas de Interconectados (NTCOTR).

Se implementará mecanismos de redundancia que permitan la disponibilidad permanente de las señales cumpliendo lo establecido en la NTIITR, la cual establece que los componentes que deben ser considerados para implementar los mecanismos de redundancia son:

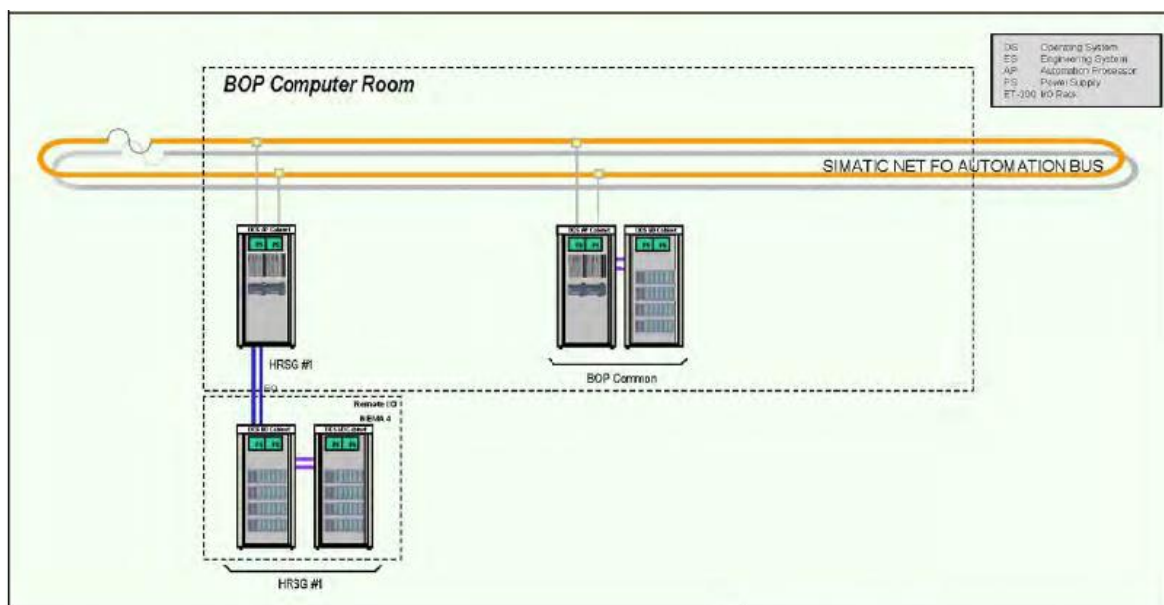
Sistemas SCADA, equipo de comunicaciones, redes (routers, switches, líneas dedicadas, entre otros), servidores ICCP, Servidores de base de datos.

Figura 2-8 Ilustración del típico Sistema de Control e Instrumentación para una configuración 1 x 1 en Ciclo Combinado (Parte 1).



Fuente: GLE, 2017

Figura 2-9 Ilustración del típico Sistema de Control e Instrumentación para una configuración 1 x 1 x 1 en Ciclo Combinado (Parte 2).



Fuente: GLE, 2017

2.3.3.7. SISTEMA DE SUMINISTRO Y TRATAMIENTO DE GAS NATURAL

La cantidad de gas natural requerida será transportada hasta el límite del terreno de la central térmica por medio de un gasoducto que será de responsabilidad de la empresa CONTUGAS SAC (empresa concesionaria de la distribución de gas natural por ductos en el departamento de Ica).

Adicionalmente, CONTUGAS SAC instalará la tubería de conexión y la acometida hasta la Central Térmica, GLE instalará una estación de medición/acondicionamiento y regulación al interior de la C.T.

Actualmente GLE tiene un contrato de suministro, transporte y distribución con CONTUGAS SAC, vigente por 20 años (renovables) que arrancaría en Julio 2019; para un volumen total de gas natural de 37,5 millones Pies Cúbicos/día en Firme + 37.5 millones Pies Cúbicos/día en Interrumpible.

El gas distribuido por CONTUGAS SAC permitirá que las condiciones de presión y temperatura se amolden a la operación de la central.

Las características del gas son las siguientes:

- *Punto de entrega*

Ubicación: Brida de salida de la válvula de servicio.

Presión mínima garantizada de entrega antes de la Estación de Medición y Regulación (ERM): 19 Bar

Presión máxima garantizada de entrega antes de la Estación de Medición y Regulación (ERM): 56 Bar

Presión Operación antes de la ERM: 28 Bar

Azufre total: 15 mg/m³

H₂S: 3 mg/m³

CO₂: 2 % en volumen.

Inertes totales: 4 % en volumen

Agua Libre: 0

Vapor de Agua: 65 mg/m³

Punto de Rocio para Hidrocarburos: -4 grados centígrados a 5500 Kpa.

Temperatura máxima: 50 grados centígrados

Partículas sólidas máximas: 3 ppm para partículas mayores a 10 micrones.

Otros: libre de goma, aceites, glicoles y otras impurezas.

Los principales componentes del sistema de suministro de gas son:

- Tubería de conexión y acometida de CONTUGAS S.A.C.
- Estación de gas natural.
- Filtros de ingreso a turbina de gas.
- Estación final de control de flujo y presión de gas natural.

2.3.3.8. SISTEMA DE CONDENSACIÓN REFRIGERADO POR AIRE (AERO ENFRIADORES / FIN FAN COOLER)

Este sistema será utilizado como sistema de enfriamiento de las turbinas en reemplazo de un sistema convencional de captación de agua para uso industrial durante la operación del ciclo combinado, y estará compuesto por un número de celdas de trama 'A' dispuestas en módulos que consisten en haces de tubos de aleta.

- Los componentes son:
 - Haces de tubos de aleta.
 - Eyectores de dos piezas.

- Dos (2) x 100 % eyectores con un condensador inter / después de 200%.
- Estructura de soporte de acero para haces de tubos de aleta, ventiladores y equipos mecánicos asociados.
- Una escalera y una escalera de acceso enjaulada.
- Conducto de escape del condensador de la turbina de vapor con juntas de dilatación y soportes.
- Colectores de distribución de vapor con vías de inspección, juntas de dilatación y soportes.
- Sistema de movimiento de aire que incluye:
 - o Reductores de velocidad.
 - o Motores eléctricos de una velocidad.
 - o Ventiladores de flujo.
 - o Interruptores de vibración.
 - o Puente de apoyo mecánico.
 - o Campanas de entrada del ventilador.
 - o Pantallas de entrada del ventilador.
- Conexión de derivación de turbina de vapor con dispositivo de dispersión de energía.
- Paredes con puertas de acceso alrededor del perímetro del ACC.
- Paredes de división con puertas de acceso entre cada módulo.
- Conjuntos de disco de ruptura.
- Configuración
 - Estructura de soporte
 Los módulos de condensador están soportados por una estructura que consta de elementos de acero estructurales convencionales que incluyen vigas, columnas y tirantes. La cubierta del ventilador está conectada a las vigas de soporte estructurales principales. Las células se separan y sellan contra recirculación de aire por paredes de separación. Los diversos elementos del sistema de soporte se suministran típicamente prefabricados para facilitar el montaje rápido de pernos en el campo.
 - Conductos y distribución de vapor
 El vapor se dirige desde la turbina de vapor a través del conducto de vapor principal hasta la conexión de la interfaz del condensador. El vapor fluye desde este punto hasta las secciones del condensador a través de conductos ascendentes y conductos de distribución horizontal. La conducción de vapor está diseñada para acomodar las fuerzas, momentos y movimientos permitidos en la salida de la turbina de vapor. Esto incluye los movimientos térmicos que se producen en el sistema que están diseñados para ser manejados por medio de juntas de dilatación, soportes de resorte y almohadillas deslizantes incorporadas en la tubería y los soportes de tubería. Todo el sistema de conductos de vapor es de acero al carbono y de construcción soldada, que en combinación con el tubo soldado a las juntas de la chapa de tubo / cabezal resulta en un sistema que está diseñado para ser hermético. El diámetro del conducto de vapor está diseñado para una caída de presión económica en el lado del vapor.

- Tubos de aleta
Dado que el rendimiento del tubo de aleta a largo plazo, que coincide con los criterios de vida de diseño de la planta, es un criterio esencial del sistema de condensación, el ACC incorpora tubos de acero al carbono con aletas galvanizadas o aletas de aluminio pesado.
- Sistema de movimiento de aire
El sistema de movimiento de aire es de tiro forzado y consta de motores eléctricos, reductores de engranajes y ventiladores de hélice axial. Todo el sistema de movimiento de aire está montado en un conjunto de puente de ventilador, que está unido a la plataforma de la plataforma del ventilador. Los motores son de construcción TEFC, de una sola velocidad. Los reductores están diseñados según las especificaciones y tienen un factor de servicio AGMA de 2,0. Los ventiladores seleccionados son flujo axial de diseño probado. Las palas del ventilador están diseñadas para una alta eficiencia, peso ligero y resistencia a la fatiga y la corrosión.
- Disposiciones de acceso
El condensador incorpora una torre de escalera y una escalera de escape para el acceso a las celdas, el ventilador, el motor del ventilador, las cajas de engranajes y el perímetro exterior de los haces de tubos de aleta. Estas características permiten el acceso durante el funcionamiento a las cajas de cambios y motores. Los cambios de aceite en las cajas de cambios individuales pueden realizarse con los otros sistemas de accionamiento del ventilador que permanecen en funcionamiento.
- Protección contra congelamiento
El condensador entero está diseñado para ser autodrenante, reduciendo así la posibilidad de bolsas estancadas de congelación de condensado cuando el condensador (o cualquier sección) está apagado.
- Control
La contrapresión de la turbina de vapor es normalmente supervisada por el sistema de control de la planta. El ACC puede ser controlado por el operador de la planta utilizando las temperaturas del aire ambiente, del condensado de retorno y del aire de extracción para ajustar la configuración de operación para acomodar condiciones ambientales bajas. Equipos mecánicos especiales y diseños de control están disponibles para condiciones de congelación a largo plazo.

2.3.3.9. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO, TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE AGUA

El sistema de manejo de aguas, comprende tres tipos de agua: agua bruta, agua desmineralizada y agua potable. En cuanto al agua bruta o cruda, comprende para una primera fase una fuente de abastecimiento de agua en base a la captación de agua del canal cabeza de toro, que alimentarán periódicamente a una cisterna de almacenamiento de agua, que será a su vez la reserva de agua contra incendio.

El sistema comprenderá además una estación de bombeo, emplazada junto a la cisterna, de donde se abastecerá mediante tuberías a la red de agua contra incendio y a las plantas de tratamiento de agua desmineralizada y de agua potable, redes de tuberías de distribución, tuberías de drenaje y planta de tratamiento de efluentes.

En la segunda fase, el abastecimiento convencional de agua para uso industrial (enfriamiento de turbinas) se realizará mediante un sistema cerrado de condensación y refrigerado por aires (Aero

enfriadores o Fin Fan Cooler); por lo que no se requeriría de agua de fuentes naturales para el proceso industrial durante el ciclo combinado.

- **Cisterna de almacenamiento de agua bruta**

Esta cisterna tendrá una capacidad de 76 m³ y se ubicará dentro de la Central Térmica Humay.

- **Estación de bombeo**

Estará ubicada en un emplazamiento adyacente a la cisterna de almacenamiento de agua bruta y comprenderá las bombas del sistema contra incendio y las bombas de abastecimiento de agua bruta a las plantas de tratamiento de agua desmineralizada y de tratamiento de agua potable. En cada caso se contará con una bomba en servicio y una bomba en reserva.

En el caso de las bombas contra incendio, estas permitirán contar con un sistema de presión constante de 6 bar y complementariamente contará con una bomba booster del tipo jockey para garantizar el mantenimiento presurizado de la red de tuberías.

- **Red de agua contra incendio**

La red de agua contra incendio comprenderá un circuito presurizado en anillo y grifos contra incendio. El anillo será de una disposición mayoritariamente visible y con tuberías de acero al carbono de 4" Sch 40. Del mismo anillo se derivarán tuberías para protección mediante rociadores de inundación (sistema deluge) a los transformadores de potencia y a la estación de tratamiento de gas natural.

- **Planta de Tratamiento de Agua Desmineralizada**

Se trata de una planta de ósmosis inversa y un tren de resinas desionizadoras. Las aguas tratadas deben tener una concentración de sólidos totales disueltos menor de 0,3 ppm, se almacenará en un reservorio de 10 m³ de capacidad y servirá para realizar el lavado del compresor de la turbina y para reposición del circuito de enfriamiento de aceite de los grupos.

- **Planta de Tratamiento de Agua Potable**

Se tratará de una pequeña planta de tratamiento de agua potable, compuesta de filtros y clorinación. El agua tratada será almacenada en un pequeño reservorio elevado de 1 m³ de capacidad.

- **Tuberías de Distribución de Agua**

Comprende las redes de tuberías de distribución de agua bruta para fines de riego y limpieza general, de agua desmineralizada y de agua potable. Estas tuberías irán en su mayor recorrido en emplazamientos superficiales sobre soportes comunes.

2.3.3.10. SISTEMA DE DRENAJES Y TRATAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES

- **Tuberías de Desagüe y Drenaje**

Estará compuesta de tuberías de PVC de la serie pesada, que contará con un conjunto de buzones de registro y cajas de paso, que permitirán recolectar en forma separada los efluentes de los sanitarios del personal y los efluentes de tipo industrial.

• Facilidades de Tratamiento de Efluentes

Comprenderá en forma separada pozas de tratamiento de aguas residuales negras provenientes de los SSHH de la central térmica mediante un tanque séptico con poza de infiltración, para lograr la sedimentación y neutralización de los vertimientos hasta lograr que se encuentren dentro de los límites permisibles

2.3.4. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 220 KV

ISA/REP son los operadores de la subestación Independencia y la mayoría de las líneas de transmisión que salen de la subestación Independencia.

La Central Térmica Humay se encuentra ubicada a 700 metros aproximados de la subestación Independencia con capacidad para recibir hasta 1 GW. Se va a interconectar al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional por medio de la conexión de los equipos con la subestación Independencia utilizando las barras de 220 kV existentes en la citada subestación.

En la subestación Independencia (existente) se instalarán los equipos de maniobra y de protección necesarios para la operación y descarga de la energía generada por la central, que será transmitida por la nueva línea de transmisión.

La nueva línea de transmisión tiene las siguientes características generales:

- Nivel de Tensión: 220 kV.
- Número de ternas: Terna Simple.
- Conductores: Tipo ACAR
- Cables de guarda: Tipo OPGW
- Aisladores: Cadena de aisladores de vidrio antifog 146 x 280 mm, con línea de fuga de 445 mm y carga por rotura mínima de 120 KN
- Capacidad nominal: 230 MVA
- Tipo de torres: Torres de acero galvanizado
- Longitud aproximada de la L.T. de 220 kV: 0.922 Km.

De acuerdo al nivel de tensión del Proyecto, 220 kV, la faja de servidumbre establecido por el Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011, Ley de Concesiones Eléctricas Capítulo IX (Decreto Ley 25844) y su Reglamento Título IX (Decreto Supremo N° 009-93-EM), es de 25,0 m de ancho (12,5 m a cada lado del eje de la Línea de Transmisión).

Los componentes de la línea de transmisión son:

- Barra Colectora.
- Interruptores de Potencia
- Transformador de Corriente.
- Transformador de Tensión Capacitivo.
- Succionadores.

- Succionadores con Puesta a Tierra.
- Pararrayo.

2.3.4.1. CRITERIOS DE DISEÑO CIVIL DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Todos los cálculos de diseño, procedimientos y especificaciones de materiales y equipos serán en base a las siguientes normas (teniendo como prioridad las Normas y Reglamentos Nacionales).

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Norma de Carga 6.020
- Norma de Diseño Sismorresistente E.030
- Norma de Concreto Armado E.030
- Norma de Albañilería E.070
- C.N.E. Código Nacional de Electricidad.
- A.C.I. *American Concrete Institute*
- ASTM *American Society for Testing and Materials*

2.4. ETAPA DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

En esta etapa no se realizará obras civiles, sólo consistirá en actividades de gabinete y campo, las cuales consisten en establecer la ubicación del Proyecto y gestionar los permisos respectivos de acuerdo a la normativa actual vigente aplicable.

2.5. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

La etapa de construcción comprende obras civiles, el montaje electromecánico y finalmente las pruebas y puesta en servicio.

2.5.1. OBRAS CIVILES DE LA CENTRAL TÉRMICA

- **Levantamiento topográfico**

Está previsto hacer un levantamiento topográfico del área donde será construido la Central Térmica, Una cuadrilla de topografía, deberá determinar la ubicación de los vértices y de las estructuras del proyecto, de acuerdo a las características del terreno.

El personal necesario será ingeniero civil, un topógrafo, tres ayudantes. Los equipos topográficos a utilizarse en esta labor serán los equipos topográficos estándares (teodolito, GPS, entre otros.)

- **Limpieza y Explanación**

Sólo de las zonas necesarias para la construcción, se realizara un despeje y preparación del área, para esto se realizara un refinado, nivelación y compactación de terreno normal (rasante existente).

El personal a utilizarse será un ingeniero civil, un topógrafo, tres ayudantes, dos operadores de maquinaria pesada y tres operadores de maquinaria y equipos ligeros.

La maquinaria a utilizarse en esta labor serán una retroexcavadora, cinco camiones, una motoniveladora, dos compactadores, dos minicargadores, un cargador frontal y un grupo electrógeno.

- **Mejoramiento de Accesos existentes**

En el extremo norte de la C.T existe un camino carrózele conformado por tres tramos 3, 2 y 1 (su ubicación referencial se puede observar en la figura 2-1), la cual será utilizada como vía de acceso al proyecto.

La verificación de la ruta de la vía de acceso, estará cargo en una primera etapa por una cuadrilla de topografía, la misma que a partir de un trazo preliminar (en mapa) deberá determinar la ubicación de los vértices de la vía de acceso, de acuerdo a las características del terreno del Tramo 1, 2 y 3 antes indicado.

El acceso existente (camino carrozable) va desde la carretera Los Libertadores hasta el área de ingreso al interior de la central, se realizarán las siguientes actividades:

- **Tramo 1 (2,81 km)**

Estado Actual: Este Tramo se ha definido desde la carretera Los Libertadores hasta las canteras de explotación de piedras de empresas privadas de la zona (o puerta de entrada al CEMUNE).

Camino carrozable en buen estado, afirmado (con base de material de piedras trituradas con arena, según clasificación por demanda del MTC), en terreno plano (tipo 1, según clasificación orográfica del MTC).

Camino carrozable con un flujo vehicular pesado mayor de 40 unidades vehiculares/día. Actualmente circulan por esta vía camiones, grúas, retroexcavadoras, etc. de propiedad de empresas privadas de canteras próximas a la vía.

El ancho de la vía tiene 10 m, en algunos tramos alcanzan los 20 metros, y en otros pueden llegar hasta los 4 metros (como es el ancho del puente que atraviesa el Canal Cabeza de Toro). Este puente es de concreto armado reforzado.

A los costados del borde de este tramo hay zonas agrícolas, en algunos casos en abandono.

Actividades de mejoramiento a realizar: En este tramo solo se necesitará mejorar el radio de giro en el cruce de la Carretera Libertadores con la trocha carrozable, debido al largo de los camiones a utilizar, serán de 32 metros de largo y necesitan un radio de giro adecuado, siendo necesario que a la entrada de este tramo se instale una placa de concreto pre fabricado a modo de un pequeño puente sobre la acequia o canal sin revestimiento que está en abandonado, esto con la finalidad de dar facilidad en el radio de giro y maniobra para la entrada a este Tramo.

El resto del tramo está en buen estado y no requiere desbroce, ensanche de vía, ni colocación de material afirmado o cunetas. No se requiere cunetas debido a que existen canales de regadío a los laterales, en algunos casos en abandono.

El ancho del puente que cruza el canal cabeza de toro es suficiente para movilizar la maquinaria que se necesitará antes y después de la construcción de la CT Humay.

- **Tramo 2 (3,64 km)**

Estado Actual: Este Tramo se ha definido desde la puerta de entrada al CEMUNE hasta la Estación de Regulación de Medición y Presión (ERMP) que construyó EGASA-EGESUR en el año 2010 y actualmente es de propiedad de la empresa CONTUGAS S.A. (empresa Distribuidora de Gas en el departamento de Ica). Circulan por esta vía unidades vehiculares pesadas del ejército y unidades vehiculares para mantenimiento y regulación de la tubería de transporte de gas. Actualmente el tramo es mantenido por CEMUNE.

El ancho de la vía en algunos tramos alcanzan los 100.0 metros, en otros pueden llegar hasta los 20 metros. Este tramo presenta una zona desértica y sin centro poblado o agrícola adyacentes.

Camino Carrozable en buen estado, afirmado (con base de material de piedras trituradas con arena, según clasificación por demanda del MTC), en terreno plano (tipo 1, según clasificación orográfica del MTC).

Actividades de mejoramiento a realizar: Se necesitará una limpieza mínima del acceso a nivel del retiro de algunas piedras, este movimiento de piedras será mínimo debido a que la trocha carrozable esta compactada y nivelada con un amplio margen para las maniobras y radios de giro.

No se requiere cunetas debido a que es una zona totalmente desértica.

- **Tramo 3 (3,64 km)**

Estado Actual: Este tramo se ha definido desde la Estación de Regulación de Medición y Presión (ERMP) de la empresa CONTUGAS S.A. hasta la CT Humay. Camino carrozable en buen estado, afirmado (con base de material de piedras trituradas con arena, según clasificación por demanda del MTC).

La traza donde discurre este tramo tiene dos (02) tipos de terrenos: (i) el terreno plano (tipo 1) de 2,26 km, se presenta un radio de giro de fácil maniobra para unidades vehiculares de más de 37 metros de largo; y que puede recibir carga pesada de más de 70 toneladas. En este tipo de terrenos plano (tipo 1), el ancho de la vía en algunos tramos alcanzan los 50.0 metros, en otros pueden llegar hasta los 10,0 metros; y (ii.) terreno ondulado (tipo 2) con pendientes transversales al eje de la vía entre 11 % y 50 % y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3 % y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado. Actualmente este tramo es mantenido por CONTUGAS S.A.

Actividades de mejoramiento a realizar: Terreno plano (tipo 1) con pendientes transversales al eje de la vía menores o iguales al 10 % y sus pendientes longitudinales son por lo general

menores de tres por ciento (3 %), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazado.

En el terreno ondulado (tipo 2) de 0,30 km, se requiere: (i.) mejoramiento del radio de giro para unidades vehiculares de más de 37 metros de largo; y (ii.) mejoramiento de las pendientes transversales para la circulación vehicular, pendientes sugeridas por el Manual de Carreteras 2013 del MTC.

Para el mejoramiento del radio de giro se requiere de un moderado movimiento de tierras, como es el desbroce lateral del cerro y limpieza para mejorar el ensanche de la vía de 4 metros hasta los 10.0 metros. El desbroce lateral del cerro y limpieza representará un volumen de 100.0 m³. Luego se colocará un material afirmado para mejorar el tránsito vehicular de este tramo que representa 10 metros de largo. El volumen de material afirmado a colocar representara 20 m³ de piedra chancada y arena.

Para el mejoramiento de las pendientes transversales, este se realizará a lo largo de 200 metros por 10 metros de ancho. Este mejoramiento se da con la finalidad de acondicionar su pendiente a los estándares del MTC, para esta labor se realizara un relleno y compactación de un volumen de 15 000 m³ de arena y piedra chancada.

No se requiere cunetas debido a que es una zona totalmente desértica.

La verificación de la ruta de la vía de acceso la realiza la cuadrilla de topografía, luego utilizará una cuadrilla para los trabajos de las obras civiles, para esto se requeriría un ingeniero civil, tres ayudantes, cuatro operadores de maquinaria pesada y cinco operadores de maquinaria y equipos ligeros.

La maquinaria a utilizarse en esta labor serán una retroexcavadora, quince camiones de transporte de material, una motoniveladora, un compactador, una cortadora de piedras, cinco mini cargadores, un cargador frontal, una moto conformadora, un vibro compactador, un triturador de piedra y un grupo electrógeno.

- **Acondicionamiento del Cerco.**

El cerco que encierra el área de la central, seguirá el trazo delimitado por las coordenadas de los vértices del terreno. Excepto en el extremo oeste donde se ha previsto un retiro para la construcción del acceso y excepto también en el tramo sur o paralelo que limita con una trocha de acceso paralela al Canal Cabeza de Toro. El cerco perimétrico se ha considerado construirlo de muro de ladrillo de 2,70 metros de altura, con módulos entre columnas de 2,50 metros y longitud de cerco de 1084 metros. El equipo a utilizarse será una mezcladora de hormigón y concreto, dos vibradores y una motoniveladora. El personal a utilizarse será de un ingeniero civil, un topógrafo, cinco ayudantes.

- **Construcción de veredas, jardines, vías vehiculares afirmadas y de concreto (internas), sardineles, instalación de postes de alumbrado, señalización.**

El personal a utilizarse será de un ingeniero civil, un ingeniero eléctrico, un jefe de obra, un topógrafo, tres ayudantes y cinco operadores de maquinaria y equipos ligeros. La maquinaria a utilizarse en esta labor serán una retro excavadora, un camión para la instalación de postes eléctricos, una motoniveladora, un compactador, un mini cargador y un grupo electrógeno.

- **Instalación de la Caseta de Vigilancia, Oficina Administrativa y Servicios.**

Previsto de ser construidos con material de concreto, ladrillo y acero estructural y acabados varios de primera clase, cubriendo un área de unos 199 metros cuadrados. El personal a utilizarse será de un ingeniero civil, un ingeniero electricista, un arquitecto, un topógrafo, dos jefes de obra, diez ayudantes y cinco operadores de maquinaria y equipos ligeros. La maquinaria a utilizarse en esta labor serán una retro excavadora, una motoniveladora, un compactador, un mini cargador, un grupo electrógeno, una torre grúa, camiones con bombas de concreto, un camión mixer de concreto, una planta de hormigón y concreto, una fresadora y una montacargas.

Los equipos a utilizarse serán compresor, bomba de agua, vibradora, cortadora de acero, andamios colgantes de manivela y modulares de alta, seguridad, encofrado metálico y equipo grúa elevadora.

- **Construcción de bases de equipos (Losas de concreto).**

Las bases o fundaciones serán de concreto armado de resistencia prevista mínima de 210 a 280 kg/cm², según los casos. El concreto será provisto por proveedores especializados.

El personal a utilizarse será de un ingeniero civil, un ingeniero eléctrico, un topógrafo, cinco jefes de obra, veinte ayudantes, cinco operadores de maquinaria y equipos ligeros y dos operadores de maquinaria pesada.

La maquinaria a utilizarse en esta labor serán una retro excavadora, dos mini cargadores, un grupo electrógeno, ocho camiones con bombas de concreto, un camión mixer de concreto, una planta de hormigón y concreto, una fresadora y una monta carga.

Los equipos a utilizarse serán compresor, bomba de agua, vibradora, cortadora de acero y encofrado metálico.

- **Construcción del canal de derivación para el abastecimiento de la central térmica (canal de bifurcación)**

Despeje y preparación del área del canal de derivación, colocación de encofrado y armadura, pernos de anclaje y vaciado de hormigón en la base y en los laterales del canal de derivación. Este trabajo se realizará para el canal Cabeza de Toro.

La maquinaria a utilizarse en esta labor serán una retro excavadora, un mini cargador, un grupo electrógeno, un camión con bomba de concreto, un camión mixer de concreto, una fresadora y un monta carga.

Los equipos a utilizarse serán compresor, bomba de agua, vibradora, cortadora de acero y encofrado metálico.

El personal a utilizarse será de un ingeniero civil, un topógrafo, cinco ayudantes, un operador de la maquinaria pesada y ligera.

2.5.2. MONTAJE ELECTROMECAÁNICO DE LA CENTRAL TÉRMICA

Entre los principales equipos y sistemas se tiene:

- La turbina de gas
- La turbina de vapor
- La chimenea
- El generador
- El generador de vapor por recuperación de calor
- El sistema eléctrico de alta y media tensión
- El sistema de baja tensión
- El transformador principal/auxiliar

Los sistemas auxiliares son los siguientes:

- Sistema de condensación refrigerado por aire
- Sistema de refrigeración principal
- Sistema de refrigeración de equipos
- Planta de tratamiento de agua (PTA)
- Planta de tratamiento de efluentes
- Estación de gas (ERM)
- Sistema de aire comprimido
- Sistema contra incendios
- Interruptor de generador
- El sistema de control

En general el montaje de los equipos electromecánicos de la central térmica comprenderá las actividades que se describen a continuación:

- Transporte de los equipos y materiales.
- Desembalaje, almacenamiento, y mantenimiento de todos los equipos y materiales a emplear.
- Montaje de las estructuras metálicas de soporte.
- Montaje de las turbinas, chimenea, generador y transformadores.
- Montaje de la estación de gas.
- Montaje e instalación planta de agua desmineralizada y de los tanques de almacenamiento de agua.
- Montaje de los equipos de instrumentación y control.

2.5.3. PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO DE LA CENTRAL TÉRMICA

Las actividades de pruebas del sistema y puesta en servicio de la central son:

- Las pruebas y ensayos en fábrica
- Controles efectivos de fin de montaje
- Pruebas y ensayos pre operacionales de campo
- Pruebas y ensayos de puesta en marcha
- Ensayos de portabilidad de acuerdo a los procedimientos establecidos
- Ensayos de performance y valores garantizados
- Ensayos de validación de los parámetros ambientales garantizados
- Ensayos de marcha continua, confiabilidad (*Trial Operation Test*)
- Planos de las obras civiles e instalaciones eléctricas a operar
- Todas las pruebas y ensayos requeridos por los organismos serán dirigidos y supervisados por firmas habilitadas.

2.5.4. OBRAS CIVILES DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Las obras civiles comprenden principalmente la excavación y construcción de la cimentación para las torres que conformarán la línea de transmisión proyectada. Se presenta a continuación la descripción de las actividades, incluyendo los recursos a utilizar en cada una de ellas (personal, maquinaria y equipos):

- **Trazo de la línea.**
Consiste en la verificación de la ruta de la línea, a cargo de una cuadrilla de topografía, la misma que a partir de un trazo preliminar (en mapa) deberá determinar la ubicación de los vértices y de las estructuras del proyecto, de acuerdo a las características del terreno.
- **Mediciones de resistividad del terreno.**
Se procederá a efectuar mediciones en el área destinada a todo el proyecto a fin de garantizar un sistema de puesta a tierra fiable en base a los diseños, normas y especificaciones técnicas previamente aprobadas para este proyecto.
- **Excavaciones para fundaciones de los apoyos y cimentación de equipos.**
 - **Excavaciones en suelo normal:** Para proceder con las excavaciones en terreno normal; será necesario que el topógrafo efectúe el trazado respectivo, fijando las líneas, dimensiones y profundidades para cada una de ellas, de acuerdo con los planos y/o instrucciones.
 - **Excavaciones en roca:** En este caso y solo después de haber realizado el procedimiento descrito anteriormente, se procederá a utilizar palas, picos, barretas teniéndose cuidado de no excavar más allá de las líneas y profundidades establecidas en los planos a fin de asegurar la estabilidad del suelo.
- **Fundaciones de Concreto**
 - **Concreto.-** La calidad de los materiales y el diseño de mezclas de concreto por peso o volumen; se diseñarán y ejecutarán para cumplir con los requisitos de resistencia señalados en las especificaciones técnicas.

- **Encofrado:** Se usarán encofrados del tipo prefabricados, ya sea del tipo metálico o de madera.
- **Acero de refuerzo:** Se suministrará, habilitará e instalará todas las varillas de acero de refuerzo, necesarios para completar las estructuras de concreto armado. La habilitación del acero de refuerzo se realizará en áreas especialmente habilitadas para tales trabajos.
- **Rellenos y compactación de fundaciones:** El material usado será una mezcla natural de grava fina, arena, limo, arcilla colocadas en capas y compactada con equipo.

2.5.5. MONTAJE ELECTROMECAÁNICO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Dentro de las labores de montaje se deben desarrollar las siguientes actividades:

- **Montaje de estructuras metálicas**

Las estructuras serán montadas de acuerdo con el método propuesto y aprobado evitándose esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura particularmente en aquellas que se levanten ya ensambladas, para el fin es importante que los puntos de la estructura donde se fijen los cables de montaje sean elegidos adecuadamente. A lo largo de todo el montaje se evitara daños al galvanizado.

Para el respectivo montaje se realizarán las siguientes actividades:

- Preparación y control de galvanizado de los elementos
- Control y medición del galvanizado de los elementos
- Fabricación del faltante y correcciones de daños menores en perfiles.
- Ensamblajes y pre armado en sitios de las estructuras.

- **Tendido de la Línea**

El tendido y regulación de los conductores y cables de guarda se llevarán a cabo de acuerdo con los métodos aprobados. Los métodos que se utilicen en el tendido no deberán producir esfuerzos excesivos ni daños a los conductores, estructuras, aisladores y demás componentes de la Línea de Transmisión.

Para el respectivo tendido de la Línea de Transmisión se realizarán las siguientes actividades:

- Disponibilidad de los conductores y cables de guarda
- Tablas de tendido aprobadas.
- Montaje de aisladores y accesorios

2.5.6. PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Todos los equipos suministrados y montados deben ser sometidos a pruebas de campo y puesta en servicio. Las pruebas deben ser realizadas bajo la dirección y responsabilidad del personal de pruebas de campo y puesta en servicio del contratista y con la participación de personal de REP.

Deberán realizarse las siguientes pruebas de puesta en servicio:

- a) Prueba de direccionalidad de las protecciones de línea.

- b) Medición y obtención de los parámetros y las impedancias de secuencia de las líneas de transmisión asociadas a las subestaciones.
- c) Realización de pruebas de fallas simuladas digitalmente. La línea de transmisión debe ser sometida a fallas simuladas monofásicas, trifásicas, cierre en falla, etc. Con el fin de verificar el correcto funcionamiento tanto de los sistemas de protección, registros de fallas, telecomunicaciones, gestión de protecciones y sistema de control bajo estas condiciones.

2.5.7. ÁREAS AUXILIARES

2.5.7.1. CAMPAMENTO

Para los trabajos de construcción de la Central Térmica Humay y de la Línea de Transmisión no será necesaria la construcción de campamentos.

Los trabajadores para su estadía, utilizarán las instalaciones de la zona urbana como el centro poblado Dos Palmas, Santa Isabel y San Isidro y la ciudad de Independencia (a 10 minutos), o Pisco (a 20 minutos) que cuenten con la infraestructura adecuada.

En los frentes de obra de la C.T. y del camino de acceso a mejorar, se considera el empleo de baños químicos portátiles en una proporción de 1 baño/20 personas. Este servicio se obtendrá a través de empresas autorizadas, las mismas que se encargarán de su mantenimiento, de acuerdo a las especificaciones de salubridad adecuadas.

En el área de ubicación de la Central Térmica Humay de propiedad de GLE, se instalará las siguientes infraestructuras, temporales para la etapa de construcción:

- Área de almacenamiento de materiales e insumos.
- Patio de maquinarias y equipos.
- Taller temporal de ensamblaje.
- Oficina Temporal de Obra contará con las instalaciones sanitarias y eléctricas necesarias, así como una caseta de vigilancia, y oficinas.

2.5.7.2. OFICINAS TEMPORALES DE OBRA

Se ha previsto acondicionar oficinas de obras debidamente equipada e implementada para el cumplimiento de esta función. Contará con las instalaciones sanitarias y eléctricas necesarias, así como vigilancia permanente.

Incluye la oficina del ingeniero residente de obra, administración, la oficina técnica y sala de reuniones y estará ubicados dentro del área destinada para la C.T.

2.5.7.3. CAMINOS DE ACCESO

Para la construcción del proyecto se empleará la carretera Los Libertadores y se mejorará el camino carrozable con los Tramos 1, 2 y 3 antes indicados, que parte desde la vía Los Libertadores a 1,5 km antes de la Subestación Independencia, en dirección al CEMUNE y llega a la central térmica Humay.



Foto 01: Vía Los Libertadores a nivel de asfaltado



Foto 02: Camino carrozable hacia CEMUNE, CONTUGAS y CT HUMAY (tramo 1)



Foto 03: Vista desde el cruce hacia la vía los libertadores

2.5.7.4. DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)

Los trabajos de movimiento de tierras a efectuarse por la implementación del Proyecto, consisten en trabajos de nivelación y excavación para fundaciones, donde se estima remover un volumen de 20,000 m³.

Los trabajos de movimiento de tierras a efectuarse para el mejoramiento de los dos sectores de la vía de acceso a la C.T, consisten en trabajos de nivelación y excavación para mejorar las pendientes transversales en dos de los sectores a mejorar, donde se estima:

- Remover en suelo normal (tipo II: arena suelta y compacta) (50 m³); y en suelo normal (tipo IV: roca compactada) (50 m³), un volumen total de excavación de 100 m³;
- Rellenar con material propio (5000 m³) y prestado (10 020 m³), un volumen total de relleno de 15 020 m³.
- En los trabajos de movimiento de tierras para la construcción de la línea de transmisión se tendrá: Remover en suelo normal (tipo II: arena suelta y compacta) (100 m³); en suelo normal (tipo III: suelo compactado tipo caliche) (250 m³); y en suelo normal (tipo IV: roca compactada) (50 m³), un volumen total de excavación de 400 m³.
- Rellenar con material propio de fundaciones (50 m³) y material prestado para fundaciones (150 m³), un volumen total de relleno de 200 m³.

Se presenta a continuación el balance de materiales aproximados:

Cuadro 2-10 Balance de Materiales

Volumen (m ³)	Cantidad (m ³)
Volumen de material de excavaciones de la central térmica	20 000.00
Volumen de material de excavación de la vía de acceso a mejorar	100.00
Volumen de material de excavaciones de las torres de la línea de transmisión	400.00
Total de material de excavación (m³)	20 500.00
Volumen de material de relleno de la vía de acceso	15 020.00
Volumen de material de relleno de las torres de la línea de transmisión	200.00
Total de material de relleno (m³)	15 220.00

Fuente: GLE, 2017.

Se observa del balance de materiales se requerirá el empleo de un depósito de material excedente (DME) que se ubicará en las coordenadas indicadas en el cuadro 2-11, el cual es actualmente una cantera existente de materiales de propiedad de terceros quien brindará el servicio de recepción y disposición final en su propiedad.

Cuadro 2-11 Coordenadas del DME a utilizar

Coordenadas UTM WGS 84, Zona: 18S		Altitud (msnm)
Este	Norte	
396 593,50	8 483 819,12	355

Fuente: GLE, 2017.

2.5.7.5. CANTERAS

El Proyecto, no contempla la explotación de canteras. El proyecto se encuentra a 400 metros de una cantera existente. Una cantera de propiedad privada, que es explotada por un tercero. Esta se encuentra ubicada en el tramo 3 de la vía de acceso existente (en el sector a mejorar), distante unos 50 metros de la cantera existente.

Actualmente esta cantera comercializa material (piedra chancada y arena) para diferentes obras en el departamento de Ica.

2.5.7.6. DEPÓSITOS DE EXPLOSIVOS

El Proyecto no requerirá ni hará uso de explosivos.

2.6. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO

Comprende todas las actividades relacionadas con la generación y transmisión de la energía eléctrica, y el mantenimiento de la central térmica y de la línea de interconexión.

2.6.1. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA CENTRAL TÉRMICA

Se presenta a continuación las principales actividades de control de calidad y de mantenimiento de los principales equipos de la central térmica, con sus respectivas frecuencias y tipo de mantenimiento:

Cuadro 2-12 Actividades de Control y Mantenimiento

Componente	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Descripción del Control y Mantenimiento	Residuos generados
Turbina de Gas (GT) y Turbina de Vapor (ST)	Inspección Menor al Sistema de Combustión - Para la Turbina de Gas	16 500 Hrs.	Se realiza un cambio de las canastas, quemadores, hardware, entre otros. Para esta prueba se utilizarán inspecciones visuales, usando baroscopios y pruebas de arranque para probar la disponibilidad y confiabilidad de las turbinas.	No se generarán residuos.
	Inspección Menor al Sistema de Turbina y gases de escape - Para la Turbina de Gas	33 000 Hrs.	Se realiza un cambio de los alabes fijos y móviles. Para esta prueba se utilizarán inspecciones visuales, usando baroscopios y pruebas de arranque para probar la disponibilidad y confiabilidad de las turbinas.	No se generarán residuos
	Inspección Mayor - Para la Turbina de Gas y Vapor	66 000 Hrs.	Se realiza una inspección a la turbina, compresor, generador, entre otros. Se implementa el plan de seguridad de la turbina. Para esta prueba se utilizarán inspecciones radiográficas, usando baroscopios, tomografía computarizada, ultrasonido y pruebas de arranque para probar la disponibilidad y confiabilidad de las turbinas.	Los residuos generados son menores tales como son paños con grasa, pilas, entre otros. Estos residuos serán eliminados acorde a la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Política Ambiental de la empresa.
El generador de la GT y ST e Interruptor del Generador	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	66 000 Hrs	Se realiza una inspección de las bobinas, revisión que no haya polvillo, del índice de polarización, revisión de cojinetes, entre otros. Inspección visual, inspección del exterior	Los residuos generados son menores tales como son paños con grasa, pilas, entre otros. Estos residuos serán eliminados acorde a la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Política Ambiental de la empresa.

Componente	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Descripción del Control y Mantenimiento	Residuos generados
			del extractor, inspección boroscópica, una revisión de descargas parciales, implementación de pruebas e inspección eléctrica, inspecciones robóticas, entre otros.	
La chimenea	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	66 000 Hrs	Verificación que toda la estructura este limpia, sin rajadura y sin oxido. Inspección visual, inspección del exterior, inspección boroscópica	No se generarán residuos
El transformador Principal/Auxiliar	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	66 000 Hrs	Inspección visual, inspección del exterior, inspección boroscópica, inspección eléctrica. Verificación que toda la estructura este limpia, sin rajadura y sin oxido.	No se generarán residuos
El sistema eléctrico de alta, media y baja tensión	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	66 000 Hrs	inspección Visual, implementación de pruebas e inspección eléctrica, entre otros	No se generarán residuos
Sistema de condensación refrigerado por aire	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	66 000 Hrs	Cambio pre filtros, limpieza, verificación que toda la estructura este limpia, sin rajadura, sin oxido, para evitar el ingreso de arena u otro material.	No se generarán residuos
Sistema de refrigeración principal	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	66 000 Hrs	Cambio pre filtros, limpieza, verificación que toda la estructura este limpia, sin rajadura, sin oxido, para evitar el ingreso de arena u otro material.	No se generarán residuos
Sistema de refrigeración de aire de los equipos	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	66 000 Hrs	Cambio pre filtros, limpieza, verificación que toda la estructura este limpia, sin rajadura, sin oxido, para evitar el ingreso de arena u otro material.	Los filtros cambiados serán eliminados acorde a la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Política Ambiental de la empresa.
Planta de tratamiento de agua (PTA)	Mantenimiento Preventivo	66 000 Hrs	Verificación que toda la estructura este limpia, sin rajadura y sin oxido.	No se generarán residuos
Planta de tratamiento de efluentes	Mantenimiento Preventivo	66 000 Hrs	Verificación que toda la estructura este limpia, sin rajadura y sin oxido.	No se generarán residuos
Estación de gas (ERM)	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	Cada 30 000 Hrs	Cambio de filtros de la ERM.	Los filtros cambiados serán eliminados acorde a la Política de Seguridad y Salud en el

Componente	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Descripción del Control y Mantenimiento	Residuos generados
				Trabajo y la Política Ambiental de la empresa.
Sistema de aire comprimido	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	66 000 Hrs	Cambio de filtros del compresor, que este bien sellado.	Los filtros cambiados serán eliminados acorde a la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Política Ambiental de la empresa.
Sistema contraincendios	Mantenimiento Preventivo	66 000 Hrs	Verificación que toda la estructura este limpia, sin rajadura y sin oxido.	No se generarán residuos
El sistema de control	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	30 000 Hrs	Verificación del Hardware y Software del Sistema de Control	No se generarán residuos

Fuente: GLE, 2017.

2.6.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Se presenta los principales tipos de mantenimiento a ejecutar en la línea de transmisión:

Cuadro 2-13 Actividades de control y mantenimiento

Componente	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Descripción del Control y Mantenimiento	Residuos generados
Línea de Transmisión	Mantenimiento Electromecánico de la Línea de Transmisión:	Mantenimiento Preventivo y Predictivo	• Inspección Visual de Conductor y/o Cable de Guarda • Inspección Visual de Aisladores • Inspección Visual de Ferretería y Accesorios • Limpieza y/o Siliconado de Aisladores • Medición de Puntos Calientes • Medición de Distancias Mínimas • Medición de Campo Eléctrico en Cadena de Aisladores	No se generarán residuos
	Mantenimiento de Estructuras de la Línea de Transmisión	Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo	• Inspección Visual de Estructuras y Fundaciones • Galvanizado de Elementos Estructurales • Revestimiento Asfáltico de Patas • Medición de Aplome y Torsión de Estructuras • Reparación de Puesta a Tierra	No se generarán residuos

Componente	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Descripción del Control y Mantenimiento	Residuos generados
	Revisión y Mediciones:	Mantenimiento Predictivo	• Pruebas eléctricas a Aisladores • Pruebas mecánicas al conductor, cable de guarda, aisladores y herrajes en muestras de la Línea • Ensayos no destructivos al acero en estructuras • Ensayos destructivos a probetas del concreto • Inspección de la faja de servidumbre	No se generarán residuos

Fuente: GLE, 2017.

2.6.3. MANTENIMIENTO DEL CAMINO DE ACCESO

Se presenta los principales tipos de mantenimiento a ejecutar en el camino de acceso:

Cuadro 2-14 Actividades de Mantenimiento

Componente	Tipo de Mantenimiento	Frecuencia	Descripción del Mantenimiento	Residuos generados
Camino de acceso (a nivel de afirmado)	Mantenimiento de la superficie de rodadura	Mensual	Inspección visual. Medición de los radios de giro y superficie de rodadura.	En caso existieran residuos generados (piedras o arena) se evacua y eliminara respetando la Política Ambiental de la empresa y la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, con la finalidad de garantizar la confiabilidad y la calidad del vía.
	Mantenimiento de las pendientes	Anual	Inspección visual. Pruebas de mecánicas de suelos y de rodadura.	En caso existieran residuos generados (piedras o arena) se evacua y eliminara respetando la Política Ambiental de la empresa y la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, con la finalidad de garantizar la confiabilidad y la calidad del vía.
	Mantenimiento de las cunetas	Anual	Inspección visual. Limpieza de las cunetas	Los desechos de la limpieza serán almacenados en container o bolsas de plástico para su posterior evacuación respetando la Política Ambiental de la empresa y la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, con la finalidad de garantizar la confiabilidad y la calidad del vía.
	Mantenimiento de los puentes de cruce	Semestral	Inspección visual. Pruebas estáticas de superficie y resistencia.	No existen residuos generados.

Fuente: GLE, 2017.

2.7. ETAPA DE ABANDONO DEL PROYECTO

2.7.1. ABANDONO DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Las actividades de abandono en la fase de construcción corresponden principalmente el retiro de todas las instalaciones temporales utilizadas en el Proyecto, así como los residuos generados (plásticos, madera, entre otros).

Una vez finalizadas las actividades específicas del abandono de la etapa de construcción, se descartarán los materiales generados en el desarrollo de dichas actividades.

Las actividades de abandono en esta etapa, para la central térmica y la línea de transmisión, comprenden:

- Desmantelamiento y transporte de baños portátiles en los frentes de obra.
- Desmantelamiento de estructura de oficina temporal de obra, almacenes, patio de máquinas y taller de ensamblaje.
- Transporte de materiales, equipos y maquinarias.

2.7.2. ABANDONO DEFINITIVO DEL PROYECTO

El proceso de abandono se ajustará a lo indicado en la legislación del subsector electricidad vigente al momento de la decisión de realizar el abandono definitivo. La decisión será tomada oportunamente e informada a las autoridades y se dará cumplimiento a la normativa vigente a la fecha.

Una vez finalizadas las actividades específicas del abandono definitivo del Proyecto, se retirarán los materiales residuales generados en el desarrollo de dichas actividades, la eliminación de los materiales y/o residuos se realizará de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de demolición, maquinarias, equipos y productos químicos. Se separarán los residuos comunes de los peligrosos; estos últimos deberán gestionarse a través de una EPS-RS de acuerdo al Reglamento de la Ley 27314.

La operación y funcionamiento del proyecto se ha estimado en 30 años de vida útil. El proceso de abandono deberá ajustarse a lo indicado en la legislación del subsector electricidad vigente al momento de la decisión de realizar el abandono definitivo. Se podrá considerar la posibilidad que los equipos sean reacondicionados y modernizados o bien desmontados para ceder el espacio a equipos de nueva tecnología. La decisión será tomada oportunamente e informada a las autoridades y se dará cumplimiento a la normativa vigente a la fecha.

El equipamiento tecnológico que será desmantelado y que aún pueda ser de utilidad podría ser vendido como repuestos y otros como chatarra. Durante la planificación del abandono se deberá asegurar e inventariar aquellos componentes que representen algún riesgo para la salud y ambiente.

2.7.2.1. ABANDONO DEFINITIVO DE LA CENTRAL TÉRMICA

Las actividades de abandono de la central térmica se realizarán las siguientes actividades:

- Desconexión y des energización.
- Desmontaje y retiro de estructuras
- Restauración

2.7.2.2. ABANDONO DEFINITIVO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Las actividades del abandono de la L.T serán:

- Desconexión y des energización.
- Desmontaje y retiro de estructuras.
- Restauración.

2.8. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS, EQUIPOS, MAQUINARIAS, INSUMOS, MATERIALES, MATERIAS PRIMAS E INSUMOS, PROCESOS, PRODUCTOS ELABORADOS

2.8.1. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

• Red de Agua Potable

El requerimiento de agua para la etapa de construcción será satisfecho mediante el empleo de servicios proporcionados por terceros, como es el caso de los camiones cisternas, que abastecerán los frentes de trabajo del proyecto para las labores de compactación del suelo, fundaciones de concreto y para mitigar el material particulado que se pudiera generar por las actividades de movimiento de tierras. El consumo estimado para las actividades constructivas será de 34,0 m³/día durante la etapa constructiva en total (hasta el Ciclo Combinado: 30 meses).

El requerimiento de agua durante la etapa de operación será mínima, debido a que la CT Humay usará un sistema de condensación y refrigerado por aire. Por lo que en la etapa de operación el requerimiento de agua será para uso doméstico, para el agua de reposición del sistema contra incendios, para realizar el lavado del compresor de la turbina, y para reposición del circuito de enfriamiento de aceite de los grupos. Las cuales se almacenarán en los siguientes componentes:

- El almacenamiento de agua desmineralizada para uso doméstico será mediante cisterna con una capacidad de 76 m³ y se ubicará en la zona norte de la futura Central Térmica Humay.
- El tanque de agua contra incendio tendrá una capacidad de 5000 m³.
- El tanque de agua requerida para el lavado del compresor de la turbina es de 20 m³.
- El tanque de agua requerida para el circuito de enfriamiento de aceite de los grupos es de 44 m³ (Aero enfriadores o Fin Fan Cooler).

Bajo el supuesto que los tanques de agua desmineralizada para uso doméstico tendrán una autonomía de 15 días, siendo el flujo de demanda de 5,0 m³/día. Mientras que el tanque de agua de los otros bajo una autonomía de reposición anual, se tendrá un flujo de demanda de 14,0 m³/día.

El predio de la C.T. cuenta con un derecho a uso de agua 56 681,76 metros cúbicos anuales o el equivalente a 155,29 m³/día de agua, los cuales serían captados del canal principal Cabeza de Toro.

Por lo que el consumo de agua doméstica y el agua de reposición en toda la etapa de operación estarían siendo asegurados.

El requerimiento de agua durante la etapa de abandono será satisfecho mediante el empleo cisternas (servicios proporcionados por terceros autorizados) con un volumen de 37,0 m³/día

Cuadro 2-15 Resumen de requerimiento de agua

Etapa	Consumo (m ³ /día)	Fuente
Construcción	34,00	Cisternas de terceros
Operación y mantenimiento*	19,00	Canal principal Cabeza de Toro
Abandono	37,00	Abastecimiento por cisternas de terceros autorizados

*El volumen considerado corresponde al agua únicamente de uso doméstico.

Fuente: GLE, 2017.

- **Sistema de Alcantarillado**

Para la etapa de construcción se contará con el uso de baños portátiles de carácter temporal, en los frentes de obra, el servicio a contratar incluirá la correspondiente gestión de efluentes de acuerdo a la legislación vigente. Durante esta etapa de construcción se considera una proporción de 1 baño por cada 20 personas. Este servicio se obtendrá a través de empresas autorizadas, las mismas que se encargarán de su mantenimiento, de acuerdo a las especificaciones de salubridad adecuadas.

Durante la operación los efluentes domésticos de la Central Térmica serán dispuestos a través de un sistema de tratamiento de efluentes mediante un pozo séptico con infiltración. No se generarán efluentes industriales, ya que comprende un ciclo cerrado sin vertimiento.

Para la etapa de abandono, se contará con el uso de baños portátiles de carácter temporal, el servicio a contratar incluirá la correspondiente gestión de efluentes de acuerdo a la legislación vigente. Durante esta etapa, el servicio se obtendrá a través de empresas autorizadas, las mismas que se encargarán de su mantenimiento, de acuerdo a las especificaciones de salubridad adecuadas.

Cuadro 2-16 Resumen de generación de efluentes

Etapa	Volumen (m ³ /día)	Fuente
Construcción	0,00	Uso de baños químicos
Operación y mantenimiento*	Doméstico	19,2
	Industrial	00,00
Abandono	0,00	Circuito cerrado del aro enfriadores (fin fan cooler)
		Uso de baños químicos

*El volumen considerado corresponde al agua únicamente de uso doméstico.

Fuente: GLE, 2017.

- **Red Eléctrica**

Para la etapa de construcción se requiere un consumo importante que será abastecido por los contratistas a través de grupos electrógenos portátiles.

Para la etapa de operación y mantenimiento el consumo eléctrico provendrá de la generación eléctrica propia.

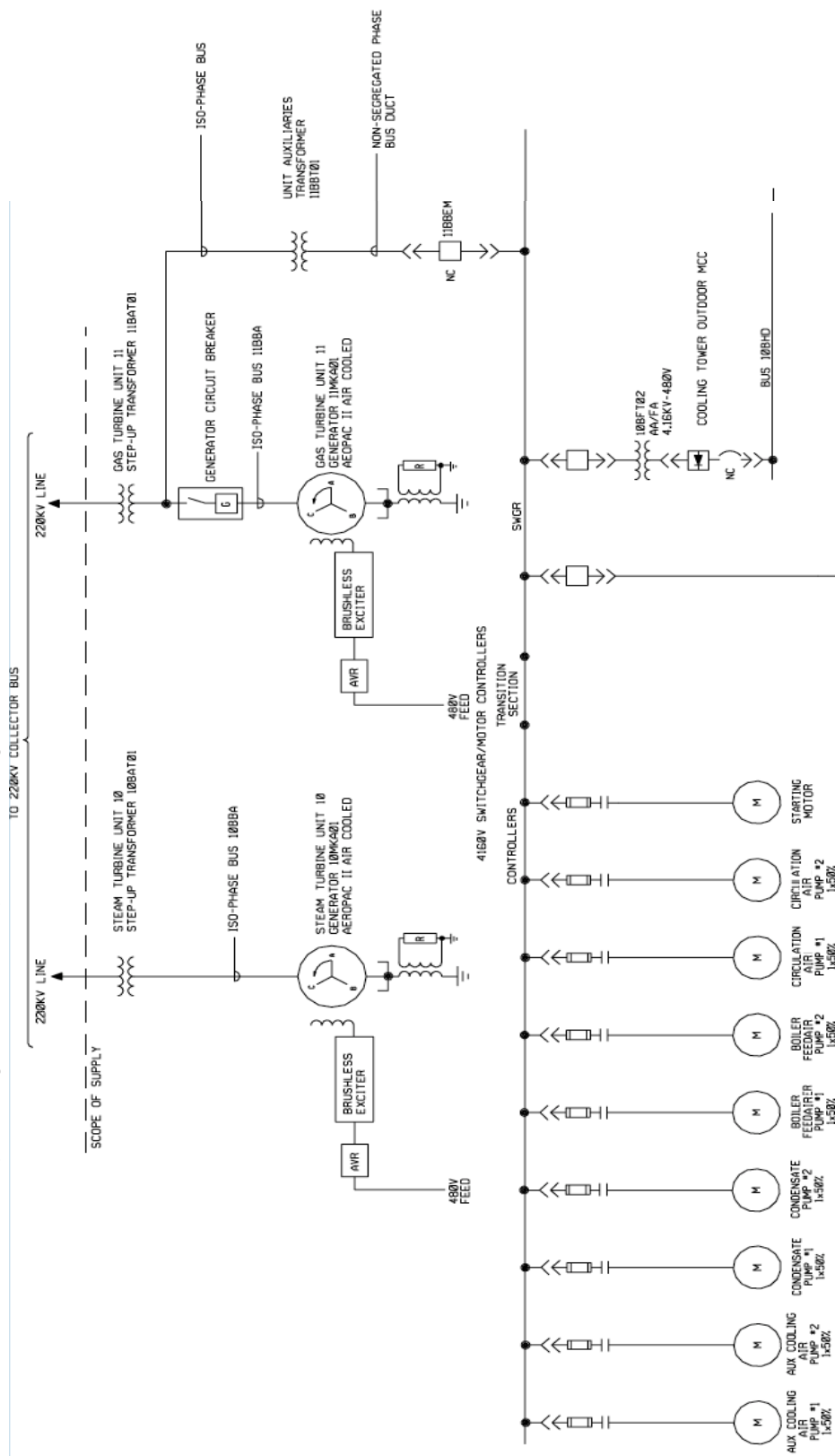
Para la etapa de abandono, no se requiere del abastecimiento permanente de electricidad, su eventual necesidad será cubierta con grupos electrógenos portátiles de baja potencia.

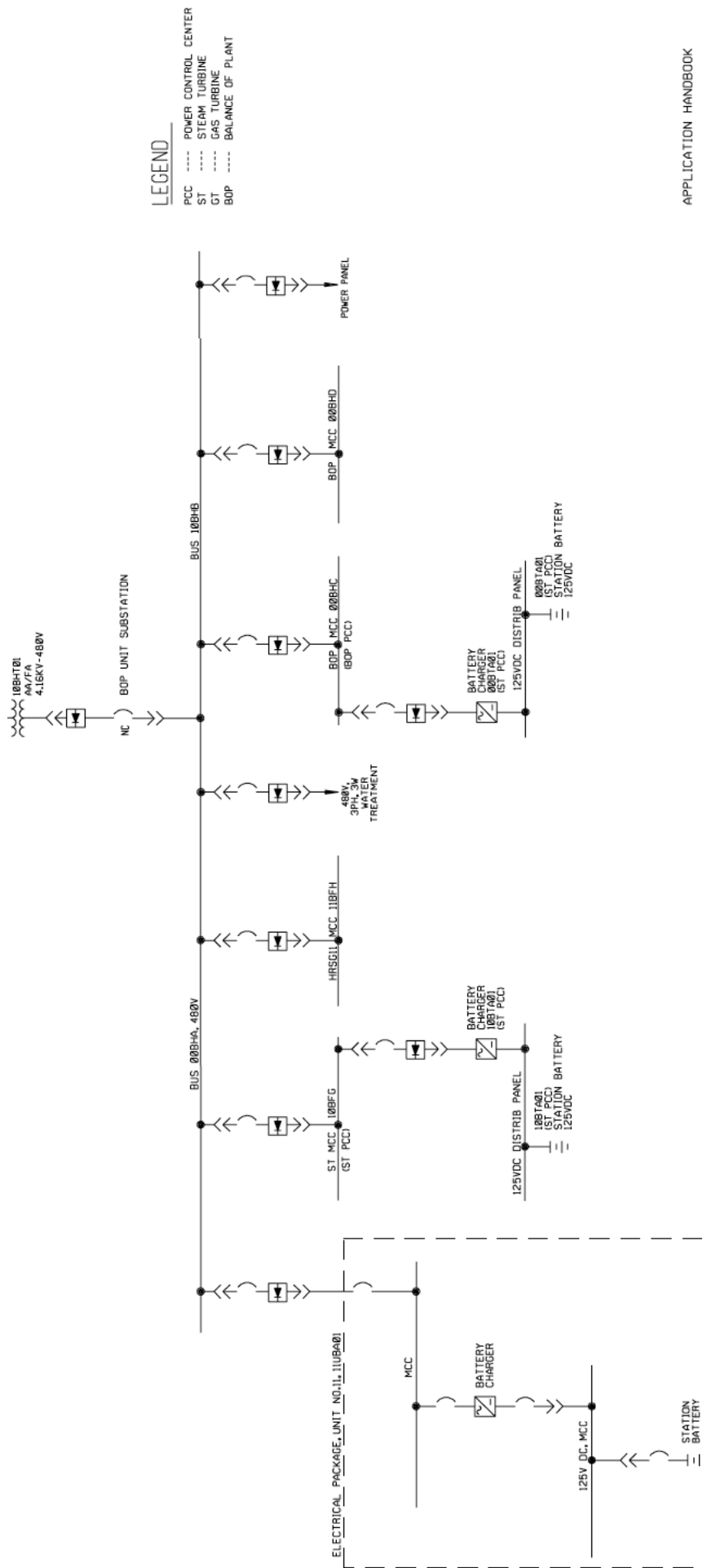
Cuadro 2-17 Resumen de requerimiento de electricidad

Etapas	Consumo Mensual (kWh)	Potencia Requerida (kW)	Fuente
Construcción	328 500	1000	Abastecimiento por grupo electrógeno portátil
Operación y mantenimiento en Ciclo Simple	648 000	1000	Generación propia
Operación y mantenimiento en Ciclo Combinado	2 822 400	4000	Generación propia
Abandono	71 540	350	Abastecimiento por grupo electrógeno portátil

Fuente: GLE, 2017.

Figura 2-10 Ilustración del típico Diagrama Eléctrico para una configuración 1 x 1 x 1 en Ciclo Combinado





APPLICATION HANDBOOK

Fuente: GLE / Siemens Energy LC, 2017.

000065

2.8.2. ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE

Durante la construcción, la contratista será responsable de suministrar el combustible a sus equipos, a fin de asegurar la continuidad de los trabajos. Se tendrá en consideración las siguientes medidas:

- No se realizará el reabastecimiento de combustible en los frentes de trabajo; éstos serán realizados en los servicentros autorizados cercanos al Proyecto.
- Las maquinarias serán reabastecidas en los servicentros autorizados localizados cercanos al Proyecto.
- Las actividades de mantenimiento, como lubricación y cambio de aceite, se realizarán en los centros de servicios autorizados cercanos al Proyecto.

2.8.3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

El material granular para la ejecución de las obras civiles del Proyecto, será adquirido de empresas y lugares debidamente autorizados y que cumplan con las características técnicas que se ajusten a lo especificado en la ingeniería de detalle.

El transporte de los materiales será realizado por personal especializado debidamente autorizado y se cumplirán todas las normas de seguridad establecidas en el reglamento aplicable y las recomendadas por los fabricantes de los equipos.

Para la construcción de las fundaciones de las estructuras del Proyecto se usará concreto premezclado provisto por proveedores especializados.

2.8.4. EQUIPOS, MAQUINARIAS, INSUMOS Y MATERIALES

El uso de equipos y maquinarias estará ligado a la programación de trabajo de la construcción de las obras del Proyecto. Ellos serán manejados por personal especializado debidamente autorizado y se cumplirán todas las normas de seguridad establecidas en el reglamento aplicable y las recomendadas por los fabricantes de los equipos.

Entre los vehículos y maquinarias utilizados se tienen, camionetas 4x2, grúas, camiones, compresoras, retroexcavadoras, entre otros que se utilizarán de acuerdo al proceso de construcción de la línea de transmisión, de la central térmica y mejoramiento del camino de acceso.

Cuadro 2-18 Resumen de principales maquinarias

Resumen de Maquinaria principales	Cantidad Estimada
Retroexcavadora	4
Camiones de Carga	20
Motoniveladora	4
Compactadores	3
Mini cargadores	6

Resumen de Maquinaria principales	Cantidad Estimada
Cargador frontal	2
Grupo electrógeno	10
Cortadora de piedras	1
Moto conformadora	1
Vibro compactador	1
Triturador de piedra	1
Camión para la instalación de postes eléctricos	1
Bomba de agua	3
Compresor	1
Vibrador	10
Cortadores de acero	4
Camión mixer de concreto	6
Camión mixer de concreto	1
Fresadora	2
Bombas de concreto	6
Torre grúa	1
Grúa sobre camión	2
Camión acondicionado para la instalación de tuberías de acero	1
Moto compactadoras de columna con plancha	1
Camionetas 4 x 2	4

Fuente: GLE, 2017.

En el siguiente Cuadro 2-19 se detallan los principales insumos y materiales a emplear durante las distintas etapas del proyecto:

Cuadro 2-19 Insumos y Materiales por Etapas del Proyecto

Insumos y Materiales	Etapas (Construcción, Operación o Abandono)	Tipo de sustancia	Riesgo potencial a la salud y medio ambiente
Madera	C, A	No peligrosa	Ninguno
Concreto	C	No peligrosa	Ninguno
Piedra	C	No peligrosa	Ninguno
Papel y Cartón	C, O, A	No peligrosa	Ninguno
Plástico	C, O, A	No peligrosa	Ninguno
Vidrio	C, O, A	No peligrosa	Ninguno
Orgánicos y/o generales	C, O, A	No peligrosa	Ninguno
Arena	C	No peligrosa	Ninguno
Hormigón	C	No peligrosa	Ninguno
Aceite de Lubricación	O	Residuos Peligrosos	Salud (a los humanos - Pulmones, Piel, Ojos, Sangre, Bronquitis, Neumonía, Asma, etc.); Salud (a los animales - Sangre, Carne, etc.),
Aceite Hidráulico de control	O		
Grasas	C,O		
Combustible Diésel	C,O		
Pilas	O		

Insumos y Materiales	Etapas (Construcción, Operación o Abandono)	Tipo de sustancia	Riesgo potencial a la salud y medio ambiente
Químicos	O		Medioambiente (filtración a las áreas de cultivo próximas a la zona, napa freática, canales de riego).
Combustible Gas Natural	C,O		

Construcción (C), Operación (O), Abandono (A).

Fuente: GLE, 2017.

2.8.5. PROCESOS

El proceso principal que desarrollará en el Proyecto será la generación de energía eléctrica.

Cuadro 2-20 Resumen de procesos

Proceso	Materia Prima	Insumos químicos	Energía GWh*	Agua (m³/seg)	Maquinaria (tipo combustión)	Equipos (tipo combustión)
Transformación de energía eléctrica	Gas Natural	Aceite, Grasas, Pinturas y Protección de revestimiento.	Ciclo Simple 1,892 GWh y Ciclo Combinado 3,090 GWh	Consumo Agua durante la Operación y Mantenimiento es de 19 m³/día Uso de un Condensadores Refrigerado por Aire	Turbina: SGT 6-5000F5ee Configuración 1 x1 x 1 ((1 turbina de combustión, 1 generador de recuperación de calor y 1 turbina a vapor).	Combustión flexible con una comprobada Baja Emisión de Nox. Emisiones de un dígito hasta 30% de carga.

*Energía estimada anual

Fuente: GLE

2.8.6. PRODUCTOS ELABORADOS

El Proyecto tiene como finalidad la generación de energía eléctrica.

2.9. DEMANDA DE MANO DE OBRA

El requerimiento de mano de obra estará directamente relacionado a los avances de la implementación del Proyecto, dependerá del cronograma de ejecución, disponibilidad de personal y condiciones técnicas específicas.

Durante la etapa de construcción de la C.T se requerirá la contratación de mano de obra calificada y no calificada, haciendo un total de 218 trabajadores en su pico máximo, de los cuales se tendrá: un total de 145 trabajadores para la C.T, 48 trabajadores para la L.T y 25 trabajadores para el mejoramiento de los tres sectores puntuales del acceso existente.

Se mantendrá un 20 % del total de la mano de obra, como mano de obra no calificada que serán cubiertas por personal local.

Cuadro 2-21 Resumen de Mano de Obra

Etapa	N° de Trabajadores		
	Mano de Obra No Calificada	Mano de Obra Calificada	Total
Construcción	44	174	218
Operación y mantenimiento	3	13	16
Abandono	17	65	82

Fuente: GLE, 2017

En la Subestación Independencia no se requiere la participación de ningún operador, debido a que será operado por la empresa ISA/REP.

2.10. EFLUENTES, RESIDUOS SÓLIDOS, EMISIONES

2.10.1. EFLUENTES LÍQUIDOS - VERTIMIENTOS

Etapas de construcción:

Debido a la naturaleza del Proyecto no se generarán efluentes industriales en la etapa de construcción, al respecto:

- El mantenimiento y lavado de vehículos será realizado en los autoservicios autorizados.
- Para el manejo de efluentes líquidos domésticos a generarse durante la construcción de las obras, se ha previsto la instalación de baños portátiles, el servicio a contratar incluirá la correspondiente gestión de efluentes de acuerdo a la legislación vigente.

Etapas de Operación y Mantenimiento:

En la etapa de operación y mantenimiento se generará efluentes industriales correspondientes al lavado del compresor de la turbina, para esto se destinara un tanque de almacenamiento de agua de 20 m³, así como para el circuito de enfriamiento de aceite de los grupos, el cual también tendrá otro tanque de almacenamiento de agua de 44 m³ (Fin Fan Cooler). Por lo que se necesitara un volumen total de 64m³, el sistema será re circulantes y cerrado, por lo que no se generaran vertimientos industriales.

Se generarán efluentes domésticos propios de la utilización de los servicios higiénicos por parte de los operadores de la central térmica que serán dispuestos mediante un tanque séptico con infiltración.

Etapas de Abandono:

Las actividades relacionadas con el abandono o cierre de las instalaciones de la Central Térmica, no generarán efluentes, los únicos efluentes son los que se generarán por el uso de baños químicos portátiles, se proyecta la utilización de éstos baños de carácter temporal, el servicio a contratar incluirá la correspondiente gestión de efluentes de acuerdo a la legislación vigente.

2.10.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos serán manejados de acuerdo a sus características y los lineamientos establecidos en la Ley General de Residuos Sólidos y su reglamento.

Respecto al Manejo de Residuos Sólidos en la Etapa de Construcción:

En el Cuadro siguiente se presenta los tipos de residuos a generarse durante la etapa de construcción del Proyecto.

Cuadro 2-22 Residuos sólidos estimados – Etapa de construcción

Tipo de residuo	Fuente de Generación	Residuo	Disposición Final	Toneladas
Residuo No Peligroso	Embalaje de suministros, procesos de construcción de obras civiles y electromecánicas	Papel y cartón	Reciclable	10
		Plástico	Reciclable	1
		Chatarra	Reciclable	50
		Vidrio	Reciclable	1
		Madera	Reciclable	40
	Campamento, oficinas, almacenes	Orgánicos y/o generales	No reciclable	50
Residuos Peligrosos	Envases de materiales peligrosos, mantenimiento de equipos, derrames de productos peligrosos	Residuos peligrosos	No reciclable	5

Fuente: GLE, 2017.

Respecto al Manejo de Residuos Sólidos en la Etapa de Operación:

Posteriormente durante la etapa de operación se considera que debido a que solo se tendrán dos (02) operarios y que las actividades de mantenimiento son altamente automatizadas, el volumen a generar de residuos sólidos se estima en 1.83 kg/día, y en un año 658.8 kg/año, esta estimación se logra tomando en referencia el Cuarto Informe Nacional de Residuos Sólidos Municipales y No Municipales Gestión 2010-2011, publicado por el Ministerio del Medio Ambiente (MINAM), donde se estima que cada persona genera en promedio 0.61 kg/día de residuos sólidos.

Respecto al Manejo de Residuos Sólidos en la Etapa de Abandono:

Las actividades de abandono en la fase de cierre del Proyecto corresponden principalmente al desmantelamiento de las estructuras metálicas, desmontaje y desconexión de cables de alta tensión; los tipos de residuos que se generarán serían los siguientes:

Residuos No Peligrosos: Orgánicos, plásticos, tuberías, trozos de madera, papeles, cables, alambres, fierros, restos de sogas, pernos, arandelas, tuercas, clavos, chatarra, vidrio, restos de las cimentaciones de las torres, entre otros.

Residuos Peligrosos: Baterías, filtros, restos de aceites, entre otros.

2.10.3. EMISIONES ATMOSFÉRICAS

2.10.3.1. FUENTES DE EMISIÓN DE RUIDOS Y EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Los trabajos del proceso constructivo, principalmente el movimiento de tierras, requerirán del uso de maquinaria pesada, las cuales generarán ruidos en los sectores de intervención. A su vez este ruido se concentrará en los frentes de obra, así como en la zona destinada para la disposición del material excedente.

Se debe tener presente que la mayor intensidad de ruidos se generará durante el acondicionamiento del terreno, la construcción de las obras civiles e instalación de las maquinarias y equipos, los mismos que se circunscribirán al área intervenida.

En el Cuadro siguiente, se definen los niveles típicos de fuentes generadores de equipos, maquinaria pesada (bulldozer, cargadores frontales, etc.), y operación de maquinaria fija (ej. generadores), cuyos niveles típicos como fuentes regulares se presenta en las actividades de la obra.

Cuadro 2-23 Niveles de Ruido maquinaria

Fuente de Ruido	Principales Fuentes de Contribución de Ruido	Niveles de Potencia del Sonido (dB)	Medidas Principales para la Reducción del Ruido
Cargador Frontal	Motor, admisión y escape de aire.	110 – 120	Encerramiento del motor. Silenciadores de admisión y escape
Tractor Oruga	Motor, admisión y escape de aire.	110 – 120	Encerramiento del motor. Silenciadores de admisión y escape
Camiones	Motor, admisión y escape de aire.	110 – 120	Encerramiento del motor. Silenciadores de admisión y escape

Fuente: Guía Ambiental para el Manejo de Problemas de ruido en la Industria Minera. D.G.A.A – Sub-Sector Minería del MEM.

Para la etapa de Operación y Mantenimiento, se generarán emisiones atmosféricas y ruido, producto del funcionamiento de las turbinas, estas emisiones serán modeladas mediante un modelo matemático para la etapa de elaboración del EIA.

2.10.3.2. FUENTES DE EMISIONES DE CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

Durante la construcción y abandono del Proyecto no se generarán campos electromagnéticos o radiaciones no ionizantes. En la etapa de operación se generará emisiones de campo electromagnético o radiaciones no ionizantes, debido a la operación de la línea de transmisión. Se prevé que se generarán campos electromagnéticos por debajo de los ECAs correspondientes.

Debe tomarse en cuenta que las instalaciones de energía eléctrica generan radiaciones no ionizantes (que incluyen campos electromagnéticos) cuyos valores son mínimos y están por debajo de los valores establecidos en el ECA de radiaciones no ionizantes, según lo indicado por el Ministerio del Ambiente en su Informe “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en Lima”, elaborado el año 2014.

3.0 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.0

IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La delimitación del Área de Influencia del Proyecto, va en concordancia con la evaluación de impactos potenciales del presente proyecto, y se desarrolla tomando en consideración las características técnicas del Proyecto y dos factores esenciales, el primer factor consideró el alcance espacial de las diferentes infraestructuras que componen el proyecto (principalmente la ubicación de la central térmica y la línea de transmisión), y el segundo factor considero las implicancias de la generación de gases y material particulado, que mediante el modelamiento de dispersión atmosférica preliminar, se consiguió determinar preliminarmente cuáles podrían ser las zonas con mayor concentración durante la etapa de operación. Así mismo estos factores interrelacionan con los componentes socio - ambientales, como el medio geográfico, económico, social, cultural y biológico.

En línea con el párrafo anterior, se debe considerar que la delimitación del Área de Influencia, se realizó sobre un mapa base de la zona de interés, previamente actualizado cartográficamente, para conseguir una concordancia entre la información recopilada en campo y la de fuentes oficiales, el mapa ha sido elaborado a una escala apropiada, que permita la ubicación y reconocimiento de las diferentes agrupaciones poblacionales, presentando criterios como la delimitación de la faja de servidumbre para la línea de transmisión, ubicación de la central térmica y la meteorología de la zona, para considerarlas en el modelamiento atmosférico preliminar considerando los parámetros de NO_x y CO.

Así mismo, se precisa que en la delimitación del área de Influencia, se ha tenido en consideración los aspectos descritos en los Términos de Referencia para Estudios de Impacto Ambiental de Proyectos de Inversión con características comunes o similares en el Subsector Electricidad para Centrales Térmicas (TdR – ELEC – 03), aprobado mediante R.M N° 547-2013-MEM-AAE; y los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas, aprobados mediante R.M 223-2010 – MEM/DM.

Considerando lo anteriormente descrito, se ha elaborado el Mapa de Áreas de Influencia del Proyecto, Mapa GN-03, el cual se adjunta en el anexo Mapas.

3.1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Considera el área de emplazamiento de la infraestructura del proyecto, donde los posibles impactos ambientales generados por la construcción y operación de la Central Térmica, Línea de Transmisión y acceso, son directos y de mayor intensidad. La delimitación del AID ha tenido en consideración la cercanía a zonas de concentración poblacional (ciudades, centros poblados), así como los resultados preliminares del modelamiento de dispersión atmosférica.

De acuerdo al Artículo 27° de la R.M 223-2010 – MEM/DM, con la finalidad de determinar el alcance del área de influencia directa, se podrá tomar como referencia el impacto ambiental significativo que puede ocurrir sobre la flora, la fauna, agua, aire, poblaciones, paisajes, restos arqueológicos, entre otros, como consecuencia del desarrollo de la actividad eléctrica.

En síntesis, el Área de Influencia Directa del Proyecto, considera el terreno de propiedad de Gaz L'Energie S.A.C., con un área de 6 ha aproximadamente, donde se ubicará la central térmica; el área de servidumbre para la Línea de Transmisión corresponde a 12,5 m a cada lado de la línea; los accesos existentes a utilizar; y los resultados preliminares de los sectores donde se podría tener la mayor concentración de los parámetros de NO_x, y CO.

Desde el punto de vista político, se señala que el distrito donde se emplazará el proyecto es el Centro poblado de Dos Palmas y Santa Isabel, lo cuales pertenecen distrito de Independencia, en la provincia de Pisco del departamento de Ica.

Cabe señalar que el proyecto no implica la superposición con comunidades campesinas, ni áreas naturales protegidas o zonas de amortiguamiento.

Criterios para su Delimitación

La evaluación del componente físico establece que las actividades del Proyecto debido a sus características no tendrían efectos significativos que comprometan la alteración de las características físicas del entorno, debido a que durante la etapa de construcción las principales acciones a realizar serían excavación del suelo para la fundación de las torres de alta tensión, así como el movimiento de tierras para la ampliación de la subestación e instalación de caminos de acceso, que podrían afectar la calidad del aire del entorno inmediato. Otro factor importante del aspecto físico es el cambio de uso del suelo, de área agrícola a área industrial, este cambio se relaciona directamente con la ocupación de las instalaciones de la Central Térmica. También se tiene la afectación visual del paisaje, puesto que la instalación del Proyecto sobre el suelo (Central Térmica, las torres y el tendido de las líneas de transmisión), modificarán el paisaje agrícola sumándose a las líneas de transmisión ya existentes en la zona.

Desde el enfoque biológico, se considera que debido a las características de la zona el efecto generado por el proyecto será puntual, por lo cual se estima que el impacto sobre la vegetación será reducido. En cuanto a la fauna, según las referencias bibliográficas, durante la etapa de operación las especies de aves serían las que podrían verse afectadas de cierta forma, principalmente aquellas que se encuentren en las inmediaciones de la Línea de Transmisión. Sin embargo, se debe señalar que este tipo de Proyectos se desarrollan en todo el territorio peruano, sin evidencia de que su implementación y/o operación ponga en riesgo la presencia de especies de fauna. Se precisa que el Proyecto no se desarrolla en zona de amortiguamiento o Reserva Natural alguna.

Desde un enfoque social, en base a las definiciones planteadas, para el presente Proyecto del Área de Influencia Directa se considerará los siguientes criterios:

- Terrenos privados que se encuentren como parte de la faja de servidumbre o donde se proyecte construir una instalación del Proyecto.
- El área de ocupación física de las instalaciones, representada por el área que ocupa la faja de servidumbre (25 m de ancho), donde se prevé que los posibles impactos ambientales que

podrían ser generados por la construcción y operación del Proyecto sean directos y de mayor intensidad.

3.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

El área de influencia indirecta (AII) es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos - o inducidos (Sanchez 2011)¹ -, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción que generó el impacto ambiental (CEQ 2005)². Asimismo, el AII se define como aquella que considera a las poblaciones que se encuentran adyacentes al área de influencia directa, estableciéndose como el ámbito donde se prevé se presenten los efectos indirectos del Proyecto. En este contexto el AII involucra parte del distrito de Independencia comprendidos los centros poblados Dos Palmas, y Santa Isabel.

Entre algunos de los otros aspectos importantes que se ha tenido en cuenta para la definición de ésta área, se encuentran: el sistema vial y de caminos existentes, los principales centros poblados, infraestructura industrial existente, la dispersión de los gases en etapa de operación, las actividades comerciales, entre otros.

Criterios para su Delimitación

Desde el enfoque físico, debido a lo puntual de las actividades del Proyecto, no implicaría Intervención de áreas distantes a las establecidas en el Área de Influencia Directa. Sin embargo desde el enfoque paisajístico, si se tendría una afectación visual por la inserción del Proyecto, debido al alcance visual que se tendría desde áreas colindantes entre los primeros planos y segundos planos de alcance visual por los pobladores, es decir, hasta distancias entre 500 m y 1 km desde el área de influencia directa. Este alcance visual se ve favorecido por la topografía regular con pendientes entre 0-8 %.

Desde el punto de vista biológica las unidades de vegetación que podrían a versa afectadas serian solo las zonas de cultivo, la que han sido incluidas en la delimitación del área de influencia indirecta y que se verían afectadas por la dispersión de los gases.

Desde el punto de vista social, comprende el área adyacente al AID y donde tendrán lugar los impactos indirectos del proyecto, esta área esta delimitada por el derecho de vía de la trocha existente, hasta llegar a la Central Térmica en donde el área del lado derecho se extiende hasta unos 50 metros aproximadamente del borde exterior de la CT, Esta área también está determinada por los terrenos privados de uso agrícola que están dentro de la servidumbre la Línea de Transmisión.

Por lo tanto, el Área de Influencia Indirecta (AII) contiene al Área de Influencia Directa (AID) y se superpone sobre una porción de la superficie de los centros poblados Dos Palmas y Santa Isabel.

Considerando lo anteriormente descrito, se ha elaborado el Mapa de Áreas de Influencia del Proyecto, Mapa GN-03, el cual se adjunta en el anexo Mapas.

¹ SÁNCHEZ, Luis Enrique.

2011. *Evaluación del Impacto Ambiental. Conceptos y Métodos*. 1ª Edición. ECOE Ediciones. Bogotá.

² Executive Office of the President of the United States. Council on Environmental Quality (CEQ).

2005. *Regulations for Implementing the Procedural Provisions of the National Environmental Policy Act (NEPA)*. 40 CFR Parts 1500-1508.

3.2. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

3.2.1. GEOLOGÍA

La evaluación geológica del área de estudio, se ha realizado en base a la información publicada por el instituto geológico minero y metalúrgico (Ingemmet), cuadrángulo Guadalupe (28-I).

Geológicamente, el área del Proyecto se asienta sobre depósitos aluviales cuaternarios recientes, conformados por materiales transportados (gravas, arenas y limos).

3.2.1.1. ESTRATIGRAFÍA

En la presente sección se describe en forma sintética la columna estratigráfica del área de influencia del Proyecto (área de estudio), la cual se emplaza sobre depósitos aluviales y eluviales, cuya edad corresponde al Cuaternario reciente (Holoceno), y afloramientos rocosos correspondientes a formaciones volcánicas del Mesozoico.

En el Cuadro 3.2-1 se presenta la columna estratigráfica del área de estudio, y su representación espacial se aprecia en el mapa LBF-01 Mapa Geológico (ver Anexo Mapas).

Cuadro 3.2-1 Columna Cronoestratigráfica del Área de Influencia del Proyecto

Era	Sistema	Serie	Unidades Estratigráficas		
CENOZOICO	CUATERNARIO	Holoceno	Depósito aluvial		Qh-al
			Depósito eluvial		Qh-el
MESOZOICO	CRETÁCICO	Superior	Grupo Casma	Fm. Quilmaná	Kis-q
		Inferior			

Fuente: Mapa Geológico del Cuadrángulo de Guadalupe, escala 1:100 000. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET.
 Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

Formación Quilmaná (Kis-q)

Consiste en rocas volcánicas porfíricas de color gris verdoso, y los afaníticos de color gris oscuro a casi negro. Estas rocas presentan buena estratificación y se presentan con escasas intercalaciones lenticulares de calizas.

Depósito eluvial (Qh-el)

Esta formación también se compone por materiales transportados inmediatos a las formaciones rocosas que originaron los conos de deyección.

Depósito aluvial (Qh-al)

Están conformados por depósitos clásticos transportados y acumulados en los valles, conforman las grandes pampas aluviales del valle del río Pisco.

Están conformados en gran parte por cantos y gravas redondeadas intercalados por arenas, limos y arcillas.

3.2.1.2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

En el Estudio de Factibilidad del Proyecto de la Central Térmica Humay en Independencia - Pisco, se realizaron exploraciones geotécnicas mediante la ejecución de calicatas y ensayos de penetración dinámica ligera (DPL).

De acuerdo a los resultados de esta evaluación geotécnica realizada en el sector de la C.T. Humay, se ha podido determinar que el perfil estratigráfico del terreno está conformado por una grava limosa en estado medianamente compacto.

La capacidad admisible del terreno de la zona de C.T. Humay, considerando una cimentación cuadrada de 1,50 m de ancho y 2,0 m de profundidad es de 2,80 kg/cm².

3.2.1.3. SISMICIDAD

Localmente, la zona de estudio se ubica en una región de elevada actividad sísmica, donde se puede esperar la ocurrencia de sismos de gran intensidad durante la vida del proyecto. La actividad sísmica del área se relaciona con la subducción de la placa oceánica bajo la placa continental sudamericana, la misma que se realiza con un desplazamiento aproximado del orden de diez centímetros por año, ocasionando fricciones de la corteza, con la consiguiente liberación de energía mediante sismos, los cuales son más violentos cuando menos profundos son en su origen. El área de interés de este proyecto, según su posición, resulta ubicada en una zona de alto riesgo sísmico, tanto por la frecuencia de los movimientos, como por la severidad de ellos debido a su ocurrencia a escasas profundidades de la corteza.

3.2.1.4. PELIGRO Y RIESGO SÍSMICO

El peligro sísmico representa el grado de amenaza que representa el sismo más intenso esperado en esa zona o lugar, considerando un tiempo de retorno determinado. En el área de influencia del Proyecto, de acuerdo a los resultados del estudio de Peligro Sísmico, del Estudio de Factibilidad del Proyecto de la Central Térmica Humay en Independencia – Pisco, se determina para un período de retorno de 475 años una aceleración de diseño de 0,73 g, y aceleración efectiva de diseño de 0,48 g, considerando como vida útil de 50 años y un nivel de excedencia de 10 %. Estos valores representan en términos cualitativos un peligro sísmico alto, considerando las isoaceleraciones espectrales estimadas por Gamarra y Aguilar (UNI, 2009).

3.2.2. GEOMORFOLOGÍA

En esta sección se describen las características de las formas del relieve más representativas del área de estudio.

3.2.2.1. FISIOGRAFÍA

El área de influencia del Proyecto se localiza en la costa central del Perú, corresponde morfológicamente a la gran planicie costera conformada por las terrazas del valle del río Pisco, y colinas disectadas.

Las unidades de relieve identificadas se presentan en el Cuadro 3.2-2 y su presentación gráfica en el mapa LBF-02 Mapa Fisiográfico (ver anexo Mapas).

Cuadro 3.2-2 Unidades de relieve

Formas de relieve		Símbolo
Planicie	Terrazas medias	Tm
	Cono aluvial	Ca
Colinas y lomadas	Laderas de colinas disectadas	LCd

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

- **Terraza media (Tm)**

Es una llanura originada por la acumulación aluvial del río Pisco hace centenas de años, por lo que estos suelos tienen un buen potencial para el desarrollo agrícola. Estas planicies, en el área de estudio, presentan pendientes de 0 a 4 %, sin accidentes topográficos.

Por sus condiciones de buen régimen térmico climático y por su relieve llano, estas planicies, conforman áreas agrícolas con obras de riego, con lo cual se diferencian morfológicamente de modo notable de las planicies circundantes que muestran problemas de cobertura eólica superficial.

Este relieve, se considera una zona sin procesos erosivos.

- **Cono aluvial (Ca)**

El cono aluvial, conforma un área de depósito de material transportado de recorrido corto. Se ubica entre las laderas disectadas, y presenta pendientes hasta 8 %. Su superficie se encuentra cubierto por material eólico.

No presenta procesos erosivos significativos, debido a la escasez de lluvias, y la pendiente suave.

- **Laderas de colinas disectadas (LCd)**

Son relieves medianamente accidentados, de alturas que no sobrepasan los 200 m de altura sobre las planicies circundantes, con pendientes dominantes entre 15 y un poco más de 25 %. Las laderas se encuentran disectadas, principalmente debido a la erosión eólica.

Este relieve se puede denominar como los espolones de las estribaciones andinas occidentales, constituidos por rocas volcánicas del mesozoico, cubiertas superficialmente por arenas eólicas y mantos de derrubios sueltos de intemperismo desértico.

Los procesos erosivos son poco significativos, debido a que en este sector prácticamente no hay lluvias.

3.2.2.2. ESTABILIDAD FÍSICA

La estabilidad física en el área de estudio del Proyecto es buena, es decir, es estable, no habiéndose identificado ningún proceso de geodinámica externa significativa.

3.2.3. SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS

3.2.3.1. SUELOS

Por su ubicación geográfica, el área del a Central Térmica, presenta suelos de la región Costa, que se caracterizan por constituir formaciones superficiales de nulo o muy escaso desarrollo edáfico. Por esta razón los suelos de costa son esencialmente entisoles.

Los suelos entisoles de origen aluvial, característica del área de estudio, son productivos, cuya textura intermedia y presencia de minerales y nutrientes es relevante, con excepción de la materia orgánica casi totalmente ausente en los medios desérticos. La horizontalidad o pendiente llana de la mayoría de estos suelos favorece su productividad al permitir la mecanización de la actividad agraria.

3.2.3.2. CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS

El área del Proyecto, donde se emplazará la Central Térmica, presenta un tipo de aptitud de uso:

- **Tierras aptas para cultivo en limpio (A)**

Este grupo incluye a las tierras que presentan las mejores características edáficas, topográficas y climáticas, lo que permite una agricultura de tipo intensivo.

El las planicies de las terrazas del río Pisco, estas tierras se presume que presenten una calidad agrológica media a baja, con limitaciones de carácter edáfico y riego, por lo que requieren de prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos, a fin de asegurar una producción económica y continua.

3.2.4. USO ACTUAL DE LAS TIERRAS

En esta sección se describe el uso de la tierra existente en el área de influencia del Proyecto, es decir el aprovechamiento que se le da a tierra como recurso, además de las diferentes formas de cobertura superficial existentes en el área de estudio.

3.2.4.1. CATEGORÍAS DE USO ACTUAL DE LAS TIERRAS

El Proyecto se ubica en la planicie de terrazas donde se desarrolla la actividad agrícola. En el Cuadro 3.2-3 se presentan las unidades de uso actual de la tierra presente en el de influencia del Proyecto, y su representación gráfica se aprecia en el mapa LBF-03 Mapa de Uso Actual de las Tierras (Ver Anexo Mapas).

Cuadro 3.2-3 Unidades de Uso Actual de las Tierras

Uso General	Subcategoría	Símbolo
A. Centros poblados y tierras no agrícolas	A1. Centros poblados	AU-cp
B. Agropecuario	B1. Terrenos de cultivo en planicies costeras	A-cu
C. Terrenos improductivos	C1. Terrenos desérticos en planicies y colinas	TI-de

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

A.1. Centros Poblados

Esta unidad está representada por el centro poblado de Dos Palmas, el cual se clasifica como poblado urbano-rural.

B.1. Terrenos de cultivo en planicies costeras

Son áreas donde se desarrolla la actividad agrícola, corresponden las terrazas del río Pisco, y parte del cono aluvial identificado en el área de estudio (Ver mapa LBF-02). En estas tierras se cultiva principalmente el algodón y el maíz; el riego es mediante canales de regadío que se encuentran distribuidos entre las parcelas de cultivo.

C.1 Terrenos desérticos en planicies y colinas

Comprenden las colinas disectadas y un sector del cono aluvial, que se sitúan al Norte del área de estudio. Carecen de vegetación, por lo que actualmente constituyen tierras improductivas.

A diferencia de las llanuras costeras desérticas, que por su topografía favorable siempre tienen potencial productivo en caso hallarse fuentes hídricas, las colinas no tienen este potencial por su topografía muy agreste.

3.2.5. HIDROLOGÍA

El área de influencia del Proyecto no intercepta cursos de agua natural, pero si se ha identificado un canal de riego. El curso de agua más cercano, correspondiente al río Pisco, el cual se ubica aproximadamente a 500 m de distancia medido desde el límite del área de influencia indirecta del Proyecto.

3.2.6. CLIMA Y METEOROLOGÍA

El clima del área de estudio es de tipo desértico de la costa peruana. Para la caracterización del comportamiento climático se han analizado las principales variables climáticas: precipitación y temperatura. Se ha empleado datos meteorológicos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), de estudios existentes, como el EIA de Playa Lobería publicado en la página web del Ministerio de Energía y Minas y de la Estación Aeropuerto Pisco, reportada por la National Climatic Data Center (NCDC),

Cuadro 3.2-4 Estaciones Meteorológicas

Estaciones	Latitud Sur	Longitud Oeste	Altitud (msnm)	Período de Registro	Tipo	Distrito
Pisco	13°48'09"	76°17'23"	6	1949-1969	CO	Pisco
Estación Aeropuerto Pisco	13°43'58"	76°13'00"	-	1998 - 2008	CO	Pisco

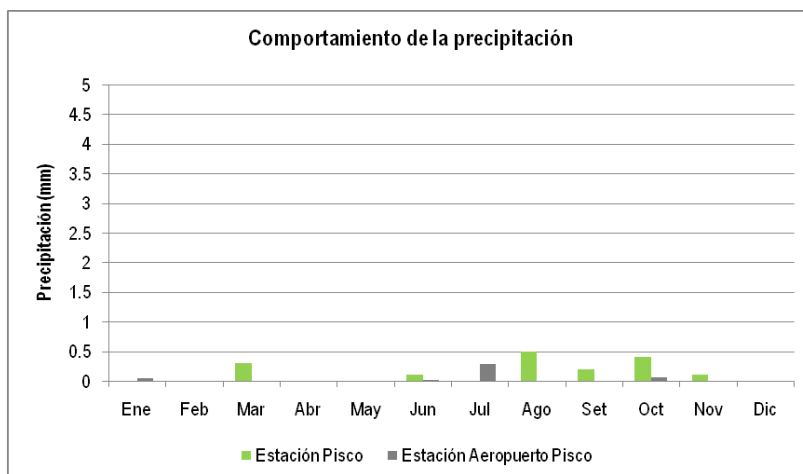
Elaboración: Walsh Perú S.A, 2017.

Fuente: SENAMHI, proyecto Playa Lobería.

Las estaciones meteorológicas se ubican aproximadamente a 27 km de distancia del Proyecto, siendo representativa para la caracterización climática, de acuerdo al Reglamento Técnico de Meteorología e Hidrología del SENAMHI y siendo favorecido por el relieve.

3.2.6.1. PRECIPITACIÓN

Las precipitaciones en la costa central peruana son escasas. En la Figura 3.2-1 se presenta el régimen de las precipitaciones medias mensuales correspondientes a las dos estaciones consideradas, donde se observa que los meses más lluviosos son los meses invernales (junio, julio, agosto y septiembre). Se estima que en el área de estudio la precipitación total anual no alcanza los 20 mm por término medio.

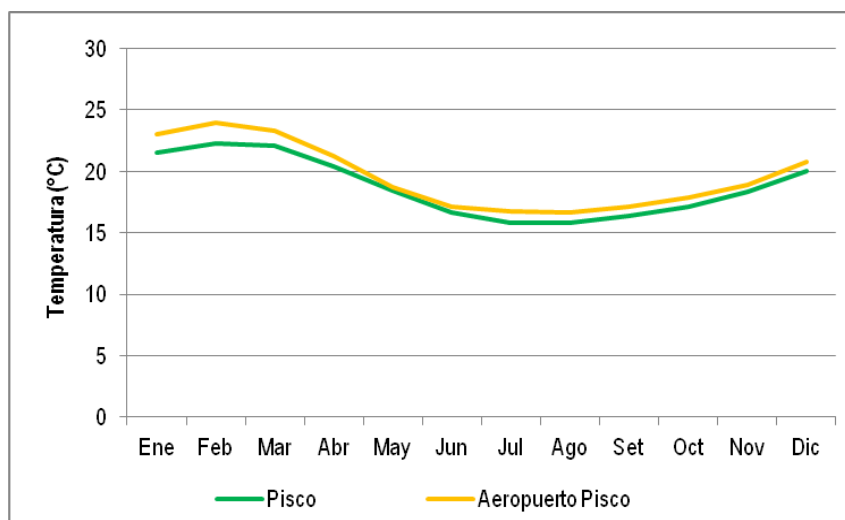
Figura 3.2-1 Régimen pluviométrico mensual

Fuente: SENAMHI, proyecto Playa Lobería.

3.2.6.2. TEMPERATURA

La temperatura de la costa central del Perú tiene valores promedio entre 18 y 20 °C, que se refleja en las temperaturas medias de las estaciones consideradas. Estos valores se encuentran regulados por el Anticiclón del Pacífico Sur, la Cordillera de los Andes y la Corriente Peruana, siendo esta última el principal termorregulador del área. El clima se caracteriza por ser soleado y cálido durante el verano, de diciembre a marzo, y templado a sensiblemente frío durante los meses de invierno.

La Figura 3.2-2 muestra el régimen anual de la temperatura media. Se observa que los mayores valores se registran en los meses de enero a marzo, descendiendo notablemente en los meses de abril a agosto.

Figura 3.2-2 Régimen temperatura media mensual

Fuente: SENAMHI, proyecto Playa Lobería.

3.2.7 CALIDAD DEL AIRE

3.2.7.1. GENERALIDADES

La calidad del aire se determina mediante la concentración o intensidad de contaminantes presentes en la atmósfera. Los contaminantes atmosféricos que causan el deterioro de la atmósfera consisten en una gran variedad de gases, vapores y partículas. Algunos de los contaminantes más comunes del aire son gases inorgánicos, especialmente óxidos de nitrógeno, azufre y carbono, vapores orgánicos de varios tipos y partículas emitidas directamente a la atmósfera o formadas por procesos químicos atmosféricos.

En esta zona, la contaminación del aire está relacionada principalmente con el parque automotor (fuentes móviles) y las fuentes fijas (grifos, restaurantes, entre otros), las cuales originan problemas puntuales de contaminación y están asociados a contaminantes como SO₂, NO₂, PM_{2.5} y PM₁₀. (MINAM, 2015)

El presente análisis se basó en el Estudio de Factibilidad del Proyecto de la Central Térmica Humay en Independencia – Pisco (Consultora Andina 2014: 137).

3.2.7.2. ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE

Para los fines de evaluación de la calidad de aire se han empleado los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (ECA-Aire), aprobados por el D.S. N° 074-2001-PCM “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire” y el D.S. N° 003-2008-MINAM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire”.

El Cuadro 3.2-5 muestra los estándares empleados para evaluar los parámetros registrados.

Cuadro 3.2-5 Estándares nacionales de calidad del aire.

Parámetro	Unidad	Periodo	Estándar	Norma
Partículas PM ₁₀	µg/m ³	24 horas	150	D. S. N° 074-2001-PCM
		Anual	50	D. S. N° 074-2001-PCM
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³	1 hora	200	D. S. N° 074-2001-PCM
		Anual	100	D. S. N° 074-2001-PCM
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³	24 horas	20	D. S. N° 003-2008-MINAM
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³	8 horas	10 000	D. S. N° 074-2001-PCM
		1 hora	30 000	D. S. N° 074-2001-PCM

Fuente: D. S. N° 074-2001-PCM y D. S. N° 003-2008-MINAM.

3.2.7.3. PUNTOS DE EVALUACIÓN

La presente sección describe la calidad del aire en el área de estudio correspondiente al Proyecto, en base a información presente en el Estudio de Factibilidad del Proyecto de la Central Térmica Humay en Independencia, Pisco (Consultora Andina 2014: 137).

La evaluación de calidad del aire contempló un periodo de registro de cinco años, desde el año 2011 hasta el año 2015.

El Cuadro 3.2-6 muestra la ubicación de los puntos de evaluación para calidad del aire considerados. En el Mapa LBF-04 se muestra el Mapa de Estaciones de Muestreo de Calidad de Aire y Ruido.

Cuadro 3.2-6 Estaciones de evaluación para calidad del aire.

Estaciones de Evaluación	Ubicación	Coordenadas UTM – WGS 84 – Zona 18 S	
		Este	Norte
CA-1	Proximidades de la Carretera Libertadores	395 080	8 483 523
CA-2	Proximidades de la Sub Estación Independencia	395 480	8 483 578
CA-3	Estación Barlovento de C.T.	396 447	8 484 040
CA-4	Estación a Sotavento de C.T	396 500	8 483 718
CA-5	Centro Poblado Dos Palmas	397 936	8 482 218

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto de la Central Térmica Humay en Independencia – Pisco (Consultora Andina 2014: 137).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.2.7.4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Acorde a lo indicado en el estudio de factibilidad, el muestreo registró valores de concentraciones de Material Particulado (PM_{10}) que no superen al Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire establecido por el D.S. N° 074-2001-PCM, el cual establece un valor de $150 \mu g/m^3$.

Así mismo los niveles de concentración de Monóxido de Carbono (CO) y Dióxido de Nitrógeno (NO_2) se encuentran por debajo de los Estándares para Aire. Para el caso de Monóxido de Carbono el D.S. N° 074-2001-PCM, establece para un período de 1 hora una concentración de $30\,000 \mu g/m^3$, mientras que para el Dióxido de Nitrógeno el D.S. N° 074-2001-PCM establece para un período de 1 hora una concentración de $200 \mu g/m^3$.

Por otro lado, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud ha efectuado diferentes campañas de monitoreo de la calidad del aire en la Cuenca Atmosférica de Pisco, la primera se realizó en el año 2002, entre el 11 y el 15 de febrero. La segunda campaña se desarrolló en el año 2003, entre el 16 y 23 de diciembre. Asimismo, el Gesta Zonal de Aire de Pisco ha efectuado monitoreo de Material Particulado Sedimentable, Material Particulado en Suspensión PM_{10} , así como el Dióxido de Azufre, Dióxido de Nitrógeno e Hidrógeno Sulfurado con la metodología de tubos pasivos, conforme a lo indicado en el Plan de Acción para la Mejor de la Calidad del Aire de la Cuenca Atmosférica de Pisco (Ministerio del Ambiente 2013: 17).

De acuerdo a los monitoreos señalados en el párrafo anterior, las concentraciones de PM_{10} se encuentran por encima del Estándar de Calidad del Aire para PM_{10} , expresado como media aritmética anual. Respecto a los valores de exposición corta se observa que los agentes SO_2 , PM_{10} , $PM_{2.5}$, Plomo y H_2S presentan valores de concentración por debajo de las concentraciones establecidas por los ECA para Aire.

3.2.8. RUIDO AMBIENTAL

3.2.8.1. GENERALIDADES

El presente capítulo refiere los niveles de ruido ambiental en el área de estudio del proyecto. Para la descripción del ambiente en referencia a los niveles de ruido se empleó información del Estudio de Factibilidad del Proyecto de la Central Térmica Humay en Independencia, Pisco (Consultora Andina 2014: 139).

La contaminación sonora es uno de los problemas actuales. Es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las ciudades. Este tipo de contaminación hace referencia al ruido como contaminante, un sonido molesto que produzca efectos psicológicos y fisiológicos nocivos para las personas.

En este informe fueron identificados tres puntos de evaluación dentro o próximos al área de estudio del proyecto. Los registros de ruido ambiental fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA-Ruido), establecidos en el D. S. N° 085-2003-PCM.

3.2.8.2. ESTÁNDARES DE CALIDAD PARA RUIDO AMBIENTAL

Son aquellos que se consideran niveles máximos de ruido en el ambiente exterior que no deben ser excedidos con el fin de proteger la salud humana. Los ECA-Ruido consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (L_{AeqT}) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horario establecidos en el Anexo N° 1 del D. S. N° 085-2003-PCM, los cuales son mostrados en el Cuadro 3.2-7.

Cuadro 3.2-7 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en $L_{AeqT}^{(1)}$	
	Horario Diurno ⁽²⁾	Horario Nocturno ⁽³⁾
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

⁽¹⁾ L_{AeqT} : Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A

⁽²⁾ De 07:01 a 22:00

⁽³⁾ De 22:01 a 07:00

Fuente: D. S. N° 085-2003-PCM.

3.2.8.3. PUNTOS DE EVALUACIÓN

El Cuadro 3.2-8 muestra la ubicación de los puntos de evaluación de ruido ambiental. En el Mapa LBF-7 se muestra la ubicación de los puntos con relación al área de estudio.

Cuadro 3.2-8 Estaciones de evaluación de ruido ambiental.

Estaciones de Evaluación	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 S		Ubicación
	Este	Norte	
RUI-1	395 352	8 483 500	Zona posterior de la Subestación Independencia
RUI-2	395 560	8 483 160	Parte delantera de la S.E Independencia y la Carretera los Libertadores
RUI-3	396 413	8 483 986	Al norte de la CT Humay

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto de la Central Térmica Humay en Independencia, Pisco (Consultora Andina 2014: 139)
 Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.2.8.4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En el Cuadro 3.2-9 se muestran los niveles presión sonora obtenidos en el horario diurno en los puntos de evaluación. Los resultados son expresados en decibeles A (dB(A)) y comparados con los ECA-Ruido.

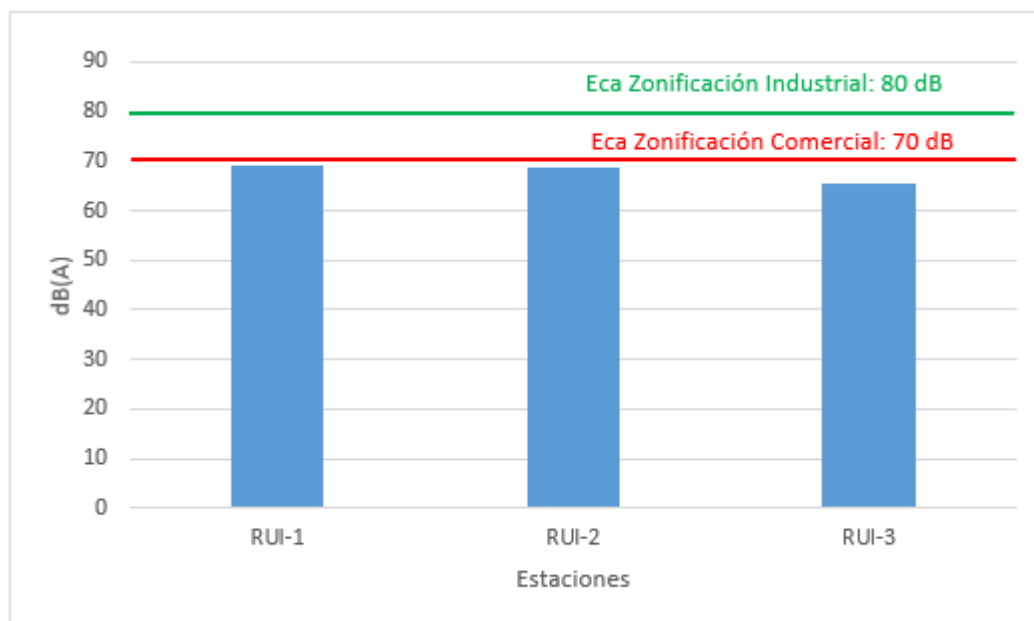
Cuadro 3.2-9 Niveles de ruido ambiental.

Estaciones de Evaluación	Zonificación	Niveles de Ruido – Expresados en LAeqT Unidades dBA	
		Horario Diurno (07:01 a 22:00 horas)	ECA
RUI-1	Comercial	69.15	70
RUI-2	Comercial	68.52	70
RUI-3	Industrial	65.41	80

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto de la Central Térmica Humay en Independencia, Pisco (Consultora Andina 2014: 139)
 Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

La Figura 3.2-3 muestra los registros de ruido medidos.

Figura 3.2-3 Niveles de ruido en horario diurno



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

Los niveles de ruido medidos no superaron los ECA para la zonificación comercial e industrial. Se aprecia en la Figura 3.2.10-1 que el mayor valor corresponde a la medición efectuada en la Estación RUI-2. Asimismo, según se indica en el estudio de factibilidad, la principal fuente generadora de ruido es el parque automotor.

3.3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

3.3.1. GENERALIDADES

La Central Térmica Humay y su Línea de Transmisión (en adelante, el proyecto), se ubicarán en el Distrito de Independencia, Poblado dos Palmas, Departamento de Ica. Área del proyecto que según el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), se encuentra fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Zonas de Amortiguamiento (ZA).

A nivel biológico, según ONERN (1976), el área de estudio se ubica en la zona de vida desierto desecado – Subtropical (dd-S). Zona de vida que se extiende en la franja latitudinal subtropical, geográficamente distribuido a lo largo del litoral, comprendiendo los llanos costeros de la costa norte y las estribaciones bajas de la vertiente occidental andina. El relieve topográfico es plano a ligeramente ondulado, variando a abrupto en las colinas aisladas o en la cordillera antigua de la costa. La vegetación ligeramente más abundante que en el Desierto Desecado Subtropical, registrándose arbusto xerófilos como gramíneas efímeras.

Biogeográficamente, Morrone (2001) coloca al área de estudio en la Provincia Biogeográfica del Desierto Peruano Costero. Dicha provincia consiste de una franja a lo largo de la costa del Océano Pacífico que se extiende desde el norte del Perú hasta el norte de Chile. La flora está adaptada a las condiciones de aridez y escasa precipitación propias de la zona, siendo permanente a los lados de los ríos y cerca al mar. Asimismo, la presencia de vegetación natural es muy escasa, debido a las condiciones de expansión urbana y agrícola.

De acuerdo al Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015), en el área de estudio se han identificado dos tipos de cobertura vegetal: Desierto costero y Agricultura costera y andino. Denominaciones que para el presente estudio han sido modificadas a Planicies y laderas desérticas con escasa vegetación (equivalente a desiertos costeros) y Áreas de cultivo (equivalente a agricultura costera y andino) tomándose en consideración características particulares de estas.

Finalmente, el desarrollo de la presente Línea Base Biológica (LBB) tomo en consideración los criterios establecidos en el anexo VI “Contenido Mínimo de la Evaluación Preliminar del Reglamento de la Ley N° 27446 dada por el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA”. La caracterización biológica realizada, se dio a nivel de reconocimiento de los grupos biológicos de flora (vegetación) y fauna terrestre (aves, mamíferos, anfibios, reptiles e insectos) presentes en el área de influencia del proyecto. En tanto que la descripción de cada taxa se detalla a nivel cualitativa (riqueza y composición). Información que a través de su análisis, permitió identificar la estructura comunitaria de los diferentes grupos biológicos existentes en el área, además de determinar la presencia de especies de importancia ecológica; es decir, especies consideradas endémicas o incluidas en alguna categoría de conservación por la legislación nacional (Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre D.S. 004-2014-MINAGRI y Categorización de especies amenazadas de flora silvestre D.S. 043-2006-AG) o internacional (Apéndices de la Convención sobre el comercio internacional de especies de flora y fauna silvestre-CITES y Lista roja de la Unión internacional para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales-IUCN).

3.3.2. DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Como se indicó líneas arriba, a través de la revisión de literatura especializada (Mapa Nacional de Cobertura Vegetal), imágenes satelitales y cartografía, se identificaron dos unidades de vegetación, siendo estas: Planicies y laderas desérticas con escasa vegetación y Áreas de cultivo. Unidades de vegetación que fueron visitadas el 19 enero del 2017, recopilándose información fotográfica que permitió afinar la información que se dispone del área.

En el Cuadro 3.3-1 y mapa LBB-01 Mapa de Vegetación (ver Anexo Mapas), se detalla la distribución de estas en el área del proyecto.

Cuadro 3.3-1 Unidades de vegetación presentes en el área del proyecto

Unidad de Vegetación	Código	Punto de reconocimiento
Planicies y laderas con escasa vegetación	Pld	PM-02
Áreas cultivadas	Ap	PM-01

Elaboración por Walsh Perú S.A., 2017

Se presenta a continuación una breve descripción de las principales características biológicas de las unidades de vegetación identificadas en el área del proyecto.

A. Planicies y laderas desérticas con escasa vegetación (Pld)

Esta unidad se distribuye en las altitudes más bajas del piso desértico. Se puede encontrar especies del género Tillandsia y algunas cactáceas dispersas. En algunos sectores también crecen sub arbustos y arbustos que constituyen un estrato ralo, entre cuyos claros se desarrolla una vegetación de tipo herbáceo que aparece en la corta época de precipitación, compuesta de pequeñas tuberíferas y bulbíferas.

En el área del proyecto, esta zona se encuentra confinada al Área de Influencia Indirecta (AII) del Proyecto.

B. Áreas de cultivo (Ac)

Unidad de vegetación de origen antrópico que reúne a campos de cultivo actualmente activas y en descanso, ubicados colindante a la zona desértica del proyecto. Estos corresponden a cultivos rotativos, cuya frecuencia de cultivo y tipo de especie a sembrar se encuentra dictaminada por los agricultores de la zona. En algunos casos, es posible el registro de flora silvestre, dado principalmente por especies arbustivas y arbóreas, las que son empleadas en su mayoría como cercos vivos en el área.

En el área del proyecto, esta zona se encuentra confinada al Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AII) del Proyecto. Cabe acotar que en el caso del AID, esta corresponde a áreas de cultivo en descanso, no registrándose presencia de cultivos en esta.

3.3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES BIOLÓGICOS

3.3.3.1. VEGETACIÓN

La vegetación como concepto general está referida al conjunto de componentes vegetales que interactúan entre sí, tales como árboles, arbustos, hierbas, entre otros, que forman un tapiz vegetal, en una determinada zona o área geográfica. Estos componentes están estrechamente relacionados a factores bióticos, tales como animales, y el ser humano, y abióticos, tales como factores climáticos, edáficos, geomorfológicos, hídricos, que repercuten en la composición florística, estructura, y formas de vida de una determinada zona en la tierra, determinando para cada unidad diferentes tipos de vegetación.

El departamento de Ica es uno de los lugares más secos del mundo, presentando una mínima precipitación anual (menos de 8 mm de lluvia al año). En consecuencia, las plantas nativas presentes en la zona se han adaptado a las condiciones de aridez en la zona, lo que ha conllevado que sean más sensibles a cambios en el entorno.

La vegetación silvestre del valle se encuentra muy fragmentada debido a la proximidad de las áreas urbanas y los campos de cultivo. La superficie agrícola en el valle, está dedicada a cultivos permanentes de vid, naranja, mango, pecano y dátil, así como a cultivos transitorios de algodón, maíz amarillo duro, espárragos y pallares (INEI, 1996).

Con relación a los estudios realizados en esta zona, el departamento de Ica posee un sorprendente vacío de información florística (Cano *et al.*, 1994, 1995). Es así que entre los limitados estudios realizados, se puede mencionar realizados por Roque y Cano (1999), quienes reportan 142 especies de flora vascular, las que se encontraron incluidas en 121 géneros y 39 familias. Las magnoliópsidas (dicotiledóneas) constituyen el grupo dominante, con el 79 % de las especies; las liliópsidas el 20 % y los pteridófitos solamente el 1 %. Las familias Poaceae (con 20 especies), Asteraceae (17), Fabaceae (16), Solanaceae (11) y Malvaceae (7) albergan a la mitad del total de especies vasculares encontradas en el valle. Asimismo, figuran los trabajos realizados por Whaley *et al.* (2010), quienes realizan un análisis de la flora del valle de Ica, su situación actual y la importancia de esta en los programas de reforestación.

3.3.3.1.1. Métodos de muestreo empleados

El muestreo de la flora existente en el área del proyecto se realizó a través de una visita de reconocimiento. Para ello, se registró fotográficamente las diferentes especies observadas en el área, anotándose en todos los casos información sobre el tipo de especie, forma de crecimiento y ubicación geográfica.

3.3.3.1.2. Resultados

A. Análisis de riqueza y composición

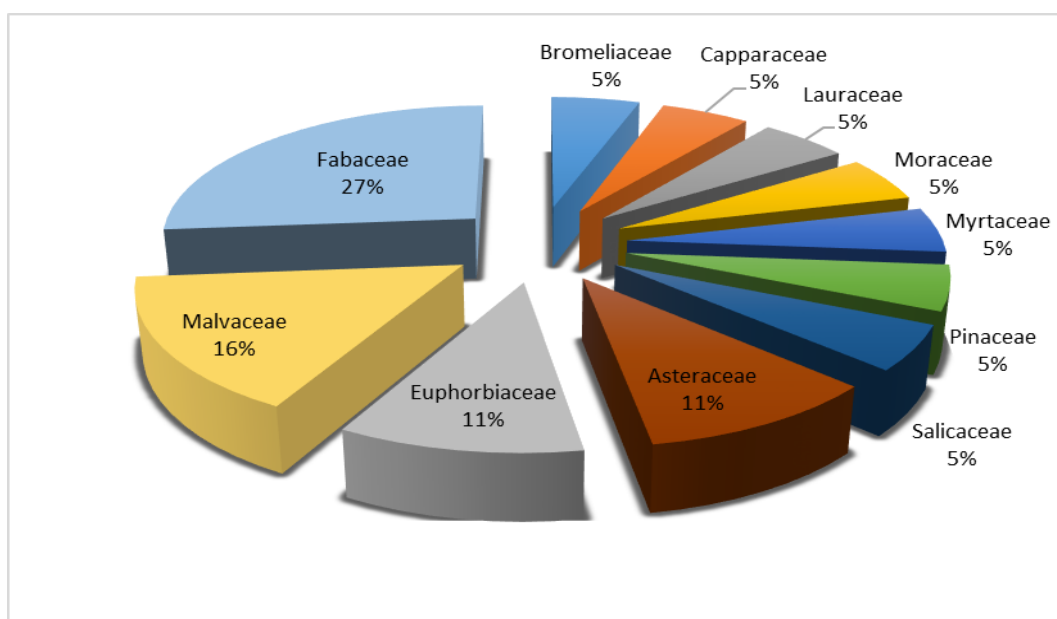
Como resultado de la visita de reconocimiento realizada, se registró un total de 19 especies de plantas vasculares distribuidas en 11 familias (ver Cuadro 3.3-2). De estas, el 95 % (18 especies) fueron registradas en las Áreas de cultivo, en tanto que solo un 5 % (1 especie) en la unidad de vegetación denominada Planicies y laderas desérticas con escasa vegetación.

Cuadro 3.3-2 Especies de plantas registradas en el área del proyecto

Familia	Especies	Nombre común	Forma de crecimiento	Usos
Asteraceae	<i>Stevia</i> sp.	--	Hierba	---
Asteraceae	<i>Asteracea</i> sp.	--	Hierba	---
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.	Tillandsia	Hierba	---
Capparaceae	<i>Capparaceae</i> sp.	--	Árbol	---
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Arbusto	---
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Yuca	Hierba	Alimenticio
Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Huarango	Árbol	Maderable
Fabaceae	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Tara	Árbol	Medicinal
Fabaceae	<i>Inga feuillei</i>	Pacay	Árbol	Alimenticio
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	Hierba	Forraje
Fabaceae	<i>Prosopis</i> sp.	--	Árbol	---
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Palta	Árbol	Alimenticio
Malvaceae	<i>Gossypium herbaceum</i>	Algodón	Hierba	Textil
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Cucarda	Arbusto	---
Malvaceae	<i>Sida</i> sp.	--	Hierba	---
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Higos	Árbol	Alimenticio
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Árbol	Alimenticio
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	Pino	Árbol	---
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce Llorón	Árbol	---

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2017

En cuanto a la estructura comunitaria registrada (ver Figura 3.3-1), destaco la familia Fabaceae con 5 especies (27 %), seguida por Malvaceae con 3 especies (16 %) y Euphorbiaceae y Asteraceae con 2 especies cada una (11 % respectivamente). En tanto que para el caso de las familias restantes, estas reportaron 1 especie cada una (5 %).

Figura 3.3-1 Composición de la flora a nivel de familias en el área del proyecto

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2017

B. Unidades de vegetación

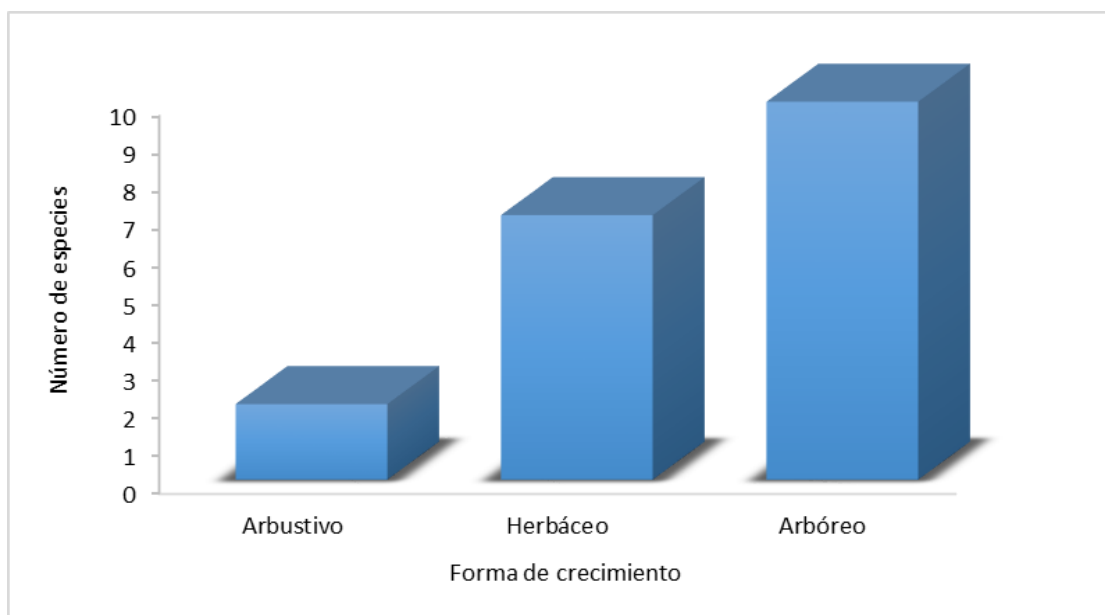
Del total de especies registradas, solo la “tillandsia” *Tillandsia* sp. (familia Bromeliaceae) fue registrada en la unidad de vegetación Planicies y laderas desérticas con escasa vegetación. La ausencia de otras especies de flora en la zona visitada, responde a la aridez de esta, la cual no permite el crecimiento de vegetación, restringiéndose los pocos individuos que se puedan encontrar a algunas quebradas.

En cuanto a las Áreas de cultivo, estas registraron una alta diversidad de especies, entre vegetación cultivada y vegetación silvestre, siendo predominante el primer grupo. En el caso de las especies silvestres, estas se presentan dispersas y empleadas en la mayoría de los casos como cercos vivos.

C. Forma de crecimiento

Con relación a las formas de crecimiento registrada, se reportaron 3 tipos: crecimiento arbóreo, herbáceo y arbustivo (ver Figura 3.3-2). Es así que de estas 3 formas de crecimiento, el arbóreo es el predominante en el área, y es a su vez, el que tiene mayor impacto visual en el área por la envergadura que este presenta. Le sigue el herbáceo, el cual si bien reporta un número menor, este resulta ser uno de los más comunes en el área, sin embargo al congregarse especies de porte reducido, presenta una menor representación en el área. En tanto que en el caso de las especies arbustivas, estas son las que presentan menor representación en el área.

Figura 3.3-2 Forma de crecimiento registrada en la flora presente en el área del proyecto



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2017

3.3.3.1.3. Especies de importancia para la conservación

De acuerdo a la legislación nacional (D.S. N° 043-2006-AG), de las especies registradas solo el “huarango” *Acacia macracantha* está considerada en situación Casi amenazada (NT). Esta especie habita en zonas ribereñas, orillas de campos de cultivo y a lo largo de caminos. Esta especie suele ser empleada como fuente de madera, planta ornamental y forraje para el ganado. En el área del proyecto, esta especie se presenta dispersa entre las áreas de cultivo y como cerco vivo.

En cuanto a la normativa internacional (Lista Roja de la IUCN y Apéndices de CITES), ninguna de las especies registradas se encuentra considerada en este.

3.3.3.1.4. Especies endémicas

De las especies registradas, ninguna de estas es considerada endémica para el Perú.

3.3.3.1.5. Especies de importancia por su uso

El uso que se le da a las especies en la zona, es principalmente a nivel de fuente alimenticia y forraje para el ganado, estando estas confinadas a especies cultivables que se encuentran en los campos de cultivo.

3.3.3.1.6. Conclusiones

- Se identificaron 2 unidades de vegetación, siendo estas Planicies y laderas desérticas con escasa vegetación y Áreas de cultivo, siendo esta última la que presenta mayor porcentaje de presencia en el área.
- Se registró un total de 19 especies de plantas vasculares distribuidas en 11 familias. A nivel de familias, Fabaceae fue la que destacó en el área.
- La forma de crecimiento predominante en el área es arbórea (53 %).
- De acuerdo a la legislación nacional (D.S. N° 043-2006-AG), el “huarango” *Acacia macracantha* está considerada en situación Casi amenazada (NT).
- El principal uso que se le da a la flora de la zona es con fines alimenticios y forraje

3.3.3.2. AVES

Las aves, como objeto de evaluación y monitoreo, constituyen un grupo muy diverso, que se halla excepcionalmente bien estudiado a nivel de su ecología, comportamiento, biogeografía y taxonomía (Furness *et al.*, 1993). Son buenos indicadores biológicos, por lo que al monitorearlas nos puede ayudar a detectar cambios en sus poblaciones cuyo causal sería los cambios de su medio ambiente (González, 2000).

Entre los estudios más importantes realizados para la zona, se encuentra la evaluación realizada en los Fundos Santa Rita y la Catalina en el 2007 (Pulido *et al.*, 2007). Asimismo, destacan los trabajos realizados por Carriker en los poblados de Huancano y Humay en marzo de 1931, como parte de las colectas que realizó para la Academia de Ciencias Naturales de Philadelphia. En tanto que entre los estudios más recientes se encuentran los realizados por Velásquez en Cachiche y en la zona alta del valle de Ica; los de Gonzales y Málaga en las localidades del valle de Ica, Obando y colaboradores en el humedal de Caucato, entre otros.

En cuanto a los trabajos realizados por Agrokasa (Pulido *et al.*, 2007), se registró 93 especies distribuidas en 29 familias y 12 órdenes taxonómicos. Entre los diferentes tipos de aves registradas, destacan las de gran tamaño como son las “garzas”, “gavilanes”, “gallinazos”; otras de menor tamaño como “cernícalos”, “chorlos”, “loros”, “palomas”, “lechuzas” y, un número importante de especies de menor tamaño como son “picaflores”, “golondrinas” y “gorriones”, entre otros.

3.3.3.2.1. Métodos de muestreo empleados

La evaluación de las aves en el área del proyecto se realizó a través de caminatas por las diferentes áreas existentes en el área del proyecto. Para ello, con ayuda de binoculares se realizó un registro visual del área, anotándose y fotografiándose la presencia de aves.

3.3.3.2.2. Resultados

A. Riqueza y Composición

Como resultado de la visita de reconocimiento realizada se registró un total de 27 especies de aves distribuidas en 16 familias y 6 órdenes taxonómicos (ver Cuadro 3.3-3). En general, todas las especies reportadas se caracterizan por ser comunes y de amplia distribución, por lo que su presencia es esperable en el área del proyecto.

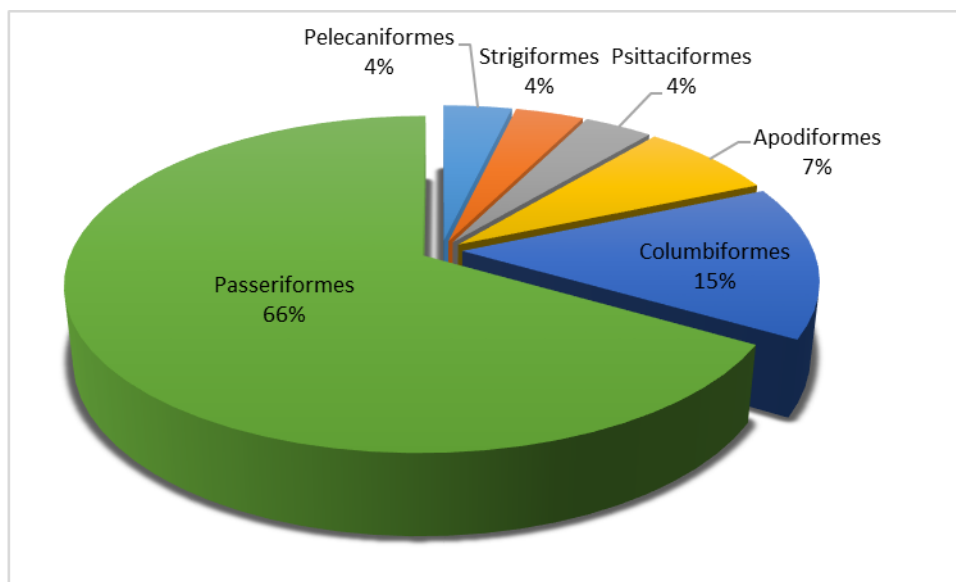
Cuadro 3.3-3 Especies de aves potencialmente presentes en áreas verdes del área de influencia del Proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Pld	Ac
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garcita Blanca		X
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	Tortolita Peruana		X
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica		X
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	Tórtola Melódica		X
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola Orejuda		X
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza Terrestre	X	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thaumastura cora</i>	Colibrí de Cora		X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	Colibrí de Vientre Rufo		X
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	Periquito Esmeralda		X
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta peruviana</i>	Minero Peruano	X	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta maritima</i>	Minero Gris	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-Fío de Cresta Blanca		X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Mosquerito Silbador		X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Bermellón		X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscigralla brevicauda</i>	Dormilona de Cola Corta		X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoaleuca</i>	Golondrina Azul y Blanca		X
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero Común		X
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	Calandria de Cola Larga		X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus alaudinus</i>	Fringilo de Cola Bandeada		X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito Negro Azulado		X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila telasco</i>	Espiguero de Garganta Castaña		X
Passeriformes	Incerto	<i>Saltator striatipictus</i>	Saltador Rayado		X
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de Collar Rufo		X
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo Brilloso		X
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella bellicosa</i>	Pecho Colorado Peruano		X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanica</i>	Jilguero Encapuchado		X
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Casero		X

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2017

Con relación a la estructura comunitaria registrada a nivel de órdenes (ver Figura 3.3-3), Passeriformes fue el predominante con 18 especies (66 % del total de especies registradas), seguida muy por debajo por el orden Columbiformes con 4 especies (15 %) y Apodiformes (2 %). Resultados esperables si se toma en consideración que este orden engloba la mayor número de especies en el Neotropico.

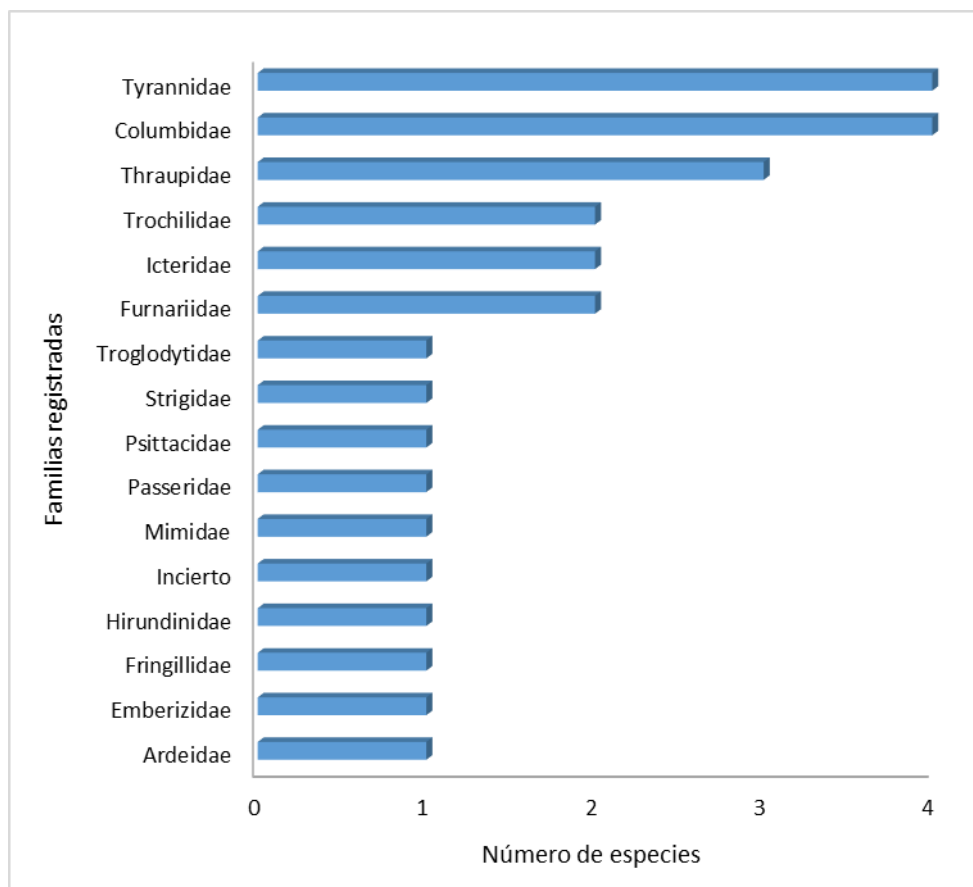
Figura 3.3-3 Composición de la avifauna a nivel de órdenes para el área del proyecto



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2017

A nivel de familias, Tyrannidae (atrapamoscas) y Columbidae (palomas y tórtolas), fueron las que ostentaron los mayores valores de riqueza con 4 especies cada una, seguida por Thraupidae (fringilos y tangaras) con 3 especies, en tanto que en el caso de Trochilidae (picaflores), Icteridae (zorzaes) y Furnariidae (mineros) reportaron 2 especies cada una. En tanto que las familias restantes, presentaron 1 especie cada una (ver Figura 3.3-4). Del análisis realizado a la estructura comunitaria reportada, se conserva que especies insectívoras, granívoras y frugívoras son las que predominan en el área; composición estructural esperable en zonas de cultivo.

Figura 3.3-4 Composición de la avifauna a nivel de familias para el área del proyecto



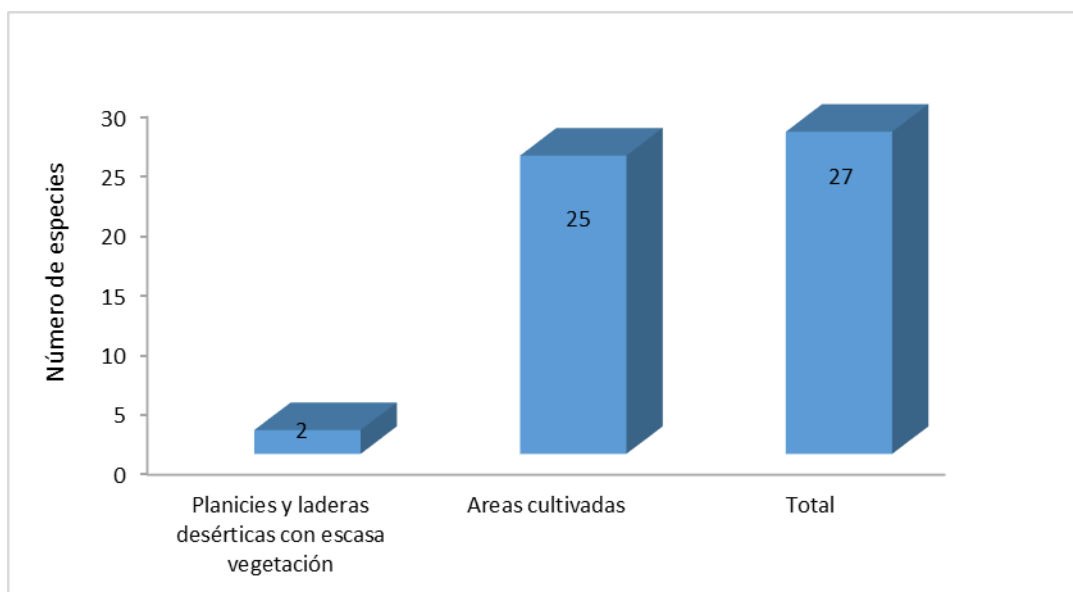
Elaborado por Walsh Perú S.A., 2017

B. Unidades de vegetación

Con relación a la riqueza de especies reportada por unidad de vegetación, esta fue predominante en las Áreas cultivas en donde se registró 25 especies, en tanto que en la unidad Planicies y laderas desérticas con escasa vegetación, solo se registró 2 especies (ver Figura 3.3-5). Resultados obtenidos que guardan relación con las condiciones de la zona, así como la presencia de vegetación. Es así que en las Áreas de cultivo se registró una mayor riqueza de especies de flora, las que al presentar una mayor complejidad estructural, posibilitan un mayor registro de aves.

En cuanto a las Planicies y laderas desérticas con escasa vegetación, estas al no registrar especies de flora en la zona, limitaron la presencia de aves, las que sin vegetación no tendrían disponibilidad de alimento y áreas de refugio, repercutiendo directamente en los valores de riqueza reportados.

Figura 3.3-5 Composición de la avifauna a nivel de unidad de vegetación para el área del proyecto



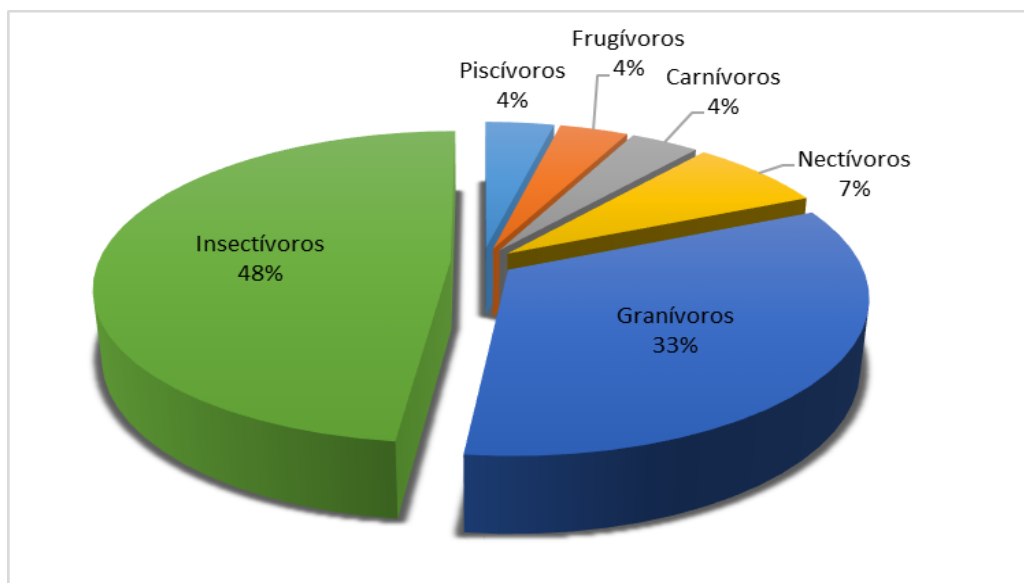
Elaborado por Walsh Perú S.A., 2017

C. Gremio trófico

La clasificación de las aves en gremios tróficos o funcionales, permite analizar los diferentes procesos de forrajeo que estas desempeñan y relacionarlos con los procesos y servicios ecosistémicos que estas ejecutan en el hábitat que ocupan. Es así que el conocimiento de los gremios tróficos existentes en un medio, permite entender la función de las aves como entes dispersores, controladores de plagas, depredadores, etc, por lo que su desaparición en la red trófica del medio en que habitan puede conllevar a consecuencias graves en la funcionalidad de este (Salgado, 2016).

Dentro del área del proyecto se han identificado 6 gremios tróficos siendo estos: insectívoros, granívoros, nectarívoros, carnívoros, frugívoros y piscívoros (ver Figura 3.3-6). De estas, el gremio insectívoro fue el predominante (13 especies) encontrándose en este grupo las especies registradas de las familias Furnariidae, Tyrannidae, Hirundinidae, Icteridae, Mimidae, Troglodytidae, Fringillidae y Passeridae. En segundo lugar se encontraron los granívoros con 9 especies, destacando en este grupo las especies de la familia Columbidae, Psittacidae, Thraupidae y Emberizidae. En cuanto a los nectarívoros, estos estuvieron representados por las especies de la familia Trochilidae; los carnívoros por las especies de la familia Strigidae, los piscívoros por la familia Ardeidae, y omnívoros por el frugívoro por el saltador rayado.

Figura 3.3-6 Gremios tróficos reportados para el área del proyecto



Elaborado por Walsh Perú S.A., 2017

3.3.3.2.3. Especies de importancia para la conservación

De acuerdo a la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), ninguna de las especies registradas presenta alguna categoría de protección. En tanto a que nivel internacional, según la Lista Roja de la IUCN, todas son consideradas de preocupación menor. Por último, tomándose en consideración los apéndices de CITES, las especies registradas de las familias Strigidae, Trochilidae y Psittacidae, están incluidas en el apéndice II; apéndice que incluye a todas las especies de estas familias.

3.3.3.2.4. Especies endémicas

De las especies registradas, el minero peruano *Geositta peruviana* es considerada endémica para el Perú.

3.3.3.2.5. Especies empleadas por las poblaciones locales

No se reportaron especies con algún uso para la población local.

3.3.3.2.6. Conclusiones

- Se registró un total de 27 especies de aves distribuidas en 16 familias y 6 órdenes taxonómicos. A nivel de órdenes, Passeriformes fue el que destacó; en tanto que a nivel de familias, Tyrannidae y Columbidae fueron las predominantes.
- De las unidades de vegetación identificadas, la mayor riqueza de especies se concentró en las Áreas de cultivo.
- Se reportan 6 gremios tróficos.
- No se registran especies protegidas por la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI).

3.3.3.3. MAMÍFEROS

La evaluación de mamíferos mayores y menores en los estudios de impacto ambiental radica en la importancia que tienen estas especies desde el punto de vista ecológico, ya que cumplen funciones vitales para el mantenimiento de los ecosistemas que habitan, participando en los procesos de dispersión y depredación de semillas, polinizando plantas y transfiriendo energía en la cadena trófica, ya sea como consumidores primarios, secundarios y terciarios, siendo depredadores y presas; en tal sentido, pueden intervenir modificando la estructura y composición de la vegetación (Solari *et al.*, 1999).

En el Perú, la diversidad de los mamíferos reportados alcanzan las 508 especies, de las cuales 46 especies han sido reportadas para la ecorregión del Desierto Costero, incluyendo seis especies endémicas. Destaca la presencia de “guanaco” *Lama guanicoe*, “zorrino” *Conepatus semistriatus*, “zorro de Sechura” *Lycalopex sechurae*, “puma” *Puma concolor*, “gato de pajonal” *Leopardus colocolo*, “vizcacha” *Lagidium peruanum* (Pacheco *et al.*, 2009).

Por otro lado, entre las evaluaciones realizadas para el departamento de Ica, estas se centran principalmente en la Reserva Nacional de Paracas, como es el caso de los trabajos realizados en murciélagos por Montero *et al.* (2008), IMARPE (1997), entre otros. En tanto que trabajos realizados en las zonas de desierto y valles, son casi inexistentes.

3.3.3.3.1. Métodos de muestreo empleados

La evaluación de los mamíferos en el área del proyecto se realizó a través de caminatas por las diferentes unidades de vegetación existentes en el área del proyecto, en donde se registró cualquier indicio directo e indirecto que pudiese denotar la presencia de mamíferos en la zona.

3.3.3.3.2. Resultados

Como resultado de la visita de reconocimiento realizada, no se registró ninguna especie de mamífero menor o mayor silvestre en la zona; sin embargo, no se descarta la presencia de estos.

De acuerdo al levantamiento de información realizado en zonas cercanas (Pisco¹), se indica que potencialmente podrían encontrarse en la zona hasta 4 especies, las que se detallan en el Cuadro 3.3-4.

Cuadro 3.3-4 Especies de mamíferos potencialmente de registrar en el área del proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus*</i>	Ratón casero
Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus*</i>	Pericote
Rodentia	Muridae	<i>Phyllotis amicus</i>	Ratón orejón
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex sechurae</i>	Zorro costero

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2017

*especie introducida

¹ Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Nitratos del Perú.

3.3.3.3.2. Especies de importancia para la conservación

De acuerdo a la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) y Lista roja de la IUCN, de las especies potencialmente presentes en la zona, el zorro costero *Lycalopex sechurae* está considerado como Casi Amenazado (NT). En tanto que de acuerdo a los apéndices de CITES, esta misma especie está incluida en el apéndice II.

3.3.3.3.4. Especies endémicas

Ninguna de las especies que potencialmente estaría presente en el área de influencia del Proyecto tienen distribución restringida al Perú; por el contrario son de amplia distribución.

3.3.3.3.5. Especies empleadas por las poblaciones locales

Son escasas las probabilidades que la población dé uso a estas especies, muy por el contrario podrían representar una amenaza al convertirse en plagas, como es el caso de los roedores introducidos asociados estrechamente a las actividades antropogénicas.

3.3.3.3.6. Conclusiones

Un total de cuatro especies potenciales de mamíferos entre menores y mayores podrían ser registradas en el área de influencia del Proyecto.

3.3.3.4. ANFIBIOS Y REPTILES

Los anfibios y reptiles son organismos altamente sensibles a los cambios ambientales (temperatura, humedad, radiación solar, etc.). Por ello cuando las condiciones ambientales cambian, sus poblaciones experimentan considerables declinaciones (Lip *et al.*, 2001; Sinervo *et al.*, 2010). Estas características nos permiten su uso como indicadores de las condiciones del medio ambiente (Duellman, 1994). Estos organismos cumplen un rol ecológico fundamental dentro de la cadena trófica, se alimentan principalmente de insectos y pequeños roedores (algunos de ellos, perjudiciales para el hombre), siendo también recurso alimenticio de otras especies (Pough *et al.*, 1998). Cabe resaltar que los saurios y anfibios pueden ser utilizados como indicadores de la calidad del ambiente en localidades perturbadas (Schlaepfer y Gavin, 2001), debido a características como su densidad, baja movilidad y susceptibilidad a cambios producidos en su entorno.

El número de investigaciones realizadas en saurios del Desierto Costero Peruano es escaso, y han sido enfocadas principalmente a la descripción y distribución de especies (Dixon y Wright, 1975; Dixon y Huey, 1970; Schmidt, 1957), y sólo algunas evaluaron aspectos ecológicos (Pérez, 2005b; Catenazi *et al.*, 2005; Pérez y Jhancke, 1998; Werner *et al.*, 1996; Carrillo *et al.*, 1990; Péfaur y López-Tejeda, 1983; Huey, 1979; Huey, 1974), siendo por lo tanto mínima la información de que se dispone.

3.3.3.4.1. Métodos de muestreo empleados

La evaluación de anfibios y reptiles en el área del proyecto se realizó a través de caminatas por las diferentes áreas existentes en el área del proyecto, en donde se registró cualquier indicio directo e indirecto que pudiese denotar la presencia de anfibios y reptiles en la zona.

3.3.3.4.2. Resultados

A. Riqueza y composición

De la visita realizada, se registró la presencia de dos reptiles, siendo estas *Microlophus thoracicus* y *Dicrodon heterolepis* ambas pertenecientes a la familia Tropiduridae (ver Cuadro 3.3-5). En ambos casos, estas especies fueron registradas en los bordes de las áreas de cultivo, cercanas a vegetación silvestre como es el “huarango”.

Cuadro 3.3-5 Especies de reptiles registrados en el área de influencia del Proyecto

Orden	Familia	Especie
Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus thoracicus</i>
Squamata	Tropiduridae	<i>Dicrodon heterolepis</i>

Elaborado por Walsh Perú S.A., 2017

3.3.3.3.3. Especies de importancia para la conservación

De acuerdo a la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), *Dicrodon heterolepis* está considerado como Casi Amenazado (NT). A nivel internacional, según la Lista Roja de la IUCN, ninguna especie se encuentra incluida en esta, así como tampoco en ninguno de los apéndices de CITES.

3.3.3.4.4. Especies endémicas

Dicrodon heterolepis presenta distribución restringida, por lo que es considerada endémica para el Perú.

3.3.3.4.5. Especies empleadas por las poblaciones locales

Son escasas las probabilidades que la población dé uso a estas especies.

3.3.3.4.6. Conclusiones

- Dos (02) especies de lagartijas estarían potencialmente en el área de influencia del Proyecto.
- *Dicrodon heterolepis*, es endémica para el Perú.

3.3.3.5. ECOSISTEMAS FRÁGILES

De acuerdo a la Ley General del Ambiente (Ley N° 29895, Artículo 98.-De la conservación de ecosistemas), se indica que la conservación de los ecosistemas se orienta a conservar los ciclos y procesos ecológicos, a prevenir procesos de su fragmentación por actividades antrópicas y a dictar medidas de recuperación y rehabilitación, dando prioridad a ecosistemas especiales o frágiles.

En cuanto a los ecosistemas frágiles, la ley en mención (Artículo N° 99 – De los Ecosistemas Frágiles), indica que esta tiene como objetivo velar por la protección especial de este tipo de ecosistemas, tomando en cuenta sus características y recursos singulares; y su relación con condiciones climáticas especiales y con los desastres naturales. Es así que esta determina como

ecosistemas frágiles a: desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas alto andinas, lomas costeras, bosques de neblina, bosques relictos así como paramos y jalcas. Es así que según la información previamente mencionada y, el área del proyecto no presenta ningún ecosistema frágil.

De acuerdo al mapa de ecosistemas frágiles disponible (Geoservidor MINAM), el ecosistema frágil más cercano a la zona, corresponde a la Reserva Nacional Isla Chincha norte, centro y sur y Reserva Nacional Isla Ballestas norte, centro y sur, ubicadas en ambos casos mar adentro, no viéndose por lo tanto afectadas por el proyecto.

3.3.3.6. AREAS NATURALES PROTEGIDAS

Con relación a Áreas Naturales Protegidas (ANP) o zonas de amortiguamiento, el área del proyecto no se superpone a ninguna de estas. Las zonas de interés más cercanas, correspondería a la Reserva Nacional Isla Chincha norte, centro y sur y Reserva Nacional Isla Ballestas norte, centro y sur, todas estas ubicadas fuera del área de estudio.

3.4. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIAL Y CULTURAL

3.4.1. GENERALIDADES

El Medio Social y Cultural describe la situación socioeconómica y cultural de la población del área de influencia del Proyecto. Dentro de cada sección se presenta información sobre las principales variables a nivel del área de influencia social del proyecto entre las cuales se encuentran:

- Demografía: Referida a las características estadísticas de la población según su crecimiento y densidad, distribución según sexo y edad y movimiento migratorio.
- Educación: Incluye aspectos referidos al nivel de alfabetización, asistencia escolar, nivel educativo alcanzado, infraestructura y servicios educativos.
- Salud: Se refiere a la situación de salud de la población en sus indicadores de morbilidad, mortalidad, así como la infraestructura, recursos y estado de la salud
- Economía: Comprende a la Población en Edad de Trabajar, Población Económica Activa y principales actividades económicas.
- Vivienda y Servicios Básicos: Condiciones de la vivienda, acceso a los servicios básicos y recojo de residuos sólidos.
- Medios de comunicación: Describe el acceso a comunicación móvil y fija, así como a las vías de comunicación terrestre.
- Grupos de interés e institucionalidad: Se incluye a las instituciones y organizaciones sociales existentes en el área de estudio, así como los grupos de interés del proyecto.
- Seguridad Ciudadana
- Aspectos culturales

3.4.2. OBJETIVO DE LA CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIAL Y CULTURAL

El principal objetivo es caracterizar el ámbito socioeconómico y cultural en el que se va a desarrollar el proyecto. Los objetivos específicos del medio social y cultural son:

- Elaborar una caracterización social, económica y cultural de la población, del área de influencia, previa al inicio del Proyecto.
- Definir el área de influencia social conforme al alcance, magnitud, ubicación y extensión de los impactos sociales del Proyecto.
- Identificar y conocer las variables socioeconómicas más sensibles y que podrían ser influenciadas por la implementación del Proyecto.
- Recoger las percepciones de la población del área de influencia respecto al Proyecto, así como las recomendaciones para la buena gestión del mismo.

3.4.3. ÁMBITO DE ESTUDIO

3.4.3.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Independencia, uno de los ocho distritos de la Provincia de Pisco, departamento de Ica. El distrito de Independencia se ubica en la parte central del departamento de Ica y limita: al norte con la provincia de Chincha, al este con el Departamento de Huancavelica, al sur con la provincia de Ica y al oeste con el océano Pacífico.

En el Cuadro 3.4-1 se presenta la ubicación del proyecto, el cual pertenece al siguiente ámbito geográfico:

Cuadro 3.4-1 Ubicación del proyecto

Departamento	Provincia	Distrito	Centro Poblado	Altitud
Ica	Pisco	Independencia	Santa Isabel (All)	306 m s.n.m.
			San Isidro (AID)	
			Dos Palmas (All)	

Fuente: Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007).
 Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.3.2. ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DEL PROYECTO

Área de Influencia Directa (AID).

Está delimitada por el área de ocupación física de las instalaciones, el área que ocupa la faja de servidumbre (12,5 m a cada lado de la línea de transmisión) y los demás componentes de la Central Térmica Humay. También incluye los accesos existentes a utilizar donde se prevé los posibles impactos ambientales, potencialmente generados por la construcción y operación del Proyecto.

Cabe señalar que dentro del AID, se ha identificado la existencia de los centros poblados San Isidro, este de reciente creación.

Área de Influencia Indirecta (All)

El área de influencia indirecta (All) es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental.

Asimismo, el All se define como aquella que considera a las poblaciones que se encuentran adyacentes al área de influencia directa, estableciéndose como el ámbito donde se prevé se presenten los efectos indirectos del Proyecto. En este contexto el All involucra parte del distrito de Independencia comprendiendo el centro poblado Dos Palmas.

Ver Anexo de Mapa de Ubicación del área de Influencia AID y All.

3.4.4. METODOLOGÍA

En la caracterización del medio socio económico y cultural, se ha utilizado información proveniente de fuentes secundarias y primarias. Las principales fuentes han sido documentos producidos por instituciones oficiales del Estado Peruano y entrevistas aplicadas a actores claves.

3.4.4.1. INFORMACIÓN SECUNDARIA

La información secundaria utilizada para la caracterización del medio social, económico y cultural, está constituida por la información oficial de entidades del Estado Peruano, así como por otros documentos producidos por gobiernos locales, regionales e instituciones privadas. Las variables utilizadas en el estudio se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 3.4-2 Fuentes de información secundaria según variables

Variables	Fuentes de Información
I. Demografía ▪ Crecimiento y densidad poblacional ▪ Distribución de la población según sexo ▪ Distribución de la población según grupos de edad ▪ Migración	-INEI. Censo XI de Población y VI de Vivienda. Lima, 2007 -Boletines Especiales de Estimaciones y Proyecciones de Población N° 17 al 20 INEI, 2016
II Educación ▪ Nivel educativo ▪ Niveles de analfabetismo ▪ Instituciones educativas ▪ Número de matriculados y docentes ▪ Problemática del sector educativo	-INEI. Censo XI de Población y VI de Vivienda. Lima, 2007 -Ministerio de Educación – Estadísticas de la Educación (ESCALE), 2016
III Salud ▪ Organización de los establecimientos de salud ▪ Recursos humanos en salud ▪ Morbilidad ▪ Mortalidad ▪ Afiliación a seguros de salud ▪ Problemática de la salud	- Ministerio de Salud – Oficina General de Estadística e Informática - Dirección Regional de Salud Lima (DIRESA Lima), Análisis de Situación de Salud Región Lima, 2016.
IV. Economía ▪ Población en Edad de Trabajar (PET) y Población Económicamente Activa (PEA) ▪ Actividades económicas ▪ Actividad comercial-empresarial	- INEI. Censo XI de Población y VI de Vivienda. Lima, 2007 - Perú Síntesis Económica, INEI 2015 - Instituto Nacional de Estadística e Informática - Directorio Central de Empresas y Establecimientos, 2014
V. Vivienda ▪ Tenencia de la vivienda ▪ Material de construcción ▪ Acceso a servicios de saneamiento ▪ Residuos Sólidos	- INEI. Censo XI de Población y VI de Vivienda. Lima, 2007 - INEI. Registro Nacional de Municipalidades. Lima, 2014 - INEI. Una Mirada a Lima Metropolitana, informe Lima, 2014
VI. Medios de comunicación ▪ Acceso a telefonía móvil y fija ▪ Vías de comunicación terrestre	- INEI. Censo XI de Población y VI de Vivienda. Lima, 2007 - Ministerio de Transporte y Comunicaciones, estadísticas 2015
VII. Grupos de interés e institucionalidad ▪ Grupos de Interés ▪ Organizaciones sociales	- INEI. Censo XI de Población y VI de Vivienda. Lima, 2007 - PNUD, Informes sobre Desarrollo Humano 2012 - Seguridad Ciudadana y Accidentes de Tránsito. Principales Resultados, INEI
XI Aspecto Cultural	- Municipalidad del distrito de Independencia, Plan de Desarrollo Local Concertado 2017-2021.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.4.2. INFORMACIÓN PRIMARIA

La recolección de información primaria estuvo a cargo de un especialista social que visitó el Área de Estudio en los meses de enero (19 y 20) y febrero (14 y 15) del año 2017, a fin de realizar entrevistas a pobladores de los centros poblados Santa Isabel, San Isidro y Dos Palmas.

Entrevistas semiestructuradas

La entrevista semiestructurada es una técnica de investigación cualitativa que posibilita el recojo de información. Estuvo enfocada en recoger información sobre los principales aspectos socioeconómicos y percepciones con respecto al Proyecto.

En total se realizaron nueve (09) entrevistas, seis (06) en el AID y tres (03) en el AII. En el siguiente cuadro se listan las personas entrevistadas, según localidad y cargo desempeñado.

Cuadro 3.4-3 Lista de entrevistados en el Área de Estudio Social

Nº	Nombre	Cargo	Institución/Organización/Asociación	Fecha de entrevista
1	Cindy Melgar Flores	Teniente Gobernadora	Gobernación centro poblado Santa Isabel	15 de febrero 2017
2	Deyse Estela Cruzate	Coordinadora	Organización de Vaso de Leche Santa Isabel	15 de febrero 2017
3	Diana Quispe Quispe	Presidenta	Comedor Santa Isabel	15 de febrero 2017
4	Pablo Corso Perea	Presidente	Junta Directiva del centro poblado San Isidro	14 de febrero 2017
5	Marleni Soledad Huarcaya Osorio	Presidenta	Asociación de Mujeres Emprendedoras San Isidro Labrador	14 de febrero 2017
6	Christian Gustavo Cervantes Chanca	Presidente	Junta directiva del centro poblado Dos Palmas	19 de enero 2017
7	Jorge Luis Martínez Fernández	Fiscal	Junta Directiva centro poblado Dos Palmas	19 de enero 2017
8	Luden Huamán Sotelo	Jefe	Puesto de salud Dos Palmas	19 de enero 2017

Fuente: Walsh Perú - Trabajo de campo, enero-febrero 2017.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.4.5.1. DEMOGRAFÍA

La demografía estudia estadísticamente la estructura y dinámica de las poblaciones y trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales. En el siguiente acápite se analiza el crecimiento y densidad poblacional, distribución de la población según sexo y edad, y el movimiento migratorio.

3.4.5.1.1. Crecimiento y densidad poblacional

La tasa de crecimiento de la población mide el incremento poblacional en períodos anuales, y es expresado por lo general en porcentaje, es decir es el indicador que evalúa la velocidad del

incremento anual de la población en términos relativos. Asimismo, la densidad poblacional es un indicador que permite conocer la concentración de la población en un determinado territorio.

Según los “Censos Nacionales 1993. IX de Población y IV de Vivienda (INEI 2007)” y “Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda (INEI)”, en el periodo inter censal 1993-2007 (14 años) la población de la provincia de Pisco se incrementó en 21 367 habitantes. En el caso del distrito de Independencia, este creció a un ritmo promedio anual de 2,6 %, lo que significa un incremento aproximado en relación de 2 habitantes por cada 100 al año.

Asimismo, según el “Boletín Especial N° 17 de Estimaciones y Proyecciones de Población Total (INEI 2016)”, en el periodo proyectado 2007-2016, si bien la tasa de crecimiento promedio anual proyectada sufre una disminución, los cambios no son relevantes para el distrito, siendo la tasa promedio anual de 1,8 %.

Con una población de 125 879 habitantes en el año 2007, la provincia de Pisco tuvo una densidad poblacional de 31,8 hab/km² y con una población proyectada al año 2016 de 137 072 habitantes tuvo una densidad poblacional de 34,6 hab/km². La densidad proyectada al año 2016 del distrito de Independencia alcanzó los 53,4 hab/km². En el Cuadro 3.4-4 se muestra el crecimiento y densidad poblacional del área de influencia del proyecto:

Cuadro 3.4-4 Crecimiento poblacional y densidad poblacional 2007-2016

Ámbito	Población			Superficie (km²)	Densidad pob. (hab/km²) INEI 2007	Densidad poblacional (hab/km²) proyectado INEI 2016	Tasa de crecimiento anual	Tasa de crecimiento anual proyectada
	1993	2007	Proyectada 2016				(1993-2007)	(2007-2016)
							(%)	(%)
Provincia Pisco	104 512	125 879	137 072	3957,2	31,8	34,6	1,3	1,0
Distrito Independencia	8 634	12 390	14 532	272,3	45,5	53,4	2,6	1,8

Fuente: Censos Nacionales 1993. IX de Población y IV de Vivienda (INEI 1993).

Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007).

Boletín Especial N° 17 de Estimaciones y Proyecciones de Población Total (INEI 2016).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

Según las estadísticas de la Microred de Salud San Clemente (2016)¹, el número de familias del centro poblado Santa Isabel registraba hasta el año 2016 (61 familias). En el caso del centro poblado San Isidro, la población al año 2016 registró 110 familias.

3.4.5.1.2. Composición de la población según sexo

Según los Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI, la composición de la población masculina en la provincia de Pisco fue ligeramente mayor que la femenina, siendo la población masculina el 51,9 % del total de la población. Por otro lado, a nivel del distrito de Independencia la diferencia porcentual de la población masculina fue mayor, 52,5 % del total.

¹ Estadística de la Microred de Salud San Clemente.

2016 (MINSa 2016). http://www.mrs.prosynergy.org.pe/iniweb/inicio.php?pagin=w_entrada_co&ac=c&id_p=257&idmrs=14.

En relación a la población proyecta al año 2016, tanto la provincia de Pisco como el distrito de Independencia mostraron un porcentaje de población masculina ligeramente mayor a la femenina, 51,4 % y 53,7 % respectivamente. En este período, el índice de masculinidad del distrito de Independencia fue de 116 hombres por cada 100 mujeres. En el Cuadro 3.4-5 se presenta el cuadro de la población según sexo del área de influencia del proyecto:

Cuadro 3.4-5 Población según sexo, 2007-2016

Ámbito	Población										
	Censo 2007					Proyectado 2016					
	Hombres		Mujeres		Total	Hombres		Mujeres		Total	Índice de masculinidad
	N	%	N	%	N	N	%	N	%	N	
Provincia Pisco	64,083	51.9	61,796	48.1	125,879	70,491	51.4	66,581	48.6	137,072	106
Distrito Independencia	6,504	52.5	5,886	47.5	12,390	7,800	53.7	6,732	46.3	14,532	116

Fuente: Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007).

Boletín Especial N° 17 de Estimaciones y Proyecciones de Población Total (INEI 2016).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.1.3. Estructura Poblacional según grupos de edad

La distribución de la población por grandes grupos de edad en relación a los ciclos de vida incluye la población infantil (0 a 14 años), la población adulta (15 a 64 años) y la población mayor (65 y más años de edad).

Otro indicador importante, que mide la carga demográfica que soporta la población en edad activa, es la de “dependencia demográfica”. Este indicador mide la relación entre la población menor de 15 años más la población de 65 años a más, con la población en edad activa, es decir, la que tiene entre 15 a 64 años de edad.

Según “Censos Nacional 2007. XI de Población y VI de Vivienda (INEI 2007)”, un poco más de la cuarta parte de la población (29,9 %) fue menor de 15 años en la provincia de Pisco. El porcentaje de personas de 15 a 64 años, que constituían la fuerza potencial de trabajo en el año 2007, fue 64,4 %, porcentaje ligeramente mayor en el año 2016 (66,6 %) según las proyecciones de población del INEI. Por consiguiente, la dependencia demográfica en la provincia de Pisco en ese período fuera de 55 personas por cada 100 personas en edad activa.

Según el “Boletín Especial N° 17 de Estimaciones y Proyecciones de Población Total (INEI 2016)”, las proyecciones de población al año 2016 del INEI, por cada 100 personas entre 15 y 64 años, el distrito de Independencia soportó una carga demográfica de 55 personas. Cabe indicar que la mayor parte de la población del distrito, según grandes grupos de edad, se encontraba en el grupo de edad de 14 años a menos (28,3 %).

Cuadro 3.4-6 Población por grandes grupos de edad, 2007-2016

Dominio Geográfico	Grupo de edad										Total	Dependencia demográfica
	Menores de 14 años		De 15 a 29 años		De 30 a 44 años		De 45 a 64 años		De 65 a más			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Población censada 2007												
Provincia Pisco	37583	29,9	35039	27,84	26632	21,1	19404	15,41	7221	5,7	125,879	0,55
Distrito Independencia	3843	31,0	3546	28,6%	2449	19,8	1757	14,2	795	6,4	12390	0,60
Población 2016												
Provincia Pisco	37301	27,2	36664	26,75%	29671	21,7	24929	18,19	8507	6,2	137072	0,50
Distrito Independencia	4111	28,3	3984	27,42%	2946	20,3	2474	17,02	1017	7,0	14532	0,55

Fuente: Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007).

Boletín Especial N° 17 de Estimaciones y Proyecciones de Población Total (INEI 2016).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.1.4. Migración

El INEI define la Migración; como el desplazamiento de la población que origina un cambio del lugar de residencia, hecho que se origina a partir de la existencia de causas que motivan a las personas y familias a trasladarse de un lugar a otro, como son la búsqueda de fuentes de trabajo, las limitadas perspectivas de desarrollo al interior de sus lugares de nacimiento, las deficientes o inexistentes condiciones para acceder a servicios básicos y servicios comunales, entre otros.

Los resultados de los “Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007)”, muestran que el 71,9 % de población del distrito de Independencia había nacido en el distrito, el 97,1 % vivía en el distrito permanentemente y el 82,6 % vivía en el distrito desde 5 años atrás.

Cuadro 3.4-7 Movimiento migratorio, 2007

MIGRACIÓN	Provincia Pisco				Distrito Independencia			
	Sí		No		Sí		No	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Cuando Ud. nació Vivía su madre en este distrito	90,173	71,6	35,706	28,4	8,909	71,9	3,481	28,1
Vive permanentemente en este distrito	120,826	95,9	5,053	4,1	12,031	97,1	359	2,9
Vivía en este distrito hace 5 años	102,193	81,18	10,821	8,6	10,234	82,6	851	6,9

Fuente: Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.2. EDUCACIÓN

3.4.5.2.1. Analfabetismo

Según el INEI, el analfabetismo es una condición de exclusión que no solo limita el acceso al conocimiento sino que dificulta el ejercicio pleno de la ciudadanía. En tal sentido, conocer el nivel de analfabetismo, permite conocer las desigualdades existentes en una sociedad.

El analfabetismo en un área territorial corresponde a la población de 15 y más años que no sabe leer ni escribir, lo que interfiere con sus posibilidades de ingresar al mercado laboral formal. Los últimos censos nacionales permiten concluir que las tasas de analfabetismo tienden a reducirse paulatinamente con los años, aunque se presenta en mayor magnitud en la población femenina y los adultos mayores.

Según los “Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007)”, el porcentaje de analfabetismo en la provincia de Pisco fue de 3,3 %; lo que equivale decir que 2 889 pobladores no sabían leer ni escribir. En el caso de la población femenina la tasa de analfabetismo alcanzaba al (2,4 %). La tasa de analfabetismo en el distrito de Independencia alcanzó al 6,4 % de la población mayor a 15 años. (Ver Cuadro 3.4-8).

Cuadro 3.4-8 Alfabetismo de la población de 15 años a más según sexo, 2007

Dominio Geográfico	Tasa de analfabetismo					
	Hombre		Mujer		Total población de 15 años a más	Tasa de analfabetismo
	Analfabetismo		Analfabetismo			
	N	%	N	%	N	Total
Provincia de Pisco	737	0,83%	2152	2,44%	88296	3,3
Distrito de Independencia	126	1,5%	425	5,0%	8547	6,4%

Fuente: Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.2.2. Asistencia escolar

La población en edad escolar se encuentra comprendida entre el rango de edades de 3 a 24 años. La población de 3 a 5 años deberá asistir a educación inicial, los que tienen de 6 a 11 años de edad a un grado de educación primaria, y los de 12 a 16 años a algún año de educación secundaria. Finalmente, los que tienen entre 17 a 24 años asisten a un año de educación superior.

La tasa de asistencia escolar refleja el porcentaje de personas que en uno de los rangos de edad descritos anteriormente asisten a su centro educativo, pudiendo ser del nivel inicial, primario, secundario o superior.

Según los “Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007)”, de la población entre 3 a 24 años de edad de la provincia de Pisco, el 70 % asistía a un centro de enseñanza. En el caso del distrito de Independencia, el porcentaje de asistencia escolar alcanzaba al 67,1 % de la población entre 3 a 24 años.

Cuadro 3.4-9 Asistencia al sistema educativo en el Área de Estudio Social, 2007

Asistencia	Provincia de Pisco				Distrito de Independencia			
	Sí		No		Sí		No	
	N	%	N	%	N	%	N	%
3 a 5 años de edad	4960	13,1%	2,340	14,4%	422	11,4%	291	16,0%
6 a 11 años de edad	14,118	37,3%	386	2,4%	1462	39,4%	36	2,0%
12 a 16 años de edad	12,042	31,8%	971	6,0%	1219	32,9%	118	6,5%
17 a 24 años de edad	6,772	17,9%	12,556	77,3%	604	16,3%	1,371	75,5%
Total	37,892	100,0%	16,253	100,0%	3,707	100,0%	1,816	100,0%

Fuente: Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.2.3. Nivel educativo

Los niveles educativos que una persona puede alcanzar son los siguientes: educación inicial, primaria, secundaria, superior no universitaria y superior universitaria. Los cuatro últimos se subdividen en completos e incompletos.

Respecto al nivel educativo alcanzado en la población mayor de tres años, según los “Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI, 2007)”, el nivel de secundaria era el de mayor porcentaje, tanto para la provincia de Pisco como para el distrito de Independencia (39,7 % y 38,9 % respectivamente).

La población con educación superior no universitaria (completa e incompleta) representaba al 14,4 % de la población de la provincia de Pisco y el 11,0 % de la población del distrito de Independencia. Los porcentajes de población que tenían estudios universitarios (completos e incompletos) fueron de 8 % para la provincia de Pisco y 3,4 % para el distrito de Independencia.

Cuadro 3.4-10 Población de 3 años y más según nivel educativo en el Área de Estudio Social, 2007

Categorías	Provincia Pisco		Distrito Independencia	
	N	%	N	%
Sin Nivel	8,534	7,2	1,150	9,9
Educación Inicial	3,041	2,6	321	2,8
Primaria	32,818	27,8	3,938	34,0
Secundaria	46,835	39,7	4,505	38,9
Superior No Univ. Incompleta	6,855	5,8	583	5,0
Superior No Univ. Completa	10,447	8,9	689	6,0
Superior Univ. Incompleta	3,845	3,2	152	1,3
Superior Univ. Completa	5,709	4,8	243	2,1
Total Población	118,084	100,0	11,581	100,0

Fuente: Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.2.4. Instituciones Educativas

La Educación Básica Regular (EBR) comprende los niveles de educación inicial, primaria y secundaria. La formación para el trabajo se alcanza cursando estudios técnicos en los Centros de Educación Técnico - Productivos (CETPROs).

La educación superior no universitaria es formación profesional que se imparte en institutos pedagógicos, tecnológicos y artísticos. Mientras que los estudios profesionales universitarios se logran a través de las universidades, las que tienen autonomía administrativa.

Según las “Estadísticas de Calidad Educativa – ESCALE (MINEDU, 2016)”, el número de instituciones educativas del distrito de Independencia, en todas sus etapas, modalidades y niveles ascendió a 49, de estas 48 fueron de educación básica regular y una (01) de educación tecnológica.

Cuadro 3.4-11 Instituciones educativas en el área de influencia social, 2016

Etapas, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión		Área		Pública		Privada	
		Pública	Privada	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Total	49	41	8	24	25	19	22	5	3
Básica Regular	48	40	8	23	25	18	22	5	3
Inicial	26	22	4	11	15	8	14	3	1
Primaria	16	13	3	7	9	5	8	2	1
Secundaria	6	5	1	5	1	5	-	-	1
Básica Alternativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Básica Especial	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Técnico-Productiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Superior No Universitaria	1	1	-	1	-	1	-	-	-
Pedagógica	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tecnológica	1	1	-	1	-	1	-	-	-
Artística	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Estadísticas de Calidad Educativa –ESCALE (Ministerio de Educación, 2016)

Elaboración: Estudios Sociales Walsh Perú S.A.

En el centro poblado Santa Isabel que se encuentra en el Área de Influencia Indirecta del Proyecto, se ubica la institución educativa pública N° 22667 de nivel inicial y primario, que a su vez se encuentra bajo la jurisdicción de la UGEL Pisco.

3.4.5.2.5. Número de matriculados y docentes

Además del número de centros educativos existentes en el distrito de Independencia, un indicador importante a tener en cuenta es el número de matrículas o alumnos matriculados, y el número de profesores en cada uno de los niveles educativos.

Según las “Estadísticas de Calidad Educativa – ESCALE (MINEDU, 2016)”, el número total de alumnos matriculados en el distrito de Independencia ascendió a 3 740, de los cuales el 46,4 % correspondió al nivel primario, 29,8 % a nivel secundaria y 23,8 % a nivel inicial. Se registraron 270 docentes, de estos el 40,6 % enseñaba en el nivel secundario, el 39,4 % en el nivel primaria y el 20,1 % en el nivel inicial.

En el año 2016, el ratio de matriculados en relación al número de docentes en el nivel primario fue de 16.7 alumnos por profesor, en el nivel secundaria fue de 10 alumnos por cada profesor y en el nivel inicial de 16.9 por cada profesor. En el Cuadro 3.4-12 se presenta el número de alumnos matriculados y docentes disponibles en las instituciones de las diferentes modalidades y niveles del sistema educativo:

Cuadro 3.4-12 Número de alumnos matriculados y docentes en el sistema educativo, 2016

Etapa, modalidad y nivel	Distrito Independencia				Ratio matriculado/docente
	Número matriculados		Número de docentes		
	N	%	N	%	
Total	3740	-	270	-	-
Básica Regular	3610	100,0%	254	100,0%	14,2
Inicial	860	23,8%	51	20,1%	16,9
Primaria	1674	46,4%	100	39,4%	16,7
Secundaria	1076	29,8%	103	40,6%	10,4
Superior No Universitaria	130	-	16	-	-
Pedagógica	-	-	-	-	-
Tecnológica	130	-	16	-	-
Artística	-	-	-	-	-

Fuente: Estadísticas de Calidad Educativa – ESCALE (Ministerio de Educación, 2016)

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

La I.E N° 22667 ubicado en el Centro Poblado Santa Isabel, tiene los niveles educativos de inicial y primario.

Según las Estadísticas de Calidad Educativa – ESCALE (MINEDU, 2016)”, el número de docentes en la I.E N°22667 fue de dos (02), que tuvieron a su cargo la enseñanza de 6 alumnos en el nivel inicial y 8 alumnos en el nivel primaria.

Los alumnos del nivel secundario del Centro Poblado Santa Isabel y San Isidro lo cursan en su mayoría en la I.E. N° 22444 Los Libertadores, que se encuentra en el centro poblado Dos Palmas (Independencia).

Cuadro 3.4-13 Número de alumnos matriculados y docentes en las I.E de los C.P. Santa Isabel y Dos Palmas, 2016.

Nivel de educación básica regular	I.E N° 22667 (C.P. Santa Isabel)		I.E. N° 22444 (C.P. Dos Palmas)	
	Número de alumnos	Número de docentes	Número de alumnos	Número de docentes
	N	N		
Inicial	6	1	-	-
Primaria	8	1	-	-
Secundaria			105	8
Total	14	2	105	8

Fuente: Estadísticas de Calidad Educativa –ESCALE (Ministerio de Educación, 2016)

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.2.6. Problemática del sector educativo

Según el trabajo de campo², el principal problema identificado en la I.E N°22667 del Centro Poblado Santa Isabel, es su infraestructura a (su techo se encuentra en condiciones precarias - material de caña Guayaquil) y únicamente tiene 3 aulas.

En el nivel secundaria, algunos optan por dedicarse a trabajar, a fin de apoyar la economía familiar. Por lo general se emplean en las actividades agrícolas.

3.4.5.3. SALUD

3.4.5.3.1. Organización de los establecimientos de salud

En el Perú los establecimientos de salud se dividen en establecimientos se dividen en Puestos de Salud, Centros de Salud, Hospitales e Institutos.

La salud en la región Ica se encuentra a cargo de la Dirección Regional de Salud Ica (DIRESA - Ica), a la cual pertenece la Red Chíncha-Pisco y esta, a su vez, administra a la Microred de Salud San Clemente, que atiende a través de sus 13 establecimientos de categorías I-1, I-2 y I-3.

Para los casos de mayor complejidad, la provincia cuenta con el Hospital San Juan de Dios, ubicado en la ciudad de Pisco. En el Cuadro 3.4-14 se presentan los establecimientos de salud de la Microred de Salud San Clemente.

² Walsh Perú S.A.

2017 Entrevistas semiestructuradas (realizado los días 19 – 20 enero y 14 y 15 de febrero).

Cuadro 3.4-14 Establecimientos de salud Microred de Salud San Clemente, 2016

Microred	N°	Establecimiento de Salud	Categoría Minsa
San Clemente	1	CS Independencia	I-3
	2	PS San José de Córdor	I-2
	3	CS Humay	I-3
	4	PS Cabeza de Toro Lateral 5	I-2
	5	PS Camacho	I-1
	6	PS Dos Palmas	I-2
	7	PS Pampano	I-1
	8	PS Cabeza de Toro Lateral 4	I-2
	9	PS Huancano	I-1
	10	PS Los Paracas	I-2
	11	PS Bernalés	I-2
	12	PS Toma de León	I-2
	13	CS San Clemente	I-3

Fuente: Estadística de la Microred de Salud San Clemente (MINSA 2016).

http://www.mrs.prosynergy.org.pe/iniweb/inicio.php?pagin=w_entrada_co&ac=c&id_p=257&idmrs=14

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

De acuerdo a la información de campo³, el establecimiento de salud al que acuden la población del área de influencia (centros poblados Santa Isabel, San Isidro y Dos Palmas), es el Puesto de Salud Dos Palmas (categoría I-2) ubicado en el centro poblado del mismo nombre.

3.4.5.3.2. Recursos humanos en salud

Los recursos humanos en el sector salud se dividen en profesionales asistenciales (médicos, enfermeras, odontólogos, obstetras, psicólogos, nutricionistas y químico farmacéuticos), técnicos, auxiliares y personal administrativo.

Según las estadísticas de la Microred de Salud San Clemente (MINSA, 2016), son 66 las personas que trabajan en la Microred, brindando servicios de salud.

La tasa ideal de médicos es de 10 médicos por cada 10 000 habitantes. En el distrito de Independencia se encuentra 6 médicos por cada 10 000 habitantes, es decir se encuentra en un nivel inferior a la tasa ideal. (Ver Cuadro 3.4-15).

Cuadro 3.4-15 Distribución de profesionales de salud en el distrito de Independencia, 2015

Profesionales de la salud	Distrito de Independencia
Médico	08
Enfermero	19
Odontólogo	04
Obstetra	08
Psicólogo	-
Nutricionista	-
Químico farmacéutico	01
Tecnólogo médico	
Otros Prof. Salud	04

³ Walsh Perú S.A.

2017 Entrevistas semiestructuradas (realizado los días 19 – 20 enero y 14 y 15 de febrero).

Profesionales de la salud	Distrito de Independencia
Profesionales administrativos	01
Técnicos asistenciales	17
Técnico administrativos	01
Auxiliares asistenciales	0
Auxiliares administrativos	03
Total	66
Total de habitantes 2015	14 390
Tasa de médicos/hab*10 000 habitantes	5,5

Fuente: Estadística de la Microred San Clemente (MINSA 2016).

http://www.mrs.prosynergy.org.pe/iniweb/inicio.php?pagin=w_entrada_co&ac=c&id_p=257&idmrs=14

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.3.3. Morbilidad

La morbilidad es un indicador de salud que mide el número de personas que adolecen de una enfermedad en un espacio y tiempo determinado. En el Perú el Ministerio de Salud identifica 20 patologías o grupos patológicos relacionadas.

Según las “Estadísticas de la Oficina General de Tecnologías de la Información del Ministerio de Salud (MINSA, 2016)”, las dos causas principales de morbilidad en el distrito de Independencia fueron las infecciones agudas a las vías respiratorias (24,5 %) y las enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares (12,8 %). Estas dos causas reportaron en total 7276 casos en el año 2015.

El grupo de población entre los 0 y 11 años de edad reportó una mayor incidencia en infecciones agudas de las vías respiratorias (2 867 casos) y el grupo de 30 a 59 años de edad reportó mayor incidencia en enfermedades de la cavidad bucal, glándulas salivales y maxilares (882 casos).

Cuadro 3.4-16 Diez primeras causas de morbilidad general en el distrito Independencia, 2016

N°	Grupo de categorías	00a - 11a	12a - 17a	18a - 29a	30a - 59a	60a >	Total	
		N	N	N	N	N	N	%
1	(J00 - J06) Infecciones Agudas de Las Vías Respiratorias Superiores	2867	328	460	798	320	4773	24,5%
2	(K00 - K14) enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	628	259	516	882	218	2503	12,8%
3	(N30 - N39) otras enfermedades del sistema urinario	224	61	248	548	181	1262	6,5%
4	(A00 - A09) Enfermedades Infecciosas Intestinales	537	61	81	189	92	960	4,9%
5	(E65 - E68) Obesidad Y Otros De Hiperalimentación	308	46	128	324	103	909	4,7%
6	(O20 - O29) Otros Trastornos Maternos Relacionados Principalmente Con El Embarazo	0	38	447	240	0	725	3,7%
7	(J30 - J39) otras enfermedades de las vías respiratorias superiores	460	33	30	59	29	611	3,1%
8	(K20 - K31) enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno	27	38	99	262	158	584	3,0%

N°	Grupo de categorías	00a - 11a	12a - 17a	18a - 29a	30a - 59a	60a >	Total	
		N	N	N	N	N	N	%
9	(R40 - R46) síntomas y signos que involucran el conocimiento, percepción, estado emocional y la conducta	181	97	65	148	34	525	2,7%
10	(B65 - B83) Helmintiasis	417	44	24	23	8	516	2,6%
-	Otros	-	-	-	-	-	6123	31,4%
	Total general	7416	1392	2835	5303	2545	19491	100%

Fuente: Estadísticas de la Oficina General de Tecnologías de la Información (MINSA 2016).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

Según las estadísticas del Puesto de Salud Dos Palmas de la Microred San Clemente (MINSA 2016), las dos causas principales de morbilidad en el área de estudio son las infecciones agudas respiratorias superiores (31,6 %) y enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares (8,7 %).

El mayor número de casos de infecciones agudas respiratorias superiores se presentó en personas menores de 11 años, al igual que las enfermedades de la cavidad bucal, 336 y 111 casos respectivamente.

Cuadro 3.4-17 Diez primeras causas de morbilidad general en el centro poblado Dos Palmas, 2016

N°	GRUPO DE CATEGORÍAS	00a - 11a	12a - 17a	18a - 29a	30a - 59a	60a >	TOTAL	
							N	%
1	(J00 - J06) infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	336	51	67	84	46	584	31,6%
2	(K00 - K14) enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	111	8	24	12	6	161	8,7%
3	(N30 - N39) otras enfermedades del sistema urinario	23	8	21	59	21	132	7,1%
4	(A00 - A09) enfermedades infecciosas intestinales	65	3	8	17	10	103	5,6%
5	(I10 - I15) enfermedades hipertensivas	-	-	-	17	45	62	3,4%
6	(M00 - M25) artropatías	1	-	-	14	39	54	2,9%
7	(E70 - E90) trastornos metabólicos	1	-	2	21	27	51	2,8%
8	(O20 - O29) otros trastornos maternos relacionados principalmente con el embarazo	-	-	31	9	-	40	2,2%
9	(E10 - E14) diabetes mellitus	-	-	1	19	19	39	2,1%
10	(E65 - E68) obesidad y otros de hiperalimentación	11	3	6	18	1	39	2,1%
-	Otros	-	-	-	-	-	585	31,6%
	Total general	725	106	245	433	341	1,850	100,0%

Fuente: Estadísticas Oficina General de Tecnologías de la Información (MINSA 2016).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.3.4. Mortalidad

El concepto de mortalidad expresa la magnitud con la cual se presenta la muerte en una población en un periodo de tiempo determinado. Según las “Estadísticas de la Oficina General de Tecnologías de la Información (MINSA 2015)”, en el distrito de Independencia el registro de muertes fue de 49 casos, el 22,4 % fue causado por tumores (neoplasias) malignos. El mayor número de casos de mortalidad se reportaron en personas mayores de 60 años (07 casos).

La segunda causa de muerte en la población del distrito de Independencia fue la influenza y neumonía, seis (06) casos se reportaron en personas mayores de 60 años, y dos 02 casos en menores de 17 años. En el Cuadro 3.4-18 se observa que la mayor cantidad de casos de mortalidad se presentaron en el grupo poblacional de mayores de 60 años, siendo los tumores una de las principales causas de mortalidad.

Cuadro 3.4-18 diez principales causas de mortalidad en el distrito de Independencia, 2015

N°	GRUPOS DE CATEGORÍAS	00a - 11a		12a - 17a		18a - 29a		30a - 59a		60a >		TOTAL	
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	N	%
1	(C00 - C97) tumores (neoplasias) malignos	-	-	-	-	-	2	-	2	2	5	11	22,4%
2	(J09 - J18) influenza (gripe) y neumonía	1	-	1	-	-	-	-	-	3	3	8	16,3%
3	(I10 - I15) enfermedades hipertensivas	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	4	8,2%
4	(J40 - J47) enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	-	-	-	-	-	-	1	-	2	1	4	8,2%
5	(W00 - X59) otras causas externas de traumatismos accidentales	1	-	-	-	1	-	2	-	-	-	4	8,2%
6	(A30 - A49) otras enfermedades bacterianas	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	3	6,1%
7	(N17 - N19) insuficiencia renal	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	3	6,1%
8	(V01 - V99) accidentes de transporte	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	3	6,1%
9	(I20 - I25) enfermedades isquémicas del corazón	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2	4,1%
10	(I30 - I52) otras formas de enfermedad del corazón	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	4,1%
-	Otros											5	10,2%
	Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	100,0%

Fuente: Estadísticas Oficina General de Tecnologías de la Información (MINSA 2015).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.3.5. Afiliación a seguros de salud

El año 1997 el Estado Peruano como parte de sus políticas de salud asignó recursos públicos para la creación de un seguro gratuito dirigido a poblaciones vulnerables, constituyéndose en el primer el Seguro Escolar Gratuito, focalizado en los estudiantes de Educación Básica Regular Pública.

El año 1998, se creó el Seguro Materno Infantil, que tenía una cobertura de salud para las gestantes y niños menores de 5 años.

A mediados del año 2001 se realizó la fusión de los dos programas de salud, denominándolo Seguro Integral de Salud (SIS).

Según los “Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda (INEI 2007), el 62,8 % de la población de la provincia de Pisco reportó no tener ningún seguro de salud (79 074 personas); no obstante el 23,9 % de la población se encontraba con la cobertura del seguro de ESSALUD, lo que equivalía a 30 106 personas.

A nivel del distrito de Independencia, el 8,5 % de la población declaró estar asegurado en ESSALUD, seguido del 7,3 % de la población que reportó estar asegurado en el SIS. Sin embargo la mayoría de la población del distrito (79,6 %), declaró no disponer de un seguro de salud.

De acuerdo a la información del puesto de salud Dos Palmas, un sector importante de la población de los Centros Poblados de Santa Isabel y San Isidro se encuentran inscritas en el SIS⁴.

Cuadro 3.4-19 Población afiliada a seguros de salud en el Área de Estudio Social, 2007

Categoría	Provincia Pisco		Distrito de Independencia	
	N	%	N	%
Solo está asegurado al SIS	8,083	6,4%	899	7,3%
Está asegurado en el SIS y ESSALUD	30	0,0%	-	-
Está asegurado en ESSALUD y Otro	481	0,4%	2	0,0%
Está asegurado en el SIS y Otro	27	0,0%	1	0,0%
Sólo está asegurado en ESSALUD	30,106	23,9%	1,050	8,5%
Sólo está asegurado en Otro	8,075	6,4%	573	4,6%
No tiene ningún seguro	79,074	62,8%	9,865	79,6%
Está asegurado en el SIS, ESSALUD y Otro	3	0,0%	-	-
Población Total	125,879	100,0%	12,390	100,0%

Fuente: Estadísticas Oficina General de Tecnologías de la Información (MINSA 2016).
 Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

^{4 4} Walsh Perú S.A.

2017 Entrevistas semiestructuradas (realizado los días 19 – 20 enero y 14 y 15 de febrero).

3.4.5.3.6. Problemática de la salud en los centros poblados del área de influencia

Según la entrevista al jefe del puesto de salud Dos Palmas (Ludven Huamán Sotelo)⁵, uno de los problemas que impacta en la salud de los pobladores que atienden es el polvo, debido a que no cuentan con asfaltado en sus pistas y veredas dentro del centro poblado. La exposición al polvo es permanente y ello provoca infecciones respiratorias, infecciones oculares, infecciones a la piel, entre otros.

Señaló también que requieren de una especialista en obstetricia. Actualmente disponen de un personal que se encarga de los controles de embarazos, pero no es permanente. En la actualidad los partos son atendidos en el Hospital San Juan de Dios, ubicado en la ciudad de Pisco. El tiempo que demora en llegar usando auto es de 30 minutos.

Otro de los problemas en el puesto de salud Dos Palmas, es la falta de apoyo en programas preventivos de salud y campañas médicas. Existe escasa coordinación con el Hospital San Juan de Pisco, lo que limita la atención de la población.

3.4.5.4. ECONOMÍA

La población del área de influencia del proyecto se desempeña en su mayoría en actividades económicas agrícolas, y en menor medida en ganadería y comercio. . En la siguiente sección se analiza la Población en Edad de Trabajar (PET), Población Económicamente Activa (PEA) y las principales actividades económicas del área de influencia del proyecto.

3.4.5.4.1. Población en Edad de Trabajar (PET) y Población Económicamente Activa (PEA)

La Población en Edad de Trabajar (PET), es aquella que está potencialmente disponible para desarrollar actividades productivas o incorporarse al mercado laboral. En el Perú se considera PET a la población mayor de 14 años, en concordancia con el Convenio 138 de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) aprobado por Resolución Legislativa N° 27453, de fecha 22 de mayo del año 2001.

Según los “Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda – (INEI 2007), la población de la provincia de Pisco en edad para desempeñar una actividad económica fue de 88 296 personas, que representaban al 70 % de la PET, es decir, 70 de cada 100 personas, se encontraban en edad para desempeñar una actividad económica.

En el distrito de Independencia, en el año 2007 la PEA alcanzaba el 53,5 % de la población en edad de trabajar. De este porcentaje de la PEA, el 51,8 % se encontraba ocupada o empleada en alguna actividad económica, y el 1,7 % estaba en búsqueda activa de trabajo.

En el caso de la población económicamente inactiva, el 46,5 % de la población en edad de trabajar del distrito de Independencia se encontraba en este segmento de poblacional⁶.

⁵ Walsh Perú S.A.

2017 Entrevistas semiestructuradas (realizado los días 19 – 20 enero y 14 y 15 de febrero).

⁶ No PEA o PEI: Población económicamente inactiva, está conformada por las personas que producen servicios para el consumo de sus hogares, integrada principalmente por amas de casa, estudiantes, jubilados, personas con algún tipo de enfermedad o discapacidad.

Cuadro 3.4-20 Población en Edad de Trabajar (PET) y tasa de actividad, 2007

Área geográfica	Población en Edad de Trabajar (PET)		PEA Ocupada	PEA Desocupada	PEA Total		No PEA (%)
	N	%	%	%	N	%	%
Provincia de Pisco	88296	70,1	51,1	3,1	47875	54,2	45,8
Distrito de Independencia	8547	69,0	51,8	1,7	4571	53,5	46,5

Fuente: Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007).
 Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.4.2. Actividades económicas

La Población Económicamente Activa (PEA), se encuentra distribuida en las diversas actividades económicas, sin embargo se observa una concentración en la actividad agrícola.

Según los “Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda (INEI, 2007)”, la población ocupada de la provincia de Pisco, 10 362 personas trabajaban en actividades agrícolas, ganadería, y otras actividades, que equivalía al 22,7 % de la PEA de la provincia.

En el caso del distrito de Independencia, el 72.5% de la PEA ocupada trabajaba en actividades agrícolas, comercio, servicios y otros. En segundo lugar se encontraba la actividad el comercio por menor, en el que trabajaba el 5,2 % de la PEA ocupada del distrito. En tercer lugar se encuentran las actividades de transporte, almacenamiento y comunicaciones, en el que trabajaban el 4,5 % de la PEA ocupada.

Cuadro 3.4-21 Población Económicamente Activa (PEA) ocupada por rama de actividad, 2007

Categorías	Dpto. Ica Prov. Pisco		Distrito de Independencia	
	N	%	N	%
Agricultura ganadería, caza y silvicultura	10,362	22,7%	3,246	72,5%
Pesca	1,828	4,0%	5	0,1%
Explotación de minas y canteras	303	0,7%	6	0,1%
Industrias manufactureras	5,305	11,6%	160	3,6%
Suministro electricidad, gas y agua	136	0,3%	5	0,1%
Construcción	3,729	8,2%	100	2,2%
Venta, mant. y rep. veh. autom. y motoc.	1,122	2,5%	63	1,4%
Comercio por mayor	481	1,1%	12	0,3%
Comercio por menor	5,856	12,8%	231	5,2%
Hoteles y restaurantes	1,847	4,0%	60	1,3%
Transp. almac. y comunicaciones	4,439	9,7%	202	4,5%
Intermediación financiera	183	0,4%	2	0,0%
Activid. inmovil., empres. y alquileres	2,289	5,0%	67	1,5%
Admin. pub. y defensa; p. segur. soc. afil.	1,872	4,1%	59	1,3%
Enseñanza	2,183	4,8%	118	2,6%

Categorías	Dpto. Ica Prov. Pisco		Distrito de Independencia	
	N	%	N	%
Servicios sociales y de salud	773	1,7%	45	1,0%
Otras activi. serv.comun.,soc.y personales	1,232	2,7%	24	0,5%
Hogares privados y servicios domésticos	661	1,4%	26	0,6%
Organiz.y organos extraterritoriales	5	0,0%	-	-
Actividad económica no especificada	1,109	2,4%	49	1,1%
Total	45,715	100	4,480	100

Fuente: Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007).
 Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.4.3. Actividad agrícola

Según los “Informes de las Agencias Agrarias de Pisco (Dirección Regional Agraria de Ica, 2014)”, la actividad agrícola es la principal actividad económica en el área de influencia. Esta actividad emplea a más del 70 % de la PEA ocupada en el distrito de Independencia.

Los principales cultivos en el distrito de Independencia son: el algodón, palto, maíz amarillo duro cebolla, pallar. El cultivo algodonnero es típico de zonas cálidas y es un cultivo exigente en agua.

El rendimiento promedio del cultivo del algodón en la provincia de Pisco en el periodo 2006-2014, reporta 2 877,8 kg/ha, siendo el de mayor productividad la provincia de Ica.

Cuadro 3.4-22 Rendimiento (kg/ha) del cultivo del algodón en las provincias de Ica, promedio de los último 9 años 2006-2014

PROVINCIA	Rendimiento (Kg/ha)
Chincha	3 371,6
Pisco	2 877,8
Ica	3 967,4
Palpa	2 478,6
Nazca	2 405,0

Fuente: Informes Mensuales de las Agencias Agrarias: (Dirección Regional Agraria, 2014).
 Elaboración: Estudios sociales, Walsh Perú S.A.

Actividades económicas en los centros poblados del área de influencia directa

- La principal actividad económica en los centro poblados Santa Isabel y San Isidro es la agricultura, siendo sus cultivos principales: el algodón y el maíz amarillo, esta última tiene una preferencia de los agricultores debido a su rápida rotación y resistencia.
- Existe un sector de la población que se dedica a la ganadería, que se caracteriza por una baja productividad en la producción lechera.
- También se identificó un grupo de pobladores que se dedican a la actividad del comercio al por menor (venta de enseres y abarrotes).

3.4.5.5. VIVIENDAS Y SERVICIOS BÁSICOS

Las características de las viviendas como el material de su construcción, los servicios básicos con que cuentan, la tenencia de las propiedades y el equipamiento son componentes que permite dar cuenta de la calidad de vida de la población. A continuación se caracterizan las condiciones de las viviendas del área de influencia del proyecto:

3.4.5.5.1. Tenencia de la Vivienda

La tipología habitacional y el material de construcción de las viviendas hacen posible determinar la condición del hábitat.

Según los “Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda (INEI 2007)”, en la provincia de Pisco se censaron 29 929 viviendas, de las cuales el 62,1 % de las viviendas eran propias (habían sido pagadas en su totalidad), el 10,26 % de las viviendas eran propias (por invasión), el 9,14 % de las viviendas eran alquiladas, entre otros tipos de tenencia de vivienda.

En el caso del distrito de Independencia, el 67,7 % de las viviendas eran propias (habían sido pagadas en su totalidad), el 9,7 % de las viviendas habían sido cedidas por el centro de trabajo u otra institución, el 8,8 % de las viviendas eran alquiladas, el 6,9 % de las viviendas eran propias (por invasión), entre otras formas de tenencia.

Cuadro 3.4-23 Tipo de vivienda en el Área de Estudio , 2007

Tenencia de vivienda	Provincia Pisco		Distrito Independencia	
	N	%	N	%
Alquilada	2,737	9,14	272	8,88
Propia por invasión	3,072	10,26	212	6,92
Propia pagando a plazos	1,917	6,41	46	1,5
Propia totalmente pagada	18,586	62,1	2,073	67,7
Cedida por el Centro de Trabajo / otro hogar / institución	1,794	5,99	299	9,76
Otra forma	1,823	6,09	160	5,23
Total	29,929	100	3,062	100

Fuente: Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007).
 Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.5.2. Materiales predominantes en la construcción de las viviendas

Según los “Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda (INEI 2007)”, en la provincia de Pisco, el material predominante en la construcción de las paredes de las viviendas era el ladrillo o bloque de cemento (43,6 %); seguido de la estera (23,3 %), el adobe o tapia (19,8 %), entre otros. En los pisos el material predominante fue la tierra (45,3 %) seguido muy de cerca de las de cemento (42,5 %), las losetas y terrazos (9,2 %), entre otros de menor porcentaje.

En el distrito de Independencia, el mayor porcentaje del material de las paredes de las viviendas fue el adobe o tapia (52,9 %). En el caso del material predominante de los pisos, fue la tierra (61,9 %).

Cuadro 3.4-24 Material de construcción de las viviendas, 2007

Dominio Geográfico	Provincia de Pisco		Distrito de Independencia	
	N	%	N	%
PAREDES				
Ladrillo o bloque de cemento	13,050	43,6%	401	13,1%
Adobe o tapia	5,929	19,8%	1,621	52,9%
Madera	938	3,1%	138	4,5%
Quincha	475	1,6%	160	5,2%
Estera	6,964	23,3%	551	18,0%
Piedra con barro	59	0,2%	7	0,2%
Piedra o Sillar con cal o cemento	12	0,0%	0,0	0,0%
Otros (*)	2,502	8,4%	184	6,0%
Total	29,929	100%	3062	100%
PISOS				
Tierra	13,559	45,3%	1,896	61,9%
Cemento	12,718	42,5%	997	32,6%
Losetas, terrazos	2,761	9,2%	29	0,9%
Parquet o madera pulida	196	0,7%	12	0,4%
Madera, entablados	238	0,8%	106	3,5%
Láminas asfálticas	73	0,2%	2	0,1%
Otro	384	1,3%	20	0,7%
Total	29,929	100,0%	3,062	100,0%

(*) Incluye Piedra con barro /Piedra o sillar con cal o cemento.

Fuente: Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.5.3. Acceso a servicios de saneamiento básico

Según los “Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda (INEI 2007)”, en la provincia de Pisco, el 62,2 % de las viviendas se abastecía de agua por medio de redes públicas dentro y fuera de la vivienda, el 10,3 % de camiones cisterna, y el porcentaje restante se abastecía de pilones públicos y otras fuentes. En relación al desagüe, el censo reportaba que el 50,4 % de las viviendas tenían redes públicas de desagüe dentro y fuera de las viviendas y el 64,7 % de las viviendas contaba con fluido eléctrico.

En el distrito de Independencia, la principal fuente de abastecimiento de agua en las viviendas era el río, acequia, manantial o similar (50,5 %), la segunda fuente de abastecimiento de agua eran las redes públicas (26,3 %), en tercer lugar el camión cisterna (9,0 %) y el agua de pozo (6,0 %). Con respecto a la conexión de servicios higiénicos, el 28,1 % de las viviendas no registraba una conexión de desagüe dentro y fuera de la vivienda; y el 58,1% de las no contaban con alumbrado eléctrico. Ver cuadro 3.4-25.

Cuadro 3.4-25 Acceso a servicios de saneamiento básico dentro de las viviendas, 2007

Dominio Geográfico	Provincia de Pisco		Distrito de Independencia	
	N	%	N	%
ABASTECIMIENTO DE AGUA				
Red pública dentro de la vivienda	16,455	55,0%	706	23,1%
Red pública fuera de la vivienda	2,131	7,1%	67	2,2%
Pilón de uso público	1,167	3,9%	139	4,5%
Camión cisterna u otro similar	3,069	10,3%	276	9,0%
Pozo	1,705	5,7%	184	6,0%
Río, acequia, manantial o similar	2,484	8,3%	1,545	50,5%
Vecino	2,295	7,7%	122	4,0%
Otro	623	2,1%	23	0,8%
Total	29,929	100,0%	3062	100,0%
CONEXIÓN DE SERVICIO HIGIÉNICO				
Red pública desagüe dentro de la vivienda	13,934	46,6%	410	13,4%
Red pública desagüe fuera de la vivienda	1,142	3,8%	26	0,8%
Pozo séptico	729	2,4%	120	3,9%
Pozo ciego o negro/ letrina	5,955	19,9%	1,623	53,0%
Río, acequia o canal	453	1,5%	23	0,8%
No tiene	7,716	25,8%	860	28,1%
Total	29,929	100,0%	3,062	100,0%
ALUMBRADO ELÉCTRICO				
Si tiene	19,383	64,7	1,283	41,9
No tiene	10,546	35,3	1779	58,1
Total	29,929	100	3,062	100,0%

Fuente: Censos Nacionales 2007. XI de Población y VI de Vivienda. (INEI 2007).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

3.4.5.5.4. Recojo de residuos sólidos

Según la información de campo⁷, la recolección de residuos sólidos en el distrito de Independencia es realizada por la Municipalidad Distrital de Independencia, existe un plan de recolección implementado por el gobierno local. Disponen de una unidad de retén, el cual es utilizada para la colocación de los residuos del servicio de barrido, que se realiza en dos horarios (noche y en las mañanas).

En los centros poblados Santa Isabel y San Isidro, la recolección de residuos sólidos es brindada por la Municipalidad de Independencia, existe también un plan de recolección de residuos sólidos implementado por la municipalidad. El servicio se realiza dos veces por semana en el día, no tienen un horario definido.

⁷ Walsh Perú S.A.

2017 Entrevistas semiestructuradas (realizado los días 19-20 enero y 14 y 15 de febrero).

3.4.5.6. MEDIOS DE COMUNICACIÓN

3.4.5.6.1. Acceso a telefonía móvil y fija

Según “Estadísticas de Servicios Públicos de Telecomunicaciones (MTC, 2016), al primer trimestre del año 2016, en la región Ica el número total de líneas de telefonía móvil fue de 772 000 y el número total de líneas de telefonía fija en servicio fue de 67 000.

Cuadro 3.4-26 Número de líneas de telefonía fija y móvil, I T 2016

Departamento	Líneas Telefonía móvil (en miles) - I T 2016	Líneas Telefonía fija (en miles) - I T 2016
Ica	772	67

Fuente: Estadísticas de Servicios Públicos de Telecomunicaciones en la región Ica. (MTC 2016).
 Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

Según el reporte de las “Empresas operadoras de telefonía fija (Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL, 2015)”, la región Ica concentraba el 2.2% del total de teléfonos fijos en servicio (2 966 miles de líneas). En los últimos 10 años, el número de líneas aumentó de 49,4 mil en el año 2005 a 66,6 mil líneas en el año 2015, lo que significó un crecimiento promedio anual de 3,0 %.

Mientras que en el año 2005 se registró una densidad de 7,1 líneas por cada 100 habitantes, durante el 2015 alcanzó 8,6 líneas por cada 100 habitantes, inferior al promedio nacional del año 2015 (9,9 líneas por cada 100 habitantes)⁸.

3.4.5.6.2. Vías de comunicación terrestre

El sistema de transportes terrestre en la región Ica, tanto de carga como de pasajeros, tiene como eje principal la carretera Panamericana Sur, vía nacional que concentra tráfico nacional e internacional que atraviesa la región.

La presencia de esta vía nacional ha contribuido al surgimiento y desarrollo de los centros urbanos costeros (capitales de provincias). En ellas se concentran más del 80% de la población de la región y las principales actividades económicas sobre cual se sustenta su economía⁹. A continuación se presenta el resumen de la red vial de la región Ica al año 2012:

⁸ Banco Central de Reserva del Perú (2015)
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/ica-caracterizacion.pdf>.

⁹ Gobierno Regional de Ica
 2004, Plan vial departamental participativo

Cuadro 3.4-27 Resumen de la red vial por tipo de red y superficie de rodadura, departamento de Ica, 2012

Tipo de red	Total km	Tipo de superficie de rodadura			
		Asfaltado	Afirmado	Sin Afirmar	Trocha Carrozable
Nacional	527,3	527,3	-	-	-
Departamental	342,44	86,725	143,975	84,740	27,00
Vecinal	1488,490	62,040	85,330	55,520	1285,600
	2358,230	676,065	229,305	140,260	1312,600

Fuente: Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones Ica (Gobierno Regional Ica, 2012).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

La vía nacional que atraviesa la región Ica y a su vez conecta al distrito de Independencia, provincia de Pisco es:

- Vía de los Libertadores: Puerto San Martín-Pisco-Ayacucho: longitud de 121,55 km, su estado es asfaltado y las ciudades que atraviesa son: Paracas, San Andrés, Pisco, Villa Túpac Amaru, San Clemente, Independencia, Humay, Huancano.

Según la información de campo¹⁰, en los centros poblados Santa Isabel y San Isidro existe una empresa que brinda servicios de transporte público (Empresa de Transporte Humay) que conecta los centros poblados con el distrito de Independencia.

La infraestructura portuaria en la provincia de Pisco está constituida por el puerto General San Martín en la Provincia de Pisco, que es básicamente de exportación e importación. Esta infraestructura portuaria se complementa con el Muelle de Mora en la Provincia de Chincha, que es utilizado mayormente para la pesca de consumo humano y/o artesanal.

3.4.5.7. GRUPOS DE INTERÉS E INSTITUCIONALIDAD

3.4.5.7.1. Grupos de Interés

Los grupos de interés son todos los grupos sociales posibles de ser impactados por el proyecto. Se ha identificado a los siguientes grupos de interés en el área de influencia del proyecto:

Cuadro 3.4-28 Grupos de interés, 2017

N°	Nombre	Cargo	Institución/Organización/Asociación
1	Gelder Ayauja Loayza	Alcalde	Municipalidad del distrito de Independencia
2	Teresa Flores Melgar	Presidenta	Junta Directiva del centro poblado Santa Isabel
3	Cindy Melgar Flores	Teniente Gobernadora	Gobernación centro poblado Santa Isabel
4	Deyse Estela Cruzate	Coordinadora	Organización de Vaso de Leche Santa Isabel
5	Walter Cuba	Presidente	Club Unión de Santa Isabel
6	Diana Quispe Quispe	Presidenta	Comedor Santa Isabel
7	Rosa Nery Soledad Bravo Cueva	Directora	Institución Educativa N° 22667 – centro poblado

¹⁰ Walsh Perú S.A.

2017 Entrevistas semiestructuradas (realizado los días 19 – 20 enero y 14 y 15 de febrero).

N°	Nombre	Cargo	Institución/Organización/Asociación
			Santa Isabel
8	Pablo Corso Perea	Presidente	Junta Directiva del centro poblado San Isidro
9	Bengamin Felix Ventura Quispe	Teniente Gobernadora	Gobernación centro poblado San Isidro
10	Maria Chacaliasa Arteaga	Presidenta	Organización de Vaso de Leche San Isidro
11	Marleni Soledad Huarcaya Osorio	Presidenta	Asociación de Mujeres Emprendedoras San Isidro Labrador
12	Christian Gustavo Cervantes Chanca	Presidente	Junta directiva del centro poblado Dos Palmas
13	Carlos Eder Hernández Morán	Director	Institución Educativa Los Libertadores N°22444
14	Jenny Lidia Saavedra Nombresas	Directora	I.E N°1203 Inicial
15	Ludven Huamán Sotelo	Jefe	Puesto de Salud Dos Palmas
16	Fanny Meza Ascona	Presidenta	Comedor María Parado de Bellido
17	Magaly Cedano Meza	Presidenta	Organización de Vaso de leche Dos Palmas Parte Baja
18	Luden Huamán Sotelo	Jefe	Puesto de salud Dos Palmas

Fuente: Walsh Perú - Trabajo de campo, enero-febrero, 2017.

En la actualidad se ha identificado la presencia de empresas del sector eléctrico en zonas próximas al área de influencia del Proyecto: EGASA, Eje Sur y REP Perú ISA, quienes han realizado en los últimos años talleres informativos sobre sus proyectos con la población de Dos Palmas.

Asimismo, de forma preliminar se ha identificado nueve (09) propietarios de terrenos ubicados en el área de influencia directa de la Línea de Transmisión del Proyecto y cercanos a los componentes de la Central Térmica (Ver Cuadro 3.4-29).

Cuadro 3.4-29 Grupos de interés del AID, 2017

Distrito	Identificación preliminar de propietarios de Terrenos privados - AIDS
Independencia	1. Alberto Acevedo Díaz
	2. Carlos Salvatierra
	3. Máximo Alarcón
	4. Jorge Acebedo Díaz
	5. Julia Díaz Sánchez
	6. Alberto Acebedo Díaz
	7. Rosa Huamán
	8. Nancy Salvatierra
	9. Patricia Acebedo

Fuente: Walsh Perú - Trabajo de campo, enero-febrero, 2017.

3.4.5.7.2. Organizaciones Sociales

Municipalidad del distrito de Independencia

Las Municipalidades Provinciales y Distritales son los órganos de gobierno promotores del Desarrollo local, con personería jurídica de Derecho Público y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines. Los Gobiernos Locales gozan de autonomía Política Económica y Administrativa en los asuntos de su competencia.

En el área de influencia del proyecto se identificó a la Municipalidad del distrito de Independencia, la cual dispone de 09 órganos en su estructura general, los cuales comprenden los consejos, las juntas, gerencias y subgerencias.

El Alcalde es el representante legal de la Municipalidad y su máxima autoridad administrativa, siendo el actual alcalde el Sr. Gelder Ayauja Loayza.

Juntas Directivas Vecinales

En los centros poblados del área de influencia directa (Santa Isabel y San Isidro) e indirecta (Dos Palmas) se ha identificado a sus respectivas Juntas Directivas representadas por sus presidentes.

Las Juntas Directivas de los centros poblados por lo general son renovadas cada dos años, y pueden ser reelegidos dependiendo de los resultados de su gestión.

Una de las principales labores de las Juntas Directivas es el conseguir la titulación de la propiedad, y obras públicas ante el gobierno local (Municipalidad de Independencia) para lo cual deben participar activamente en las reuniones y procesos del Presupuesto Participativo.

Gobernación distrital y sus tenencias

Los gobernadores cumplen el rol de representar al Gobierno Central en todos los niveles de gobierno y unidades políticas del país. La Gobernación limita su función a prestar garantías a los pobladores que lo requieran. Asimismo, colabora con otras instituciones públicas del distrito. Los centros de Santa Isabel y San Isidro tienen un teniente gobernador.

Organizaciones Sociales de Base

Se encuentran las organizaciones de Vasos de Leche y Comedores Populares, los cuales son beneficiarios de los programas sociales del Estado a través de la entrega de alimentos para la población más vulnerable. Se organizan a través de Juntas Directivas que se hacen responsables del acopio y entrega de los alimentos, identificando a los más vulnerables de las zonas. Generalmente son las madres de familia las que lideran estos grupos para que coordinen con el municipio distrital y provincial. Se considera su participación clave por el conocimiento que tienen de las poblaciones más vulnerables.

En el centro poblado Santa Isabel, se ha identificado a la Organización Social del Vaso de Leche, el Comedor Popular Santa Isabel y el Club Deportivo Unión Santa Isabel.

En el centro poblado San Isidro, también ubicado en el área de influencia directa se ha identificado a la Organización Social de Vaso de Leche y la Asociación de Mujeres Emprendedoras San Isidro Labrador.

3.4.5.8. SEGURIDAD CIUDADANA

La Municipalidad del distrito de Independencia dispone de un servicio de serenazgo. Este servicio de seguridad ciudadana incluye vigilancia pública y atención de emergencias por medio de los efectivos o serenos debidamente formados.

El Serenazgo Municipal desarrolla acciones de prevención y disuasión de actos delictivos a través del patrullaje y vigilancia urbana y rural los que se efectúan con la intervención de la Policía Nacional. Otras de sus funciones son:

- Brinda atención y asistencia a las víctimas de los delitos y faltas y/o accidentes.
- Protección y seguridad en la realización de actos culturales, deportivos, fiestas patronales, festividades populares y cualquier acto público que haya sido debidamente autorizado por el municipio, previa coordinación con la Policía Nacional.

En la provincia de Pisco existen siete (07) comisarías, cada una ubicada en los distritos de: Humay, Independencia, Paracas, Pisco, San Andrés, San Clemente y Túpac Amaru. La Comisaría PNP Independencia de Pisco, se ubica en la Av. Federico Uranga 100, en el distrito de Independencia, provincia de Pisco.

3.4.5.9. PERCEPCIONES EN TORNO AL PROYECTO

3.4.5.9.1. Conocimiento del Proyecto

De acuerdo al trabajo de campo (entrevistas semiestructuradas), los pobladores del área de influencia directa en general desconocen sobre el proyecto Central Térmica Humay. En tal sentido, esperan que los representantes de la empresa brinden información a la población sobre la fecha de inicio y culminación de las obras, además de información sobre las medidas de mitigación que se implementaran.

3.4.5.9.2. Percepciones y Recomendaciones

A continuación se presentan las percepciones que han sido recogidas de los actores sociales entrevistados en el área de influencia del proyecto.

Cuadro 3.4-30 Percepciones en los centros poblados del área de influencia

Actores Sociales	Cargo	Percepciones
Cindy Melgar Flores	Teniente Gobernadora del centro poblado Santa Isabel	Manifiesta desconocer sobre el proyecto, por lo que solicita mayor información. Se encuentra en oposición al proyecto de la Central Térmica de EDEGEL, por encontrarse muy cerca a la población de Dos Palmas.
Deyse Estela Cruzate.	Coordinadora de la Organización de Vaso de Leche del centro poblado Santa Isabel	Manifiesta desconocer sobre el proyecto, por lo que solicita mayor información. Tiene el temor que el proyecto pueda provocar alguna contaminación.

Actores Sociales	Cargo	Percepciones
Diana Quispe Quispe.	Presidenta del Comedor del centro poblado Santa Isabel.	Manifiesta desconocer sobre el proyecto. No está de acuerdo con el proyecto de EDEGEL, porque teme que pueda generar mucho ruido.
Rosa Nery Soledad Bravo Cueva	Directora de la IE 22667 - centro poblado Santa Isabel.	Manifiesta desconocer sobre el proyecto, pero considera que beneficiara a la población.
Pablo Corso Perea	Presidente del centro poblado San Isidro	Manifiesta que es la primera vez que escucha sobre el proyecto. Inicialmente lo confundió con el proyecto de EDEGEL, recuerda haber participado en los talleres participativos de ese proyecto.
Marlene Soledad Huaracaya Osorio	Presidenta de la Asociación de Mujeres Emprendedoras San Isidro Labrador	Temor a que el proyecto va generar polvo, como una consecuencia de los camiones que van transitar por zonas próximas al centro poblado de San Isidro.
Christian Gustavo Cervantes Chanca.	Presidente del centro poblado Dos Palmas	Temor por posibles afectaciones en la ejecución del Proyecto, por ejemplo: contaminación ambiental (ruido y afectación a la calidad del aire).
Luden Huamán Sotelo.	Jefe del Puesto de Salud Dos Palmas	Manifiesta no tener conocimiento sobre el proyecto. Temor a posible contaminación ambiental por ruido, que considera tendría impacto en la salud de los pobladores.

Fuente: Walsh Perú - Trabajo de campo, enero-febrero ,2017.

3.4.5.10. ASPECTO CULTURAL

Las principales fiestas que se celebran en los centros poblados del área de influencia son las siguientes¹¹:

- Aniversario del Club Deportivo Unión Santa Isabel (5 de marzo)
- Aniversario del centro poblado San Isidro (16 de febrero).
- Aniversario del centro poblado Dos Palmas (27 de octubre)

Las fiestas contemplan diversas actividades como: baile con bandas de música, bingos, preparación de comida tradicional.

3.4.5.10.1. Patrimonio cultural

En el departamento de Ica se observa restos arqueológicos y lugares con denominación de patrimonio cultural como:

- Lima La Vieja
- El Sauce
- Las Palmas

¹¹ Walsh Perú S.A.
2017 Entrevistas semiestructuradas (realizado los días 19 – 20 enero y 14 y 15 de febrero).

- Humay, Rinconada (Cerrillo A).
- Rinconada (Cerrillo B) y
- Parcona
- Líneas de Nazca

Además, posee áreas protegidas:

Reserva Nacional de Paracas: Área protegida ubicada en la provincia de Pisco, forma parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE). Dispone de 3 350 hectáreas dedicadas a la protección y preservación de especies, única reserva que posee un ecosistema marino.

Entre otros sitios con características culturales y con potencial turístico en la provincia de Pisco se tiene:

- Ciudadela Tambo Colorado: Ubicado en el km 45 de la vía Los Libertadores, en el distrito de Humay. Centro administrativo Inca, construido durante el reinado del inca Pachacútec. Está en la margen derecha del río Pisco.
- Humay
- Museo de Sitio Julio C. Tello
- El Candelabro
- El zanjón del diablo

4.0 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

4.0.**PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

4.1. INTRODUCCIÓN

La empresa GAZ ET L 'ENERGIE S.A.C. tiene previsto desarrollar el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Central Térmica Humay" en el distrito de Independencia, en adelante el Proyecto.

El Plan de Participación Ciudadana, que se presenta al Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE), contiene los mecanismos y medios para brindar información oportuna a la población del área de influencia del proyecto, para la etapa de elaboración y aprobación del estudio de impacto ambiental, conforme a los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas (R.M. N° 223-2010-MEM / DM).

El presente Plan de Participación Ciudadana permitirá favorecer el ejercicio del derecho a la información de la población del área de influencia del proyecto y establecer los canales de comunicación que permitan resolver sus inquietudes y expresar sus percepciones acerca del mismo.

4.2. MARCO LEGAL

La Constitución Política del Perú introduce conceptos de participación ciudadana en su artículo 31°. La Ley 26300, de los derechos de participación y control ciudadanos regula el ejercicio de los mismos. Además, los numerales 5 y 7 del artículo 2° de la Constitución consagran el derecho de acceso a la información pública y el derecho a participar, en forma individual o asociada, en la vida política, económica, social y cultural de la nación, respectivamente.

La Ley general del ambiente, Ley N° 28611, establece que toda persona tiene derecho a participar responsablemente en los procesos de toma de decisiones, así como en la definición y aplicación de las políticas y medidas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles del gobierno.

El Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, señala el acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales, que tiene por finalidad establecer las disposiciones para facilitar el acceso de la población a la información pública con contenido ambiental. Este mismo decreto indica que su aplicación es para todos los órganos que forman parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

En ese sentido, el Ministerio de Energía y Minas, a través de la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM-DM estableció los lineamientos para la participación ciudadana en las actividades eléctricas, la que busca garantizar la participación activa de la población local y los grupos de interés en la toma de decisiones de aprobación de los estudios de impacto ambiental del sector energético.

4.3. OBJETIVOS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN

4.3.1. OBJETIVO GENERAL

Poner a disposición de la población y grupos de interés del área de influencia del Proyecto información clara y eficaz acerca del Proyecto y su respectivo EIA, de manera tal de asegurar su participación en todas las etapas del Proyecto.

4.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las acciones y mecanismos dirigidos a informar a la población acerca del Proyecto.
- Presentar ante las poblaciones y grupos de interés involucrados a la empresa titular del proyecto y la consultora que elabora el estudio de impacto ambiental.
- Informar de manera adecuada y oportuna a la población involucrada y grupos de interés respecto a las actividades del Proyecto (descripción del proyecto), los resultados de la línea base ambiental, la evaluación de impactos; así como los alcances del plan de manejo ambiental y plan de relaciones comunitarias.
- Fomentar la participación de los ciudadanos del área de influencia del Proyecto.
- Conocer, analizar y sistematizar las principales preocupaciones de la población respecto a los posibles impactos sociales, económicos, ambientales y culturales que podrían generarse a partir de la construcción y funcionamiento del Proyecto.
- Conocer y recoger las medidas o recomendaciones propuestas por la población del área de influencia para prevenir o mitigar los impactos negativos percibidos y maximizar los impactos positivos del Proyecto.
- Cumplir con la legislación peruana vigente sobre el derecho al acceso a la información y consulta pública, señalados de manera general en la Ley del Ambiente y el D.S. N° 002 -2009-MINAM Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales, así como la legislación específica adscrita en la R.M 223 -2010 – MEM / DM, lineamientos para la participación ciudadana en las actividades eléctricas.

4.4. ALCANCES DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

4.4.1. COMUNIDADES CAMPESINAS Y CENTROS POBLADOS AFECTADOS POR EL PROYECTO

4.4.1.1. COMUNIDADES CAMPESINAS

El Proyecto Central Térmica Humay, no atraviesa territorio de ninguna comunidad campesina.

4.4.1.2. CENTROS POBLADOS

El Proyecto Central Térmica Humay, considera dentro de su área de influencia a los centros poblados Santa Isabel, San Isidro, y Dos Palmas los que se encuentran en el distrito de Independencia, provincia de Pisco, región Ica.

En el área de influencia directa contempla al centro poblado San Isidro, también ubicado en el distrito de Independencia, provincia de Pisco, región Ica.

4.4.2. ÁREA NATURAL PROTEGIDAS

El Proyecto Central Térmica Humay, no atraviesa territorio de ninguna Área Natural Protegida o Zona de Amortiguamiento.

4.5. GRUPOS DE INTERÉS

Con la finalidad de garantizar la participación activa de la población involucrada en el área de influencia del Proyecto se identificó a los grupos de interés y actores sociales.

Entre los grupos de interés distinguimos tres tipos que tienen diferentes niveles de relación e injerencia sobre el Proyecto.

El Cuadro 4-1 muestra la relación de autoridades nacionales; el Cuadro 4-2 las autoridades regionales y locales, así como también a las organizaciones de la sociedad civil.

Cuadro 4-1 Autoridades a nivel Nacional

Institución	Representante	Cargo
Ministerio del Ambiente	Elsa Galarza Contreras	Ministra
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA	Tessy Torres Sánchez	Presidente
Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos – DGAAE – Ministerio de Energía y Minas	Rosa Luisa Ebentreich Aguilar	Directora
Dirección General de Electricidad (DGE) - Ministerio de Energía y Minas	Carla Sosa Vela	Directora
Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles - SENACE	Patrick Wieland Fernandini	Jefe
Dirección de Certificación Ambiental del SENACE	Nancy Chauca Vásquez	Directora
Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN	Jesús Tamayo Pacheco	Presidente Consejo Directivo
Defensoría del Pueblo	Walter Gutiérrez Camacho	Defensor del Pueblo nacional

Elaboración: Walsh Perú, 2017.

Cuadro 4-2 Autoridades a nivel Regional, Provincial, Distrital y Local

Nombre	Cargo	Institución/Organización/Asociación
Fernando José Cillóniz Benavides	Gobernador	Gobierno Regional de Ica
Tomás Villanueva Andía Crisóstomo	Alcalde	Municipalidad Provincial de Pisco
Omar Henry Aruncanqui Illanes	Gobernador	Gobernación del distrito de Independencia
Gelder Ayauja Loayza	Alcalde	Municipalidad del distrito de Independencia
Teresa Flores Melgar	Presidenta	Junta Directiva del centro poblado Santa Isabel
Cindy Melgar Flores	Teniente Gobernadora	Gobernación centro poblado Santa Isabel
Deyse Estela Cruzate	Coordinadora	Organización de Vaso de Leche Santa Isabel
Walter Cuba	Presidente	Club Unión de Santa Isabel
Diana Quispe Quispe	Presidenta	Comedor Santa Isabel
Rosa Nery Soledad Bravo Cueva	Directora	Institución Educativa N° 22667 – centro poblado Santa Isabel
Pablo Corso Perea	Presidente	Junta Directiva del centro poblado San Isidro
Bengamin Felix Ventura Quispe	Teniente Gobernadora	Gobernación centro poblado San Isidro
Maria Chacaliasa Arteaga	Presidenta	Organización de Vaso de Leche San Isidro
Marleni Soledad Huarcaya Osorio	Presidenta	Asociación de Mujeres Emprendedoras San Isidro Labrador
Christian Gustavo Cervantes Chanca	Presidente	Junta directiva del centro poblado Dos Palmas
Carlos Eder Hernández Morán	Director	Institución Educativa Los Libertadores N°22444
Jenny Lidia Saavedra Nombresas	Directora	I.E N°1203 Inicial
Ludven Huamán Sotelo	Jefe	Puesto de Salud Dos Palmas
Fanny Meza Ascona	Presidenta	Comedor María Parado de Bellido
Magaly Cedano Meza	Presidenta	Organización de Vaso de leche Dos Palmas Parte Baja
Luden Huamán Sotelo	Jefe	Puesto de salud Dos Palmas

Elaboración: Walsh Perú, 2017.

4.6. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

En el Título I, de los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas (R.M. 223-2010-MEM/DM), indica los aspectos generales necesarios para el desarrollo de los procedimientos de consulta y mecanismos de participación ciudadana, el ámbito de aplicación y las definiciones a ser consideradas en este proceso.

En ese sentido, se señala que el presente Plan de Participación Ciudadana describe las acciones y mecanismos dirigidos a informar a la población acerca del Proyecto.

Así mismo en el Título II: Sobre el Proceso de Consulta y Participación Ciudadana, la R.M. 223-2010-MEM/DM en su Artículo 7° establece que los mecanismos de participación ciudadana deben realizarse en el área de influencia directa del Proyecto.

De acuerdo a lo dispuesto en el Título III Mecanismos de Consulta y Participación Ciudadana, en su Artículo 10°, se considerará que el proceso de participación ciudadana se desarrolle bajo dos (02) tipos de mecanismos, a saber:

- Mecanismos de Participación Ciudadana Obligatorios, tales como: Talleres Participativos y Audiencia Pública.

Por lo que, de acuerdo al Lineamiento de Participación Ciudadana de la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM, se aplicarán los siguientes mecanismos:

Talleres Participativos

Los cuales están orientados a establecer un diálogo entre el Estado, Titular del Proyecto y la población involucrada; con la finalidad de brindar información sobre el Proyecto, conocer la percepción de la población local y así brindar información objetiva. Más adelante en este capítulo se detalla y sustenta los Talleres Participativos.

Audiencia Pública

Son actos públicos dirigidos por un representante de la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) en donde se dará a conocer y sustentará la totalidad del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto. Más adelante en este capítulo se detalla y sustenta la audiencia pública.

4.6.1. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA OBLIGATORIOS

4.6.1.1. TALLERES PARTICIPATIVOS

Tal como establece el último párrafo del Artículo 28.2° a) i) de los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas aprobados por RM N° 223-2010 – MEM/DM y considerando el marco de desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental Detallado, se considera que los Talleres Participativos se realizarán en tres (03) momentos, los cuales se encuentran señalados en el Cuadro 4-3.

Cuadro 4-3 Momentos de desarrollo de los Talleres Participativos

Nº	Momentos
1	Antes de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental
2	Durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental
3	Luego de presentado el Estudio de Impacto Ambiental

Elaboración: Walsh Perú, 2017.

4.6.1.1.1. Taller Participativo antes de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA)
Objetivo del Taller Participativo antes de la elaboración del EIA

El objetivo del Taller Participativo antes de la elaboración del EIA, se realizará en concordancia con el Artículo 28°, inciso 28.2, literal a) y literal ii) de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM, el cual tiene el propósito de:

- Convocar e informar a la población y autoridades en general sobre los objetivos del evento, componentes del proyecto y Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental.

Convocatoria al Taller Participativo antes de la elaboración del EIA

El proceso de convocatoria al Taller Participativo se realizará en concordancia a la R.M. N° 223-2010-MEM/DM y en coordinación con el SENACE de la siguiente manera:

- La realización del Taller Participativo antes de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental será gestionada y llevada a cabo por el Titular del Proyecto, en concordancia al Artículo 31°, inciso 31.1, literal c), en coordinación con el SENACE; para lo cual, se presentará los cargos de autorización para el uso del local en el lugar en donde se desarrollará el taller participativo.
- Para el inicio del proceso de convocatoria del Taller Participativo antes de la elaboración del EIA, la empresa Titular del Proyecto remitirá los oficios de invitación a los grupos de interés con un mínimo de quince (15) días calendario antes de la fecha de realización del Taller Participativo.
- Los cargos de recepción de los oficios de invitación serán entregados al SENACE con un mínimo de siete (7) días calendario antes del desarrollo del Taller Participativo.
- De forma complementaria, se han considerado otros mecanismos de convocatoria, tales como pegado de afiches en sectores de mayor concurrencia (centro educativo, puestos de salud, Municipalidad Distrital de Independencia, etc.) y reparto de volantes.

Metodología del Taller Participativo antes de la elaboración del EIA

El Taller Participativo antes de la elaboración del EIA será realizado en concordancia al Artículo 31.2° de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM y constará de tres fases; a saber: i) Informativa (Exposición), ii) Participativa (Preguntas) y iii) Terminación del Taller, como se detallará a continuación:

i) Fase Informativa (Exposición)

- El representante de la empresa Titular explicará brevemente sobre los objetivos del evento y los componentes del Proyecto.

- El o los representantes de la Consultora informará sobre los Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental.

ii) Fase Participativa (Preguntas)

- Luego de concluida la fase de exposición, el moderador invitará a los asistentes a formular sus preguntas escritas y orales, y a su vez solicitará la debida identificación en cada intervención.
- Formulación de preguntas, sugerencias y propuestas utilizando el Formato de Preguntas sin ninguna restricción en la cantidad.
- Formulación de preguntas, sugerencias y propuestas en forma oral, con el debido respeto e identificándose previamente.
- Las preguntas formuladas por los asistentes serán respondidas por los expositores, asegurándose que éstas se enfoquen sobre el Proyecto y los objetivos del Taller.

iii) Terminio del Taller Participativo

- Seguidamente, atendidas todas las preguntas y absueltas las inquietudes de los asistentes el representante de la empresa Titular invitará a los participantes a presentar cualquier documento que consideren relevantes poner en conocimiento.
- Finalmente, se suscribirá un Acta dando cuenta del desarrollo del Taller Participativo.

4.6.1.1.2. Taller Participativo durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

Objetivo del Taller Participativo durante la elaboración del EIA

El objetivo del Taller Participativo durante la elaboración del EIA, es en concordancia al Artículo 28°, inciso 28.2, literal a) y literal ii) de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM, informar a la población y autoridades en general lo siguiente:

- Convocar e informar a la población y autoridades en general la Línea Base Ambiental y recoger las observaciones y opinión de la población involucrada a efecto de tomarlas en cuenta en el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental.

Convocatoria al Taller Participativo durante la elaboración del EIA

El proceso de convocatoria al Taller Participativo se realizará en concordancia a la R.M. N° 223-2010-MEM/DM y en coordinación con el SENACE de la siguiente manera:

- La realización del Taller Participativo durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental será gestionada y llevada a cabo por el Titular del Proyecto, en concordancia al Artículo 31°, inciso 31.1, literal c), en coordinación con el SENACE; para lo cual, se presentará los cargos de autorización para el uso del local en el lugar en donde se desarrollará el taller participativo.
- Para el inicio del proceso de convocatoria del Taller Participativo durante la elaboración del EIA, la empresa Titular del Proyecto remitirá los oficios de invitación a los grupos de interés con un mínimo de quince (15) días calendario antes de la fecha de realización del Taller Participativo.
- Los cargos de recepción de los oficios de invitación serán entregados al SENACE con un mínimo de siete (7) días calendario antes del desarrollo del Taller Participativo.

- De forma complementaria, se han considerado otros mecanismos de convocatoria, tales como pegado de afiches en sectores de mayor concurrencia (centro educativo, puestos de salud, Municipalidad Distrital de Independencia, etc.) y reparto de volantes.

Metodología del Taller Participativo durante la elaboración del EIA

El Taller Participativo durante la elaboración del EIA será realizado en concordancia al Artículo 31.2° de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM y constará de tres fases; a saber: i) Informativa (Exposición), ii) Participativa (Preguntas) y iii) Terminación del Taller, como se detallará a continuación:

i) Fase Informativa (Exposición)

- El representante de la Empresa Titular del Proyecto dará lectura del Acta del Primer Taller Participativo con el objeto de hacer recordar los compromisos asumidos en dichos eventos con relación al EIA.
- El representante de la empresa Titular describirá y explicará brevemente el Proyecto.
- El o los representantes de la Consultora informará sobre los resultados de la elaboración de la Línea Base Ambiental y Social.

ii) Fase Participativa (Preguntas)

- Luego de concluida la fase de exposición, el moderador invitará a los asistentes a formular sus preguntas escritas y orales, y a su vez solicitará la debida identificación en cada intervención.
- Formulación de preguntas, sugerencias y propuestas utilizando el Formato de Preguntas sin ninguna restricción en la cantidad.
- Formulación de preguntas, sugerencias y propuestas en forma oral, con el debido respeto e identificándose previamente.

Las preguntas formuladas por los asistentes serán respondidas por los expositores, asegurándose que éstas se enfoquen sobre el Proyecto y los objetivos del Taller.

iii) Terminación del Taller Participativo

- Seguidamente, atendidas todas las preguntas y absueltas las inquietudes de los asistentes el representante de la empresa Titular invitará a los participantes a presentar cualquier documento que consideren relevantes poner en conocimiento.
- Finalmente, se suscribirá un Acta dando cuenta del desarrollo del Taller Participativo.

4.6.1.1.3. Taller Participativo luego de presentado el Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

Objetivo del Taller Participativo luego de presentado el EIA

El objetivo del Taller Participativo luego de presentado el EIA, es en concordancia al Artículo 28°, inciso 28.2, literal a) y literal iii) de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM, informar a la población y autoridades en general lo siguiente:

- Convocar e informar a la población y autoridades en general la Línea Base Ambiental, el Análisis e Identificación de Impactos Ambientales, el Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Abandono, recogiendo las observaciones y opiniones de la población involucrada.

Convocatoria al Taller Participativo luego de presentado el EIA

El Taller Participativo luego de presentado el Estudio de Impacto Ambiental, se realizará una vez obtenida la opinión técnica favorable del Resumen Ejecutivo por la DGAAE, de acuerdo a lo señalado en el artículo 28°, inciso 28.1, literal a) y literal iii) de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM; cuya convocatoria se realizará en concordancia al Artículo 29° y en coordinación con el SENACE de la siguiente manera:

- La Empresa Titular del Proyecto presentará la solicitud respectiva al SENACE para efectuar la convocatoria. Dicha solicitud será acompañada con cartas de autorización para el uso del local en el lugar en donde se llevará a cabo el taller participativo, con un mínimo de 21 días calendarios de anticipación de la fecha programada para el Taller Participativo.
- Emitidos los oficios de invitación, por parte del SENACE, la empresa Titular se hará cargo de la entrega de dichos oficios de invitación a los grupos de interés, como mínimo 15 días calendario antes de la fecha programada.
- Los cargos de recepción de los oficios de invitación serán entregados Al SENACE con un mínimo de siete (7) días calendario antes de los Talleres Participativos.
- De forma complementaria, se han considerado otros mecanismos de convocatoria, tales como pegado de afiches en sectores de mayor concurrencia (centros educativos, puestos de salud, Municipalidad Distrital de Independencia, etc.) a nivel de Área de Influencia Directa del Proyecto, a nivel distrital y provincial; y reparto de volantes.

Metodología del Taller Participativo luego de presentado el EIA

El Taller Participativo luego de presentado el Estudio de Impacto Ambiental será realizado en concordancia al Artículo 31.2° de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM y constará de tres fases; a saber: i) Informativa (Exposición), ii) Participativa (Preguntas) y iii) Terminación del Taller, como se detallará a continuación.

i) Fase Informativa (Exposición)

- El Taller Participativo será dirigido por el representante del SENACE ó de la Autoridad Regional correspondiente al área donde se desarrollará el Proyecto, en caso no asistiera el representante del SENACE.
- El representante del SENACE o de la Autoridad Regional dará lectura del Acta del segundo Taller, con el objeto de hacer recordar dicho evento con relación al EIA.
- El representante de la Empresa describirá y explicará brevemente el Proyecto.
- El o los representantes de la Consultora informará sobre los resultados de la elaboración de la Línea Base Ambiental, el Análisis de Identificación de Impactos Ambientales, el Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Abandono.
- El representante del SENACE o de la Autoridad Regional explicará en forma clara y sencilla el llenado del formato de preguntas.

ii) Fase Participativa (Preguntas)

- Luego de concluida la fase de exposición, el representante del SENACE o la Autoridad Regional invitará a los asistentes a formular sus preguntas escritas y orales, y a su vez solicitará la debida identificación en cada intervención.
- Formulación de preguntas, sugerencias y propuestas utilizando el Formato de Preguntas, sin ninguna restricción en la cantidad.
- Formulación de preguntas, sugerencias y propuestas en forma oral, con el debido respeto e identificándose previamente.
- El representante del SENACE o la Autoridad Regional procederá a la lectura ante el pleno a las preguntas formuladas por los asistentes, las cuales serán respondidas por los expositores, asegurándose que éstas se enfoquen sobre el Proyecto y los objetivos del Taller.

iii) Término del Taller Participativo

- Seguidamente, atendidas todas las preguntas y absueltas las inquietudes de los asistentes, el SENACE o la Autoridad Regional invitará a los participantes a presentar cualquier documento que consideren relevantes poner en conocimiento de la autoridad.
- Finalmente, se suscribirá un Acta dando cuenta del desarrollo del Taller Participativo.

En el Cuadro 4-4 se presenta el cuadro resumen de actividades para el desarrollo de los Talleres Participativos:

Cuadro 4-4 Cuadro resumen de actividades para el desarrollo de los Talleres Participativos

Actividad	Responsable / Expositor
Registro de participantes	Walsh Perú, con formato proporcionado por el representante del SENACE.
Presentación Taller	- Titular del Proyecto (Talleres Participativos Antes, Durante y Luego de presentado el EIA) - Representante del SENACE o Autoridad Regional (Talleres Participativos Antes, Durante y Luego de presentado el EIA).
Inauguración del taller	Representante del SENACE o Autoridad Regional y Autoridad Local presente
- Presentación del programa del taller - Exposición de normativas del EIA y proceso de participación ciudadana	- Titular del Proyecto (Talleres Participativos Antes, Durante y Luego de presentado el EIA) - Representante del SENACE ó Autoridad Regional (Talleres Participativos Antes, Durante y Luego de presentado el EIA)
- Aspectos generales, características y componentes del Proyecto	Representante de la empresa Titular del Proyecto (Talleres Participativos, Antes, Durante y Luego de presentado el EIA)
- Componentes y metodología del EIA. - Presentación de línea base ambiental y social. - Identificación, análisis y evaluación de impactos y plan de manejo ambiental del EIA.	Representantes de consultora WALSH Talleres Participativos, Antes, Durante y Luego de presentado el EIA)
Ronda de formulación de la preguntas, sugerencias y comentarios por parte de los asistentes a los talleres participativos: - Por escrito - Por oral	Participantes (Talleres Participativos, Antes, Durante y Luego de presentado el EIA)

Actividad	Responsable / Expositor
Ronda de absolución de las preguntas, sugerencias y comentarios	Representante del SENACE, Titular del Proyecto y Consultora encargada el EIA o quien corresponda enfocado al Proyecto o los objetivos del Taller.
Redacción y firma del Acta de Taller Participativo	El representante del SENACE o Autoridad Regional Talleres Participativos, Antes, Durante y Luego de presentado el EIA) redactan el Acta de los Talleres Participativos. Firman el Acta: los representantes del SENACE, la empresa Titular, la Consultora y las autoridades locales, distritales, provinciales, regionales y participantes (de forma voluntaria)

Elaboración: Walsh Perú, 2017.

4.6.1.2. AUDIENCIA PÚBLICA

La Audiencia Pública es obligatoria como parte de la etapa de revisión del EIA:

De conformidad con lo establecido en los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas (R.M. N° 223-2010-MEM-DM) luego de presentado el EIA, el Titular del Proyecto solicitará al SENACE que se efectúe la convocatoria de la Audiencia Pública acompañando a su solicitud la carta de autorización de uso de local en donde se desarrollará el evento. El SENACE en coordinación con el Titular del Proyecto definirá las fechas y locales para la realización de la Audiencia.

4.6.1.2.1. Objetivo de la Audiencia Pública

Sustentar e informar a la población sobre el resultado del Estudio de Impacto Ambiental.

4.6.1.2.2. Convocatoria a la Audiencia Pública

La convocatoria para la realización de la Audiencia Pública, seguirá los procedimientos establecidos en el Artículo 35° de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM, a saber:

- Difusión con treinta (30) días de anticipación en el diario oficial “El Peruano” y en un diario de mayor circulación a nivel local, en este caso el diario El Correo de Ica (Ica). Se publicará en cada uno de los diarios citados un aviso, de acuerdo al formato proporcionado por el SENACE, invitando a la ciudadanía en general para que participe en la Audiencia Pública.
- Asimismo se publicará un aviso reiterativo con las mismas especificaciones antes señaladas, con mínimo siete (07) días calendario antes de la fecha programada para la realización de dicha audiencia. Al día siguiente de publicado el referido aviso, el titular del Proyecto remitirá copia de los avisos a las autoridades del Gobierno Regional, Municipalidad de Pisco, Municipalidad de Independencia. Cabe señalar, que el aviso señalará la sede en que estarán a disposición el EIA y el Resumen Ejecutivo (de acuerdo a la norma, hasta 30 días posterior a la Audiencia Pública).
- Asimismo, se presentará las páginas completas de dicha publicación al SENACE dentro del plazo máximo de siete (07) días calendario contado desde la publicación, donde se apreciará claramente la fecha de publicación y el diario utilizado.
- Cuatro (04) anuncios diarios en la estación radial Estilo de Pisco, que es la de mayor sintonía del Centro Poblado San Isidro.

- Se difundirán durante cinco (05) días calendario después de publicado el aviso en los diarios y diez (10) días antes de la realización de la Audiencia Pública. De igual manera, se remitirá al SENACE una copia del contrato suscrito con la Estación Radial para la emisión de dichos anuncios.
- La convocatoria para la realización de cada Audiencia Pública será asumida por la Empresa.

4.6.1.2.3. Metodología de la Audiencia Pública

La Audiencia Pública será realizado en concordancia al Artículo 36° de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM, que en forma resumida se detallará a continuación:

- En primer lugar se conformará la Mesa Directiva que dirigirá la Audiencia Pública, la que tendrá como Presidente al representante de SENACE y como Secretario al representante del Gobierno Regional. La ausencia del representante del Gobierno Regional en la Audiencia Pública no impedirá el desarrollo de ésta, pudiendo el Presidente de Mesa Directiva asumir dicha actuación por sí mismo o designar a otra autoridad o persona asistente.
- El Presidente de la Mesa Directiva podrá invitar a incorporarse a la Mesa Directiva, al representante del Gobierno Regional, al alcalde de la provincia de Pisco, al alcalde del distrito de Independencia, presidente del Centro Poblado Santa Isabel, Presidente del Centro Poblado San Isidro, y presidente del Centro Poblado Dos Palmas así como a otras autoridades públicas que se encuentren presentes. No obstante, su inasistencia no impedirá que se realice la Audiencia Pública.
- Al inicio de la Audiencia Pública, como parte de la instalación, la Mesa Directiva solicitará la acreditación al representante de la empresa Titular del Proyecto, así como a los representantes de la consultora que elaboró el EIA, quienes deberán estar facultados según el Registro de Empresas Autorizadas para la realización de Estudios Ambientales, dándose lectura a dichas acreditaciones.
- Para garantizar la seguridad de las personas presentes el Titular del Proyecto en coordinación con el SENACE, la autoridad regional y autoridad política del lugar efectuará las previsiones correspondientes, pudiendo solicitar apoyo a la Policía Nacional del Perú.
- La Mesa Directiva, a través de los efectivos policiales que resguardan el orden deberá prohibir el ingreso de las personas en los siguientes casos:
 - i) Cuando se encuentre en evidente estado etílico o bajo la influencia de drogas.
 - ii) Cuando porten armas de fuego, o cualquier objeto que pueda causar heridas o intimide a los asistentes.
 - iii) Cuando impida u obstaculice el inicio y desarrollo del evento.
 - iv) Cuando se incumpla la disposiciones de orden que emita la autoridad que conduce el evento.

La metodología a utilizar constará de dos fases, a saber: i) Informativa (Exposición), y ii) Participativa (Debate), como se detalla a continuación:

i) Fase Informativa (Exposición)

- La Mesa Directiva solicitará la acreditación al representante de la empresa titular, así como de los representantes de la consultora los que deben estar facultados según Registro de Empresas Autorizadas. Dándose posterior lectura de dichas acreditaciones.

- El representante de la Consultora conjuntamente con el representante de la empresa titular. expondrán y sustentarán el Estudio.

ii) Fase Participativa (Debate)

- Finalizada la sustentación del EIA, el Presidente de la Mesa Directiva invitará a los asistentes a formular preguntas, tanto escritas como orales.
- Formulación de preguntas, sugerencias y propuestas – de forma escrita - utilizando el Formato de Preguntas sin ninguna restricción en la cantidad.
- Las preguntas serán contestadas por los expositores o por los integrantes de la Mesa Directiva.
- Para la formulación de preguntas orales, los participantes deberán inscribirse durante el desarrollo de la Audiencia ante la Mesa Directiva.
- Concluida las respuestas por parte de los expositores se dará inicio a una segunda rueda de preguntas y aclaraciones finales (no mayor a cinco minutos y enfocada al Proyecto y objetivo de la Audiencia); de igual manera las preguntas serán absueltas por los expositores o por los miembros de la Mesa Directiva.
- Concluida las dos ruedas de preguntas, se realizará la transcripción de las preguntas y respuestas formuladas, así como los documentos que pudieran presentar los interesados hasta la finalización de la Audiencia y estos serán adjuntados al expediente de Evaluación del Estudio Ambiental los que serán tomados en cuenta para la evaluación correspondiente.
- Finalizada la Audiencia Pública, se dará lectura del Acta en la cual constará todo lo actuado en dicha Audiencia. Posteriormente firmarán el Acta todos los miembros de la Mesa Directiva, el representante de la empresa titular y de la Consultora. Asimismo, cualquier observación ó incidente durante la Audiencia Pública será registrada en el acta. El desarrollo de cada Audiencia Pública será registrada a través de medios audiovisuales, y será remitida sin edición al SENACE en máximo siete (07) días calendarios posterior a la realización de la Audiencia.

4.6.2. ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

La metodología empleada en los Talleres Participativos y Audiencia Pública considera además los siguientes aspectos:

- Una estrategia de comunicación dinámica y participativa (uso de términos y lenguaje sencillo, comunicación horizontal y espacios para retroalimentación a través de la formulación y absolución de preguntas), permitiendo que la información sea transmitida de forma participativa.
- Las exposiciones serán apoyadas mediante diapositivas, de ser posible, considerándose también el uso de papelógrafos y/o banners informativos.
- Se repartirá material informativo (impresiones) sobre las características del Proyecto, del EIA sus resultados y planes de manejo y los otros temas de exposición.
- Se registrará en forma audiovisual los Talleres Participativos y Audiencia Pública y serán remitidos al SENACE en formato DVD sin editar.

4.6.2.1. IDIOMA A USAR EN LOS TALLERES Y AUDIENCIA

Considerando los aspectos culturales de la zona y de acuerdo a la información recopilada en campo, se ha determinado que los talleres participativos y audiencia pública se realizarán en idioma castellano, el cual es el predominante y de uso cotidiano por la población local.

4.6.3. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA COMPLEMENTARIO

Según lo estipulado en el Artículo 10°, inciso 10.2 de la R.M. N° 223- 2010-MEM/DM y sin perjuicio de los mecanismos obligatorios, se propone la aplicación de un (01) mecanismos complementario, según se detalla a continuación:

4.6.3.1. BUZON DE SUGERENCIAS

Durante la etapa de elaboración y evaluación del EIA, la empresa colocará en lugares públicos de los centros poblados de Dos Palmas, Santa Isabel, y San Isidro, un dispositivo sellado y de fácil acceso, con el objetivo de recibir consultas, comentarios y sugerencias de la población local, en relación al Estudio de Impacto Ambiental y el proyecto de la Central Térmica Humay.

4.7. SEDE Y EJECUCIÓN DE TALLERES Y AUDIENCIA

4.7.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA SEDE

La sede donde se llevará a cabo los Talleres Participativos y la Audiencia Pública, ha sido determinada en base al siguiente criterio:

- Según el Artículo 35°, literal a), párrafo segundo de la R.M. 223-2010-MEM/DM, la sede para la ejecución de los Talleres Participativos y Audiencia Pública se realizarán en el Área de Influencia Directa del Proyecto. En el presente proyecto la sede de los talleres participativos será en el centro poblado San Isidro, dada su proximidad al Proyecto y al estar ubicado parte de este dentro del área de influencia directa.

4.7.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOCAL

El criterio de selección toma en cuenta el Art. N° 7 de la R.M. N° 223-2010 MEM/DM; por lo que los locales seleccionados para los Talleres y Audiencia presentan las siguientes características:

- El lugar es de fácil acceso para los pobladores vinculados con el proyecto, considerando que por su tamaño, infraestructura, accesibilidad y seguridad, resulta apropiado para albergar de manera segura y cómoda a los participantes.

4.7.3. JUSTIFICACIÓN DE SELECCIÓN DE SEDE Y LOCAL

Basados en los criterios de la normativa antes señalada, pasamos a justificar cada uno de ellos, considerando la realidad existente en la zona de estudio.

4.7.3.1. FACILIDAD DE ACCESO A LA SEDE Y LOCAL PROPUESTOS

La sede propuesta es la Institución Educativa N° 22667, que es accesible a toda la población y es un lugar céntrico del centro poblado Santa Isabel.

En el caso de las autoridades que vienen de Lima, podrán acceder a través de la carretera Panamericana Sur hasta Pisco, y de allí tomar la carretera Los Libertadores hasta el centro Poblado San Isidro.

4.7.3.2. INFRAESTRUCTURA DEL LOCAL PROPUESTO

El local propuesto cuenta con servicios básicos suficientes (electricidad, agua y servicios higiénicos), una infraestructura adecuada, apropiada y segura; garantizando de esta manera la asistencia y comodidad de los asistentes, el normal desarrollo de los Talleres Participativos y Audiencia Pública, y la seguridad e integridad de las autoridades locales, distritales y participantes convocados.

4.7.3.3. PROXIMIDAD A LA SEDE Y LOCAL PROPUESTO

La I.E. N° 22667 se encuentra en el centro poblado Santa Isabel (núcleo peri urbano), que está aproximadamente 2 km del lugar donde se construirá la central Térmica.

4.7.4. LOCAL SELECCIONADO PARA LOS TALLERES PARTICIPATIVOS Y AUDIENCIA PÚBLICA

Por lo antes señalado, la sede para los Talleres Participativos y Audiencia Pública ha sido seleccionada considerando su fácil acceso para la población interesada, teniendo en cuenta la infraestructura existente, accesibilidad y seguridad; siendo la apropiada para albergar a los participantes.

Como resultado, en los cuadros 4-5 y 4-6 se presenta la sede y la ubicación de los locales considerados en el proceso de participación ciudadana.

Cuadro 4-5 Propuesta de sede, local y hora para los Talleres Participativos

Región	Provincia	Distrito	Sede	Local	Hora	N° Talleres Participativos
Ica	Pisco	Independencia	Centro Poblado Santa Isabel	Institución Educativa N° 22667	4.00 p.m. hrs.	3

Elaboración: Walsh Perú Perú S.A.

Cuadro 4-6 Propuesta de sede, local y hora para la Audiencia Pública.

Región	Provincia	Distrito	Sede	Local	Hora	N° Talleres Participativos
Ica	Pisco	Independencia	Centro Poblado Santa Isabel	Institución Educativa N° 22667	4.00 p.m. hrs.	1

Elaboración: Walsh Perú Perú S.A.

El local donde se llevará a cabo los Talleres y Audiencia puede ser modificado de acuerdo a la disponibilidad en las fechas programadas, previa coordinación con el SENACE, y serán confirmadas al momento de tener la autorización de uso de locales por las autoridades correspondientes.

4.8. ACCESO AL PÚBLICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En conformidad con el Artículo 12° de la RM N° 223-2010-MEM/DM el Titular del Proyecto presentará ejemplares impresos y digitalizados de EIA y resúmenes ejecutivos en la cantidad y en el orden que se señalan a continuación:

- Servicio Nacional para la Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE): dos (02) ejemplares impresos originales y digitalizados del EIA y cinco (05) resúmenes ejecutivos.
- Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) de Ica: tres (03) ejemplares impresos originales y digitalizados del EIA y diez (10) resúmenes ejecutivos.
- Municipalidad Provincial y Distrital del Área de Influencia del Proyecto: tres (03) ejemplares impresos originales y digitalizados del EIA y diez (10) resúmenes ejecutivos.

De acuerdo a este ítem la distribución se haría de la siguiente manera: En el nivel provincial, a la Municipalidad Provincial Pisco, en tanto que a nivel distrital, a la Municipalidad Distrital de Independencia.

Asimismo, según el Artículo 41° RM N° 223-2010-MEM/DM se hará entrega a las mismas instituciones en el párrafo anterior, la absolución de las observaciones al EIA en dos (02) juegos digitalizados en un plazo máximo de cinco (05) días calendario de haber sido presentado ante la DGAAE.

En el siguiente cuadro se presenta el número de ejemplares de EIA y observaciones a entregar a las entidades públicas:

Cuadro 4-7 Ejemplares de acceso al público de los EIA y Observaciones

Entidades	Impresos		Digital	Observaciones	
	EIA	RE	CD-ROM	Impreso	CD-ROM
SENACE	2	5	2	2	2
Dirección Regional de Energía Minas de Ica	3	10	3	2	2
Municipalidad Provincial Pisco	3	10	3	2	2
Municipalidad Distrital Independencia	3	10	3	2	2
Centro Poblado Santa Isabel	1	20	1	2	2
Centro Poblado San Isidro	1	20	1	2	2
Centro Poblado Dos Palmas	1	20	1	2	2

Elaboración: Walsh Perú S.A.

4.9. PRESENTACIÓN DE OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Durante los treinta (30) días luego de ejecutada la Audiencia Pública, de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 35° de la R.M. N° 223-2010-MEM, la ciudadanía y las autoridades podrán hacer llegar las observaciones o sugerencia por escrito y dirigido al director del SENACE.

4.10. MEDIOS LOGÍSTICOS Y ALOJAMIENTO

La logística propuesta está destinada para que se realice de manera efectiva los eventos (Talleres Participativos y Audiencia Pública).

El titular del proyecto brindará facilidades para el traslado de ida y vuelta al equipo ponente y de autoridades del Área de Influencia Directa del Proyecto y autoridades distritales (solo caso de la Audiencia Pública).

Se realizará el acondicionamiento de local, instalación de equipos eléctricos y multimedia, de registro audiovisual y se entregará refrigerio a los asistentes.

4.10.1. TRANSPORTE

Los representantes del SENACE encargados de la ejecución de los talleres y audiencia pública y los representantes de la Empresa GAZ ET L'ENERGIE S.A.C. y Walsh Perú encargados de las exposiciones se trasladaran al Centro Poblado Santa Isidro (distrito de Independencia, Pisco) siguiendo la siguiente ruta:

Cuadro 4-8 Tiempo de ruta Lima-Centro Poblado San Isidro

Ruta	Tiempo aproximado
Vía carretera asfaltada: Lima-distrito Independencia (Pisco) – Centro Poblado San Isidro.	4 horas

Elaboración: Walsh Perú S.A.

4.10.2. ALOJAMIENTO

Teniendo en cuenta el rápido acceso de la población de las localidades hacia la sede de Talleres Participativos y Audiencia Pública, solo se requiere el servicio de alojamiento para el equipo de ponentes de la empresa Titular, de la Consultora, representantes de SENACE y otras autoridades provenientes de Lima que confirmen su asistencia.

El lugar de alojamiento será en la localidad de Pisco, ubicado en provincia del mismo nombre. Esta ciudad cuenta con los servicios de hospedaje apropiados para los representantes y autoridades que participarán en los eventos.

4.10.3. ITINERARIO DIARIO DE TRASLADO

El itinerario por días del traslado para los Talleres Participativos y Audiencia Pública se detalla en los siguientes cuadros:

Cuadro 4-9 Itinerario de traslado para Talleres Participativos

Día	Traslado (Ruta)	Vía	Medios de transporte	Hora de Salida	Hora de Llegada	Tiempo de viaje	Taller	Lugar de pernocte
1	Lima - Centro Poblado Santa Isabel	Terrestre	Camioneta	10:00 a. m.	13:30 p. m.	4 horas	Centro Poblado Santa Isabel	Pisco

Elaboración: Walsh Perú S.A.

Cuadro 4-10 Itinerario de traslado para la Audiencia Pública

Día	Traslado (Ruta)	Vía	Medios de transporte	Hora de Salida	Hora de Llegada	Tiempo de viaje	Audiencia Pública	Lugar de pernocte
1	Lima - Centro Poblado Santa Isabel	Terrestre	Camioneta	10:00 a. m.	13:30 p. m.	4 horas	Centro Poblado Santa Isabel	Pisco

Elaboración: Walsh Perú S.A.

4.10.4. ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL PARA LOS MECANISMOS OBLIGATORIOS Y OTROS RECURSOS

4.10.4.1. EQUIPOS Y MATERIALES A EMPLEAR EN LOS TALLERES Y AUDIENCIA

Para el acondicionamiento del local, se contempla:

- Sillas para asistentes y mesa para autoridades (según capacidad).
- Equipo de sonido y micrófono.
- Equipo de proyección multimedia.
- Cámara fotográfica digital.
- Cámara de video con trípode.
- Grupo electrógeno, en caso se requiera.

Para el registro de los talleres y audiencia:

- Formato de Registro de Asistencia (proporcionado por el SENACE)
- Formato de Preguntas escritas y orales (proporcionado por el SENACE)
- Formato de Acta de Taller y Audiencia (proporcionado por el SENACE)

Material informativo:

- Banners sobre el tema expositivo.
- Presentación en Power Point digital e impreso.
- Material para los asistentes.

4.10.4.2. RECURSO HUMANO

Para los Talleres Participativos y Audiencia Pública se dispondrá de un equipo de especialistas sociales, quienes realizarán coordinaciones para la convocatoria: reparto de oficios de invitación, difusión de los eventos; y coordinaciones logísticas para garantizar el buen desarrollo de los eventos.

En el caso de la ejecución de los Talleres y Audiencia, se contará con un equipo de profesionales con experiencia en el tema social y ambiental, y también del personal de la empresa Titular del Proyecto:

Especialistas:

- 01 expositor de la empresa Titular del Proyecto.
- 02 expositores de la Consultora (especialista ambiental y social).

Especialista de Apoyo:

- Especialistas en Relaciones Comunitarias y Logísticos (de la consultora).

4.11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Cronograma Tentativo del Proceso de Participación Ciudadana del EIA del Proyecto Central Térmica Humay																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ACTIVIDADES	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7				Mes 8				Mes 9				Mes 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Cronograma Tentativo del Proceso de Participación Ciudadana del EIA del Proyecto Central Térmica Humay																																						
ACTIVIDADES		Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6		Mes 7		Mes 8		Mes 9		Mes 10																		
		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S																	
Taller Participativo		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
ENTREGA DEL EIA AL SENACE																																						
1.3 Taller Participativo después de la elaboración del EIA																																						
Obtención de cartas de autorización del local y presentación a la SENACE																																						
Remisión de los Oficios de Invitación por parte del SENACE																																						
Reparto de Oficios de invitación (convocatoria)																																						
Pegado de Avisos en formato A2																																						
Entrega de cargos de invitación de oficios de invitación al SENACE																																						
Taller Participativo																																						
1.4 Audiencia Pública																																						
Obtención de cartas de autorización de local																																						
Solicitud de convocatoria al SENACE y entrega cartas de autorización de local																																						
Publicación en diarios																																						
Aviso Reiterativo - Publicación en diarios																																						
Remisión de copias de publicación en diarios a Autoridades Regional /Municipal / Centro Poblado																																						
Entrega de publicación en diarios al SENACE																																						
Pegado de Avisos en formato A2																																						
Publicación y avisos radiales																																						
Audiencia Pública																																						
Observaciones y Sugerencias al EIA por parte de la ciudadanía y autoridades																																						
MECANISMOS COMPLEMENTARIOS																																						
Buzón de sugerencias																																						

5.0 ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.0.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

5.1. GENERALIDADES

Esta sección tiene como finalidad identificar los efectos potenciales que podrían generar las construcción, operación y mantenimiento de la Central Térmica Humay, en independencia (en adelante Proyecto), constituida por una Central Térmica, una Línea de Transmisión de 220 kV, con una longitud de 700 m, que permitirá el transporte de la energía, hasta la subestación existente propiedad de EGASA PERU S.A.C.

Para el análisis ambiental se ha realizado una evaluación del Proyecto y sus actividades operacionales con potencial de ocasionar impactos en su entorno, de acuerdo a las características descritas en el capítulo 4.0 Línea Base Ambiental.

A fin de establecer un único criterio de definición de concepto, se señala que los elementos que constituyen un ecosistema se le denominan *componentes ambientales*. A su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se denominan *aspectos ambientales*¹. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de *imp ambientales y/o sociales*.

La evaluación de impactos ambientales se ha desarrollado incluyendo la normatividad ambiental peruana vigente, relacionada a los estándares de calidad ambiental y la protección de las especies de flora y fauna. En los casos en los cuales no se contó con estándares específicos, se empleó indicadores de referencia utilizados por instituciones nacionales e internacionales, vinculadas a la conservación del ambiente.

5.2. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

Para el análisis de impacto ambiental, se consideró como primer paso la identificación de los aspectos socio-ambientales asociados a los componentes de la Central Térmica Humay. Lo señalado incluyó el reconocimiento y análisis de las actividades que componen los trabajos de construcción, operación y abandono de la C.T. y líneas de transmisión.

El análisis de los impactos ambientales, se realizó a través del empleo de tablas de interacción de aspectos ambientales de acuerdo al componente del Proyecto. Los impactos del Proyecto fueron evaluados considerando su condición de adversos y favorables, directos e indirectos, su condición de acumulación, sinérgico, reversibilidad (resiliencia), recuperabilidad y temporalidad. Los análisis y evaluaciones se realizaron en base a la convergencia consensuada de pronósticos de expertos.

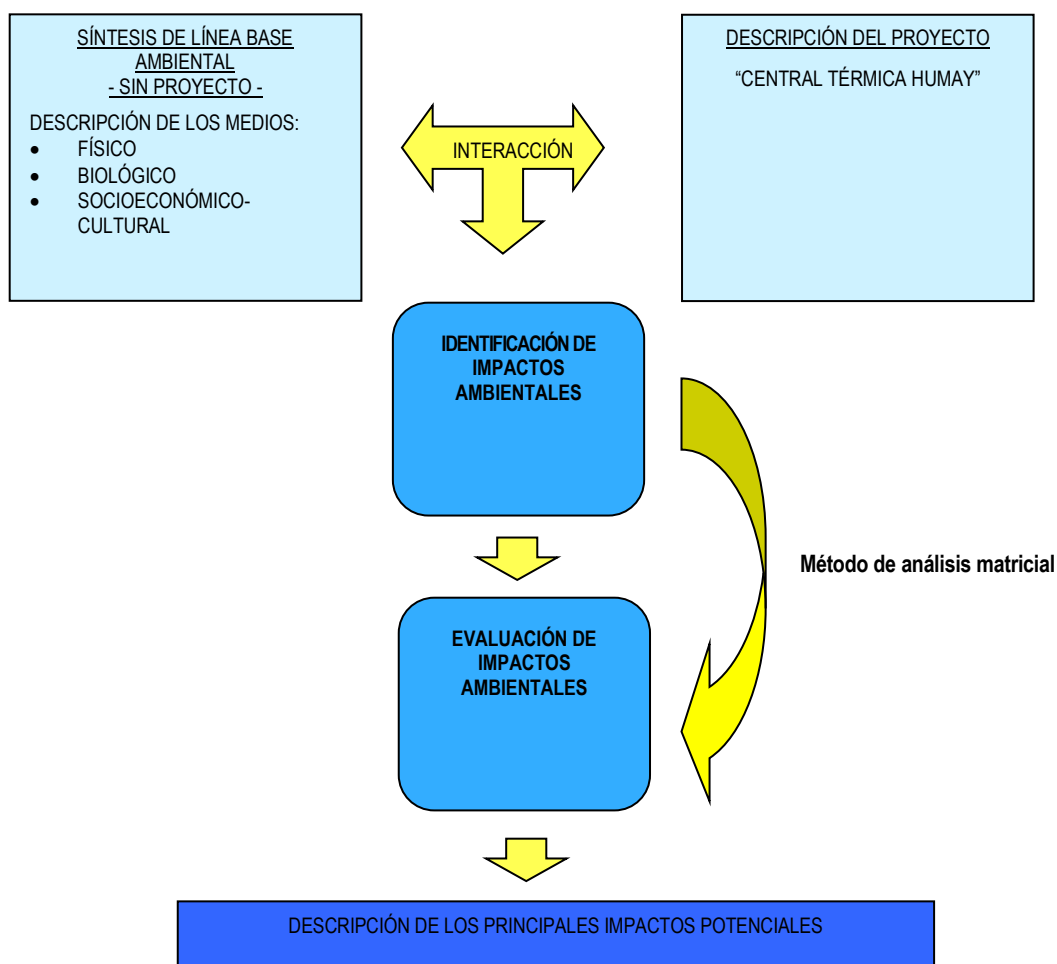
¹ INDECOPI (PERÚ). 1998. Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices Generales sobre Principios, Sistemas y Técnicas de Apoyo. NTP-ISO 14004. Lima, INDECOPI; página 12 de 50.

En síntesis, el procedimiento metodológico seguido para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales del Proyecto Central Térmica Humay, fue planificado de la siguiente manera:

- Análisis de componentes del Proyecto.
- Análisis de la situación ambiental del ámbito donde se implementarán los componentes del Proyecto.
- Identificación de los aspectos e impactos ambientales potenciales.
- Descripción de los principales impactos ambientales potenciales.

La Figura 5-1 ilustra de manera didáctica el proceso de la identificación y evaluación de los impactos socio ambientales potenciales.

Figura 5-1 Secuencia de la Identificación y Evaluación de Impacto Ambiental.



5.3. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES O IMPACTOS AMBIENTALES

5.3.1. SELECCIÓN DE COMPONENTES INTERACTUANTES

Antes de proceder a identificar y evaluar los potenciales impactos del Proyecto, es necesario realizar la selección de los componentes interactuantes. Esta operación consiste en conocer y seleccionar las principales actividades del Proyecto y los componentes ambientales del entorno físico, biológico y socioeconómico que intervienen en dicha interacción.

5.3.1.1. ACTIVIDADES CON POTENCIAL DE CAUSAR IMPACTOS

Para el análisis ambiental se tendrá en cuenta las principales actividades del Proyecto, con potencial de causar impactos ambientales en el área de influencia. Para tal efecto, el análisis se realizará considerando las etapas de construcción, operación y abandono. En el Cuadro 5-1, se listan las actividades según el orden de las etapas del Proyecto.

Cuadro 5-1 Principales Actividades del Proyecto.

Etapa del Proyecto	Componente	Actividades
CONSTRUCCION	Central Térmica	Obras civiles
		Montaje electromecánico de la Central Térmica
	Línea de Transmisión	Obras civiles
		Montaje electromecánico de la Línea de Transmisión
	Componente Auxiliar	Mejoramiento de tres sectores del acceso existente
OPERACIÓN	Central Térmica	Operación de equipamiento eléctrico
		Mantenimiento
	Línea de Transmisión	Operación
		Mantenimiento
	Componente Auxiliar	Mantenimiento de los tres sectores del acceso existente
ABANDONO	Central Térmica	Desconexión y des energización
		Desmontaje y Retiro de estructuras
		Restauración
	Línea de Transmisión	Desconexión y des energización
		Retiro de estructuras
		Restauración

Fuente: Walsh Perú S.A. 2017.

5.3.1.2. COMPONENTES DEL AMBIENTE POTENCIALMENTE AFECTABLES

Los componentes socio ambientales son el conjunto de componentes del medio físico (aire, agua, suelo, relieve, etc.), biológico (fauna, vegetación) y del medio social (relaciones sociales, actividades económicas, etc.), susceptibles de cambios, positivos o negativos, como consecuencia de la ejecución de un proyecto.

El conocimiento de las condiciones locales, tanto en sus aspectos físicos, biológicos como sociales, a partir de la caracterización del estudio de la línea base (Cap. 4), ha permitido la elaboración de la lista de componentes potencialmente receptores de los impactos que se generarán a partir de los

trabajos preliminares y construcción, operación y abandono de las instalaciones y estructuras de la Central Térmica Humay, en cada una de sus etapas.

El Cuadro 5-2 lista los principales componentes biológicos, físicos y sociales potencialmente afectados por el desarrollo de las actividades del Proyecto.

Cuadro 5-2 Principales componentes ambientales y sociales.

Sistema Ambiental	Componentes Ambientales
Medio Físico	Clima y meteorología
	Calidad de aire / niveles de ruido / campos electromagnéticos
	Geología / Geomorfología
	Hidrología
	Suelos y capacidad de uso mayor de las tierras / Calidad de Suelo / Uso actual
	Paisaje visual
Medio Biológico	Flora - Vegetación
	Fauna – Aves/ Reptiles/ Mamíferos/ Insectos
Medio Social y Cultural	Demografía / Capital Humano / Capital Físico / Capital Económico / Capital Social/ Arqueología

Fuente: Walsh Perú S.A. 2017.

5.3.2. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS (INTERACCIÓN ASPECTO / COMPONENTE)

Una vez identificada cada una de las actividades del Proyecto y los componentes del medio, se inicia la identificación de los impactos ambientales potenciales, empleando para este fin una matriz de interacción.

Para una adecuada presentación de identificación, análisis y evaluación de los impactos ambientales del Proyecto, se consideró la evaluación de Aspectos e Impactos de sus componentes para las Etapas de Construcción, Operación y Abandono (Cuadro 5-3, Cuadro 5-4 y Cuadro 5-5).

Cuadro 5-3 Matriz de Identificación de Impactos – Etapa construcción.

Componentes del Proyecto	Actividades	Impactos por Componentes Ambientales								
		Medio Físico						Medio Biológico		Medio Socioeconómico y cultural
		Clima y Meteorología	Calidad de Aire / Niveles de Ruido / campos electromagnéticos	Geología / Geomorfología	Hidrología	Suelos y capacidad de uso mayor de las tierras / Calidad de Suelo / Uso actual	Paisaje visual	Flora	Fauna	Capital Humano / Capital Físico / Capital Económico / Capital Social / Arqueología
Central Térmica	Obras civiles		- Alteración de la calidad del aire - Incremento del nivel sonoro		Alteración de la calidad del agua de canal	- Cambio de uso de suelos - Posible contaminación de suelos	Alteración del paisaje local		Alteración de hábitat y ahuyentamiento temporal de individuos de fauna	- Alteración del tránsito vehicular - Generación de empleos - Posible malestar de la población - Posibles sobre expectativa de la población - Mejora de la actividad comercial local
	Montaje		- Alteración de la calidad del aire - Incremento del nivel sonoro			Posible contaminación de suelos	Alteración del paisaje local		Alteración de hábitat y ahuyentamiento temporal de individuos de fauna	- Alteración del tránsito vehicular - Generación de empleos - Posible malestar de la población - Posibles sobre expectativa de la población - Mejora de la actividad comercial local
Línea de Transmisión	Obras civiles		- Alteración de la calidad del aire - Incremento del nivel sonoro			- Cambio de uso de suelos - Posible contaminación de suelos	Alteración del paisaje local	Pérdida y/o remoción de individuos de especies de vegetación cultivada	Alteración de hábitat y ahuyentamiento temporal de individuos de fauna	- Alteración del tránsito vehicular - Generación de empleos - Posible malestar de la población - Mejora de la actividad comercial local
	Montaje Electromecánico		- Alteración de la calidad del aire - Incremento del nivel sonoro			Posible contaminación de suelos	Alteración del paisaje local		Alteración de hábitat y ahuyentamiento temporal de individuos de fauna	- Alteración del tránsito vehicular - Generación de empleos - Posible malestar de la población - Mejora de la actividad comercial local
Componente Auxiliar	Mejoramiento de los tres sectores del acceso existente		- Alteración de la calidad del aire - Incremento del nivel sonoro		Alteración de la calidad del agua de canal	Posible contaminación de suelos				- Alteración del tránsito vehicular - Generación de empleos - Mejora de la actividad comercial local

Fuente: Walsh Perú S.A. 2017

Cuadro 5-4 Matriz de Identificación de Impactos – Etapa operación del ciclo simple y ciclo combinado.

Componentes del Proyecto	Actividades	Impactos por Componentes Ambientales								
		Medio Físico						Medio Biológico		Medio Socioeconómico y cultural
		Clima y meteorología	Calidad de Aire / Niveles de Ruido / campos electromagnéticos	Geología / Geomorfología	Hidrología	Suelos y capacidad de uso mayor de las tierras / Calidad de Suelo / Uso actual	Paisaje visual	Flora	Fauna	Capital Humano / Capital Físico / Capital Económico / Capital Social / Arqueología
Central Térmica	Operación de equipamiento eléctrico		- Alteración de la calidad del aire - Incremento del nivel sonoro - Generación de campos electromagnéticos		Alteración de la cantidad de agua de canal	Posible contaminación de suelos	Alteración del paisaje local		Posible alteración de la avifauna	- Posible malestar de la población - Generación de empleo - Mejora de la actividad comercial local - Incremento de la disponibilidad de energía eléctrica - Incremento en la generación de ingresos fiscales
	Mantenimiento		- Alteración de la calidad del aire - Incremento del nivel sonoro			Posible contaminación de suelos				Generación de empleos
Línea de Transmisión	Transmisión de electricidad		- Incremento del nivel sonoro - Generación de campos electromagnéticos						Posible alteración de la avifauna	- Generación de empleos - Mejora de la actividad comercial local
	Mantenimiento de la L.T		Incremento del nivel sonoro			Posible contaminación de suelos				Generación de empleos
Componente Auxiliar	Mantenimiento de los tres sectores del acceso existente									- Alteración del tránsito vehicular - Generación de empleos

Fuente: Walsh Perú S.A. 2017.

Cuadro 5-5 Matriz de Identificación de Impactos - Etapa abandono

Componentes del Proyecto	Actividades	Impactos por Componentes Ambientales								
		Medio Físico						Medio Biológico		Medio Socioeconómico y cultural
		Clima y meteorología	Calidad de Aire / Niveles de Ruido / campos electromagnéticos	Geología / Geomorfología	Hidrología	Suelos y capacidad de uso mayor de las tierras / Calidad de Suelo / Uso actual	Paisaje visual	Flora	Fauna	Capital Humano / Capital Físico / Capital Económico / Capital Social / Arqueología
Central Térmica	Desconexión y des energización		▪Incremento del nivel sonoro							▪Generación de empleos
	Desmontaje y Retiro de estructuras		▪Alteración de la calidad del aire ▪Incremento del nivel sonoro			▪Posible contaminación de suelos	▪Recuperación del paisaje local		▪ Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre	▪Disminución de la oferta energética ▪Generación de empleos
	Restauración		▪Alteración de la calidad del aire ▪Incremento del nivel sonoro			▪Cambio de uso de suelo ▪Posible contaminación de suelos	▪Recuperación del paisaje local		▪Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre	▪Generación de empleos
Línea de Transmisión	Desconexión y des energización		▪Incremento del nivel sonoro							▪Generación de empleos
	Retiro de estructuras		▪Alteración de la calidad del aire ▪Incremento del nivel sonoro			▪Posible contaminación de suelos	▪Recuperación del paisaje local		▪ Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre	▪ Generación de empleos
	Restauración		▪Alteración de la calidad del aire ▪Incremento del nivel sonoro			▪Cambio de uso de suelo ▪Posible contaminación de suelos	▪Recuperación del paisaje local		▪Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre	▪Generación de empleos

Fuente: Walsh Perú S.A. 2017.

5.3.3. MATRICES DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez identificadas las acciones del Proyecto, así como los factores ambientales que podrían ser impactados, se elaboró una matriz de importancia, la cual permitió obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales, utilizando la metodología de la Matriz Modificada de Importancia de Impactos Ambientales.

5.3.3.1 MATRIZ MODIFICADA DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES

Luego de identificados los posibles impactos ambientales, sobre la base del análisis de interacción entre las actividades del Proyecto y los componentes ambientales del área de influencia, se construyó una matriz de importancia de impactos ambientales, que permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos. En esta matriz se colocaron los impactos ambientales identificados en filas y los atributos ambientales de evaluación en las columnas. Esta matriz mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en la Importancia del Impacto Ambiental.

5.3.3.2 VALOR DEL IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL

El método utilizado define un número, por medio del cual se mide la importancia del impacto, el que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, los que se presentan en el Cuadro 5-6.

Cuadro 5-6 Atributos ambientales utilizados para evaluar la importancia del impacto.

Atributos de Impactos Ambientales	
Naturaleza	N
Intensidad	IN
Extensión	EX
Momento	MO
Persistencia	PE
Reversibilidad	RV
Recuperabilidad	MC
Sinergia	SI
Acumulación	AC
Efecto	EF
Periodicidad	PR

Fuente: Walsh Perú S.A. 2017

El impacto puede ser positivo o negativo, considerándose positivo aquel impacto de carácter beneficioso y negativo a aquel impacto perjudicial para el ambiente.

Los atributos se valoran con un número que se indica en la casilla de cada celda que cruza una acción con el factor ambiental que se estima, se verá afectado. Al final de las casillas de cada una de las celdas, se muestra el valor de aplicar la Fórmula de Valoración de los Impactos (antepenúltima casilla). En la casilla que sigue (penúltima) se conceptualiza el valor numérico del impacto, en tanto que en la última casilla se indica si el impacto cuenta con medida de mitigación.

En el Cuadro 5-7 se muestran los valores por cualidad y por atributo de impacto, en tanto que en el Cuadro 5-8 se consignan los valores con que se califica el impacto al aplicar la fórmula señalada.

Cuadro 5-7 Valorización de los atributos de los impactos ambientales.

Intensidad (IN) * (Grado de Destrucción) • Baja o mínima • Media • Alta • Muy Alta • Total	1 2 4 8 12	Extensión (EX) (Área de Influencia) • Puntual • Parcial (Local) • Amplio o extenso (Regional) • Total (Extra regional) • Crítico	1 2 4 8 +4
Momento (MO) • Largo plazo • Medio plazo • Corto plazo • Inmediato • Crítico	1 2 3 4 +4	Persistencia (PE) (Permanencia del efecto) • Fugaz o efímero • Momentáneo • Temporal o transitorio • Pertinaz o persistente • Permanente y constante	1 1 2 3 4
Reversibilidad (RV) (Reconstrucción por medios naturales) • Corto plazo • Medio Plazo • Largo Plazo • Irreversible	1 2 3 4	Sinergia (SI) (Potenciación de la manifestación) ** • Sin sinergismo o simple • Sinergismo moderado • Muy sinérgico	1 2 4
Acumulación (AC) (Incremento progresivo) • Simple • Acumulativo	1 4	Efecto (EF) (Relación causa - efecto) • Indirecto • Directo	1 4
Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación) • Irregular (aperiódico y esporádico) *** • Periódico o de regularidad intermitente • Continuo	1 2 4	Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos) • Recuperable de manera inmediata • Recuperable a corto plazo • Recuperable a mediano plazo • Recuperable a largo plazo • Mitigable, sustituible y compensable • Irrecuperable	1 2 3 4 4 8

(*) Cuando la acción causante del efecto tenga el atributo de beneficiosa, caso de las medidas correctoras, la intensidad se referirá al Grado de Construcción, Regeneración o Recuperación del medio afectado.

(**) Cuando la aparición del efecto consecuencia de la actuación o intervención simultánea de dos o más acciones, en vez de potenciar el grado de manifestación de la suma de los efectos que se producirían si las acciones no actuarán simultáneamente, presente un debilitamiento del mismo, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, disminuyendo el valor de la importancia del impacto.

(***) En los casos, en que así lo requiera la relevancia de la manifestación del impacto, a los impactos irregulares (aperiódicos y esporádicos), se les designará un valor superior al establecido pudiendo ser (4).

A continuación, se muestra la Fórmula del Valor de Importancia del Impacto Ambiental.

$$I = 3*IN + 2*EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC$$

La aplicación de la fórmula puede tomar valores entre 13 y 100, de modo que se ha establecido rangos cualitativos para evaluar su resultado, según se puede observar en el Cuadro 5-8.

Cuadro 5-8 Niveles de importancia de los impactos.

Grado de Impacto	Valor del Impacto Ambiental
Leve	$ VI < 25$
Moderado	$25 \leq VI < 50$
Alto	$50 \leq VI < 75$
Muy Alto	$75 \geq VI $

Los atributos se valoran, para cada impacto ambiental identificado, con un número que se indica en la celda correspondiente de la matriz modificada de importancia. Al final de las celdas (penúltima columna), se muestra el resultado de aplicar la ecuación para obtener el Valor del Impacto Ambiental y en la última casilla se conceptualiza el valor numérico del impacto, asignando el nivel de importancia respectivo.

El Cuadro 5-9 presenta un ejemplo de la celda con sus correspondientes casillas, donde se evalúan los atributos de los impactos.

Cuadro 5-9 Ejemplo de presentación de la valorización de los atributos y del resultado de aplicar la fórmula del valor de importancia del impacto ambiental (I).

Atributos											Importancia del Impacto Ambiental	
N	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	I	Concepto

5.3.3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS

A continuación, se describe cada uno de los atributos considerados en la Fórmula del Índice de Importancia Ambiental (I) del Impacto:

a) NATURALEZA (N)

Este atributo hace referencia a la naturaleza del impacto.

- Si es beneficioso, se considera como positivo
- Si es perjudicial, se considera como negativo

b) INTENSIDAD (IN)

Este término se refiere al grado de incidencia sobre el componente ambiental en el ámbito específico en que se actúa.

- Si existe una destrucción total del componente en el área, la intensidad será Total.
- Si la destrucción es mínima o poco significativa, la intensidad será baja o mínima.
- Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

c) EXTENSIÓN (EX)

Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Se clasifica considerando:

- Si la acción produce un efecto muy localizado, el impacto tiene un carácter puntual.
- Si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total.
- Las situaciones intermedias, según su graduación se consideran Parcial y Extenso.
- En el caso de que el efecto se produzca en un lugar crucial o crítico se considerará un impacto de ubicación crítica y se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería.

d) MOMENTO (MO)

Plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción y el comienzo o aparición del efecto sobre el factor del medio considerado.

- Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será “inmediato”.
- Si el tiempo transcurrido es inferior a un año, el momento será “corto plazo”.
- Si es un período de tiempo que va de uno a diez años, el momento será “medio plazo”.
- Si el efecto tarda en manifestarse más de diez años, el momento será “largo plazo”.
- Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto, se le atribuirá un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

e) PERSISTENCIA (PE)

Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el componente afectado retornaría a las condiciones iniciales.

- Si la permanencia del efecto es mínima o nula, se considera “efímero o fugaz”.
- Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera Momentáneo
- Si el efecto permanece sólo por un tiempo limitado, dura entre uno y diez años, haya finalizado o no la acción se considera “temporal o transitorio”.
- Si el efecto permanece entre once y quince años se considera “Pertinaz o persistente”.
- Si el efecto no cesa de manifestarse de manera continua, durante un tiempo ilimitado superior a los quince años, se considera como “permanente y constante”.

f) REVERSIBILIDAD (RV)

Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que deja de actuar sobre el medio.

- Si la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera “corto plazo”.
- Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera “medio plazo”.
- Si tiene lugar entre once y quince años, se considera el efecto “largo plazo”.
- Si es mayor a quince años, se considera “irreversible”

g) RECUPERABILIDAD (MC)

Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia de la acción ejercida. Es decir, está referida a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- Si la recuperación se da en un periodo menor breve, se considera “inmediata”.
- Si la recuperación da en un periodo menor a un año, el efecto se considera “corto plazo”.
- Si la recuperación da en un periodo entre uno y diez años, el efecto se considera “mediano plazo”.
- Si la recuperación da en un periodo entre once y quince años, el efecto se considera “largo plazo”.
- Si la alteración se da en un periodo mayor a quince años, el efecto es “irrecuperable”.
- En el caso que la alteración se recupere parcialmente, al cesar o no la presión provocada por la acción, y previa incorporación de Medidas Correctivas, el efecto se considera “Mitigable”

h) SINERGIA (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la esperada de la manifestación de efectos, cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

- Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, se considera “sin sinergismo”.
- Si se presenta un sinergismo moderado, se considera “sinérgico”.
- Si se potencia la manifestación de manera ostensible, se considera “muy sinérgico”.

i) ACUMULACIÓN (AC)

Atributo referido al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o se reitera la acción que lo genera.

- Cuando una acción se manifiesta sobre solo un componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, se considera acumulación “simple”.
- Cuando una acción al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto, se considera ocurrencia “acumulativa”.

j) EFECTO (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, es decir, la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.

- El efecto puede ser “directo o primario”, si la repercusión de la acción es directa de ésta.
- En caso de que el efecto sea “indirecto o secundario”, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.

k) PERIODICIDAD (PR)

Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto.

- Si el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se considera “periódico”.
- Si el efecto se repite en el tiempo de una manera irregular e imprevisible sin cadencia alguna, se considera “irregular”.
- Constante en el tiempo, se considera “continuo”.

En los cuadros 5-10, 5-11 5-12, se presenta los resultados de evaluación de los impactos ambientales, correspondiente a la Matriz de Importancia, para las Etapas de Trabajos Preliminares y Construcción, Operación y Abandono.

Importancia (IM):																																																																
>= 75 50 ≤ IM < 75 25 ≤ IM < 50 IM < 25 Muy alta Alta Moderada Baja																																																																
N°	Medio	Impactos Ambientales	Atributos	Componente 1									Componente 2										Componente 3																																									
			Central Térmica												Línea de Transmisión										Línea de Transmisión					Componentes Auxiliar					CONSTRUCCION																													
			Obras Civiles						Montaje electromecanico de la Central Termica						Obras Civiles						Montaje electromecanico de la Línea de Transmisión						Mejoramiento de los tres sectores del acceso existente																																					
			Naturalreza	Extensión	Efecto	Intensidad	Persistencia	Acumulación	Sinergia	Momento	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Índice de Importancia	Naturalreza	Extensión	Efecto	Intensidad	Persistencia	Acumulación	Sinergia	Momento	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Índice de Importancia	Naturalreza	Extensión	Efecto	Intensidad	Persistencia	Acumulación	Sinergia	Momento	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Índice de Importancia	Índice de Importancia (IM)	Nivel de Importancia																								
1	FÍSICO	Alteración de la calidad del aire	N	2	4	8	2	4	2	3	2	2	2	49	N	2	4	8	2	4	2	3	1	2	2	48	N	1	4	4	2	4	2	3	1	2	2	34	N	1	4	2	2	4	2	3	1	2	2	28	N	2	4	8	2	4	2	4	1	1	2	48	49	Moderada
2		Incremento de nivel sonoro	N	2	4	4	2	1	2	3	1	2	2	33	N	2	4	2	2	1	2	3	1	2	2	27	N	1	4	4	2	1	2	3	1	2	2	31	N	1	4	2	2	1	2	3	1	2	2	25	N	2	4	8	2	1	2	4	1	1	2	45	45	Moderada
3		Alteración de la calidad del agua del canal	N	2	4	2	2	1	2	3	1	2	2	27																																					49	Moderada												
4		Cambio de uso de suelos	N	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	46																																			46	Moderada														
5		Posible de contaminación de suelos	N	1	1	2	2	1	2	3	4	4	1	26	N	1	1	2	2	1	2	3	4	4	1	26	N	1	1	2	3	1	2	3	1	2	4	1	27	N	1	1	2	2	1	2	3	4	4	1	26	27	Moderada											
6		Compactación de suelos	N	2	4	2	4	1	1	4	3	4	4	35																																			35	Moderada														
7		Alteración del paisaje local	N	2	4	2	4	4	2	4	4	4	4	40	N	1	4	1	4	4	1	4	4	3	4	33	N	1	4	1	4	4	2	4	4	4	35	N	1	4	1	4	4	1	4	1	4	28							40	Moderada								
8	BIÓTICO	Pérdida y/o remoción de individuos de especies de v egetación																																																			24	Baja										
9		Alteración de hábitat y ahuyentamiento temporal de fauna silvestre	N	1	4	2	2	1	2	3	2	1	2	25	N	1	4	2	2	1	2	3	2	1	2	25	N	1	4	1	2	1	2	3	2	1	2	22	N	1	4	1	2	1	2	3	2	1	2	22							25	Moderada						
10		Alteración del tránsito vehicular	N	2	1	2	2	1	2	3	1	1	2	23	N	2	1	2	2	1	2	3	1	1	2	23	N	2	1	2	2	1	2	3	1	1	2	23	N	2	1	2	2	1	2	3	1	1	2	23	N	2	4	4	2	4	2	4	2	1	2	37	37	Moderada
11	SOCIO-ECON	Posible malestar de la población	N	2	1	4	2	4	2	3	2	2	1	33	N	2	1	4																																														

Cuadro 5-11 Matriz de Importancia de Impactos - Etapa de Operación y Mantenimiento

[illegible]

Fuente: Walsh Perú S.A. 2017

[illegible]

Índice de Importancia (IM)	Nivel de Importancia
-------------------------------	-------------------------

5.4. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Esta sección describe los impactos que serían ocasionados por las actividades que se generen durante la etapa de construcción, operación y abandono del Proyecto, basado en los resultados de la aplicación metodológica de la identificación y evaluación de impactos ambientales. Sobre estos impactos se establecerán medidas y acciones de manejo y monitoreo, las cuales se detallan en el Plan de Manejo Ambiental, Plan de Relaciones Comunitarias, Plan de Contingencias, Plan de Abandono, teniendo en cuenta controles técnicos y administrativos que permitirán reducir sus posibles implicancias a niveles aceptables y/o que cumplan con la normatividad y estándares vigentes.

5.4.1. ETAPA DE TRABAJO PRELIMINARES Y CONSTRUCCIÓN

5.4.1.1. IMPACTOS NEGATIVOS

- **CALIDAD DEL AIRE**

Alteración de la calidad de aire

Las actividades de implementación del Proyecto propiciarían un ligero incremento de las concentraciones de emisiones gaseosas y material particulado, ocasionadas por la instalación de las estructuras de la central térmica, y de la estructura soporte de la línea de transmisión.

La construcción de la central térmica se dará en un espacio intervenido, usada anteriormente como zona agrícola, por lo que se estima que las actividades de acondicionamiento y movimiento de tierras se restrinjan a la nivelación, remoción y excavación, donde se instalarían estos componentes por lo que estas actividades no serán intensivas. En el caso de Línea de transmisión de 700m aproximadamente se considera que debido a la superficie que se requiere para la instalación de una torre y su fundación, los aportes por excavaciones serían mínimos, puestos que se desarrollarían de forma puntual y según el cronograma de obra propuesto.

De acuerdo a la naturaleza de las obras civiles del Proyecto, se considera que en esta etapa, la principal afectación de la calidad de aire se dará por el incremento de material particulado, el cual se ocasionaría durante la movilización de material y equipos, disposición temporal de material excedente y por el acondicionamiento de los terrenos destinados al Proyecto y sus áreas de apoyo complementarias (mejoramiento de los tres sectores del accesos existente). El mejoramiento de los tres sectores del acceso existente solo para el caso del primer sector que colinda con el centro poblado Santa Isabel y San Isidro y podría verse afectado por el nivel de material particulado producto del mejoramiento en el primer sector.

En menor proporción este incremento estará asociado al tránsito de vehículos y maquinarias que llegarán a los frentes de obra, siempre que su desplazamiento se haga a elevadas velocidades sobre el camino afirmado.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia parcial, directo, de intensidad moderada durante las actividades de excavación y movimiento de tierras e

insumos y alta durante el ensanchamiento de los accesos, de acumulativo, sin sinergismo, de permanencia temporal, recuperable (debido a la intensidad de los trabajos), reversible en el corto plazo (por acción del viento), lo que determina un nivel de importancia moderada.

- **RUIDO**

Incremento de Nivel Sonoro

El uso de maquinarias en los procesos constructivos del proyecto, podrían dar lugar al incremento de los niveles sonoros, como producto de la operación de sus motores y la acción mecánica de sus sistemas.

Se estima que por la distancia entre la zona urbana y los frentes de trabajo, se encuentra a más de 650 metros, para el caso de Dos Palmas.

Para el caso del mejoramiento del acceso existente, en específico en el primer sectores a mejorar se encuentra en el centro poblado Santa Isabel y San Isidro colindantes a cada lado del eje del accesos, y en donde se mejorara el ingreso de este sector entre la carretera Libertadores y el ingreso a la trocha existente, pudiéndose percibir los ruidos generados en los pobladores aledaños al sector a mejorar en Santa Isabel y San isidro.

En ese sentido, se considera que los mayores niveles de ruido se presentarían durante la instalación y/o ensamblado del equipo electromecánico de la central térmica, y por las actividades de movilización. En el caso de la instalación de la línea de transmisión, los niveles de ruido generados se presentarían de forma aislada y puntual, en el sector donde se instalará la única estructura soporte (torre).

La instalación de línea de transmisión, no requiere un uso intensivo de maquinarias y equipos, puesto que las excavaciones, ensamblaje de torres y tendido de conductores de electricidad (cables de alta tensión) se realiza en el área puntualmente establecida.

Es importante definir que las principales acciones que conllevarán a la generación de ruidos, están dadas por el uso de vehículos y maquinarias. El Cuadro 5-13 muestra los registros de niveles de ruido generados por maquinarias de construcción, lo cual nos permite tener una aproximación concerniente a los niveles de registro (dBA) durante su uso.

Cuadro 5-13 Niveles Típicos de Potencia de Sonido de Fuentes Regulares

Fuente de Ruido	Principales Fuentes de Contribución de Ruido	Niveles de Potencia de Sonido (dBA)
Cargador Frontal	Motor, admisión y escape de aire.	110 – 120
Tractor Oruga	Motor, admisión y escape de aire.	110 – 120
Camiones	Motor, admisión y escape de aire.	110 – 120

Fuente: Guía Ambiental para el Manejo de Problemas de Ruido en la Industria Minera. DGAA – Sub-Sector Minería del MEM.

Cuadro 5-14 Niveles típicos de potencia de sonido de fuentes móviles

Fuente	Distancia de la fuente de ruido			
	15 m	50 m	150 m	300 m
Camiones**	88	78	68	62
Excavadora	84	74	64	58
Motoniveladora	85	72	62	56
Rodillo	80	67	57	49
Tractor y Cargador Frontal***	84	71	61	55

(*) Nivel de ruidos típicos de maquinarias empleadas en construcción

(**) Dado que los camiones (en general) a ser usados en el Proyecto y la dosificadora de concreto son de potencia equivalente, los niveles de ruido estimados serán similares.

(***) Dado que el tractor y cargador frontal tienen potencias equivalentes, los niveles de ruido estimados serán similares.

Fuente: Proyecto de Desarrollo de Generación Eléctrica Los Pinos – CICA Ingenieros Consultores / Agosto 2003 – Chile, modificado por Walsh Perú S.A.

Por lo mencionado, el incremento de los niveles sonoros mencionados se ha considerado que es influencia puntual, directo, de intensidad media, es temporal de acumulación simple, sin sinergismo, recuperable (debido a la intensidad de los trabajos), reversible en el corto plazo (finalizada la operación de maquinarias) lo que determina un nivel de importancia moderada.

• HIDROLOGIA

Alteración de la calidad del agua del canal

Las obras civiles para la instalación de la central térmica (instalación del punto de captación de agua) implicarían la afectación del canal de regadío cabeza de toro, canal que se encuentra revestido y del cual se habilitará un punto de captación para el uso de agua en etapa de operación. La habilitación de este punto podría afectar la calidad del agua ya que podrían añadirse sedimentos, producto de la habilitación del punto de captación.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia parcial (restringida a las inmediaciones de los frentes de trabajo), de efecto directo, de intensidad alta, de acumulación simple, sinérgico, permanente, irreversible e irrecuperable lo que determina un nivel de importancia moderada.

• SUELO

Cambio de uso de suelos

La implementación de los componentes principales y las áreas auxiliares del Proyecto, implican el cambio de uso de suelos de los terrenos comprometidos. El uso actual del área del Proyecto corresponde a un área agrícola en desuso sin presencia de vegetación, por cuanto no habrá afectación sobre zonas de cultivos ni cobertura vegetal silvestre, con excepción la de zona en donde se instalará la única torre del proyecto la cual se instalará sobre un área de 25 m² de zona de cultivo.

En resumen se considera que la implementación de la CT y línea de transmisión, implican una modificación del uso de suelos, el cual se restringiría a las áreas necesarias para la instalación de las estructuras de soporte y perímetro de la propiedad.

Cabe señalar, que el acceso a utilizar no implica cambio de uso, debido que solo se mejoraran los accesos existentes, dentro de la faja de servidumbre existente.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia parcial (restringida a las inmediaciones de los frentes de trabajo), de efecto directo, de intensidad alta, de acumulación simple, sinérgico, permanente, irreversible e irrecuperable lo que determina un nivel de importancia moderada.

Posible contaminación del suelo

Las actividades de implementación del proyecto, ocasionarían la afectación de la calidad de suelos como consecuencia de derrames accidentales de aceites, grasas y combustibles, de las maquinarias y equipos empleados para el acondicionamiento de los terreno en los cuales se instalara los componentes del Proyecto.

En menor proporción, existe la probabilidad que esta afectación se ocasione como consecuencia por desperfectos de los vehículos de traslado de personal y/o de insumos, generados por la falta de mantenimiento adecuado de las unidades empleadas y/o situaciones fortuitas durante su desplazamiento.

En caso se produzca derrame de aceites y grasas, se estima que su efecto se manifestaría de manera específica en la zona donde se produzcan derrames de elemento contaminante.

De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia puntual (restringida a las zonas de derrame), de efecto indirecto, de intensidad media, de acumulación simple, sinérgico, persistente, irreversible y mitigable a través de mantenimiento de equipos y maquinarias, lo que determina un nivel de importancia moderada.

Compactación del suelo

Los suelos en el área de influencia podrían verse expuestos a procesos de compactación en aquellas áreas que se verán comprometidas directamente con el desarrollo de los principales componentes del Proyecto (Central Térmica y estructura soporte de la Línea de Transmisión). En el caso de la línea de transmisión, la compactación será mínima y estará limitada a las áreas donde se instalarán la cimentación de las estructuras de soporte. Se estima que la compactación no tendría una incidencia significativa en las condiciones generales del entorno, puesto que espacialmente no implica la intervención de grandes extensiones de terreno.

Cabe señalar, que el acceso a utilizar no implica compactación, ya que este viene siendo usado por unidades militares del CEMUNE y las operaciones actuales de CONTUGAS, por lo que el acceso ya se encuentran compactado.

De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia puntual (asociado a la C.T. y estructura soporte), de efecto directo, de intensidad baja, de

acumulación simple, sin sinergismo, temporal, reversible en el corto plazo y recuperable en el tiempo, lo que determina un nivel de importancia moderada.

- **PAISAJE**

Alteración del paisaje local

Las estructura correspondiente a la Central Térmica tendrían un impacto restringido en la calidad del paisaje visual, puesto que corresponde a elementos que se integrarían a instalaciones existentes y colindantes como el caso de la C.T. de EGASA y la Línea de Transmisión existentes de ISA REP, las cuales vienen operando actualmente, y que son de carácter industrial, por lo cual los niveles de contraste y de intervención de espacios abiertos es limitada.

Por otro lado, la incorporación de las estructuras de la Línea de transmisión tendría efectos en la modificación del escenario paisajístico natural del entorno del Proyecto, las que se manifestaría por las dimensiones y la altura que presentan las estructuras de soporte (torres), lo que las haría de fácil visualización debido a su elevación sobre el terreno. En el caso del cableado, su nivel de visualización es variado, puesto que a larga distancia no se pueden identificar claramente si no está acompañado de una estructura de soporte.

El mejoramiento del acceso no alterará el paisaje, dado que las mejoras serán en solo tres sectores, los cuales ya se encuentran intervenidos a nivel del paisaje.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia local (en el lado de la C.T y a lo largo de la línea de transmisión), de efecto directo, de intensidad media, acumulativo, sinérgico, permanente, irreversible y recuperable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

- **VEGETACIÓN**

Pérdida y/o remoción de individuos de especies de vegetación

Dentro del área de influencia solo se han identificado dos unidades de vegetación; áreas de cultivo y planicies desértica con escasa vegetación. De los cuales la central térmica se instalará sobre la unidad de vegetación de áreas de cultivo sin uso, y la línea de transmisión se emplazara sobre la unidad de vegetación área de cultivo en uso. El acceso no afectará unidades de vegetación ya que el acceso solo se realizará mejoras dentro del ancho actual de 10m de acceso (trocha afirmada), es decir dentro del área de derecho de vía.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia parcial y puntual (línea de transmisión), directo, de intensidad baja, acumulativo, sinérgico, permanente, reversible en el mediano plazo y recuperable en el corto plazo, lo que determina un nivel de importancia baja.

- **FAUNA**

Alteración de hábitat y ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre

Los principales cambios que propiciarían la perturbación del hábitat durante la implementación del Proyecto, estarían condicionados por las actividades de acondicionamiento del terreno, movilización de maquinarias, la construcción (excavación, remoción, nivelación, relleno, cimentación, etc.), el transporte de material y desplazamientos de vehículos, así como la presencia de trabajadores, generarán un incremento en el nivel de ruido y polvo, lo que a su vez, generará un efecto indirecto y temporal sobre la fauna local, principalmente las aves.

Podemos mencionar que el área de influencia del Proyecto evidencia sectores colindantes con presencia antrópica, e industrial como la CT EGASA y L.T de ISA REP, por lo cual se considera que la zona ya se cuenta con cierto nivel de intervención antrópica en estos sectores.

En el caso de las estructuras principales del Proyecto, el nivel de intervención y/o de perturbación del hábitat sería mínimo, los que se restringirían a las áreas inmediatas necesarias para la instalación de las plataformas para la CT y estructuras de soporte.

De forma complementaria, se considera que las actividades previamente descritas serían las que comprometerían la afectación de los individuos de fauna local (aves, roedores y reptiles). En el caso de la avifauna, se considera que este ahuyentamiento se encuentre relacionado a los niveles de ruido que se generen durante el desarrollo de estas. Al respecto, se considera que estas especies debido a la facilidad de desplazamiento se instalarían en áreas cercanas a los frentes de trabajo.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia puntual (en la central y a lo largo de la línea de transmisión), directo, de intensidad media, de acumulación simple, sinérgico, temporal, reversible en el mediano plazo y recuperable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

- **TRÁNSITO VEHICULAR**

Alteración del tránsito vehicular

La implementación del Proyecto requiere como parte de todas sus actividades el traslado de insumos y la movilización de maquinarias, equipos y vehículos desde y hacia los diferentes frentes de trabajo, la cual se realizaría empleando la carretera Panamericana Sur y la Vía los Libertadores, seguidamente del acceso local (trocha afirmada), por lo cual se considera un incremento temporal en su tráfico, solo mientras duren las actividades de construcción.

Sin embargo, teniendo en consideración que en las inmediaciones del Proyecto, el tráfico no se presenta un alto índice vehicular en la zona de los accesos locales (trochas), los aportes de los vehículos empleados no implicarían congestión vehicular. Con excepción de la vía los libertadores que es una vía de alto tránsito.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia local, directo, de intensidad baja, acumulativo, sinérgico, temporal, reversible en el corto plazo y recuperable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

- **SOCIAL**

Posible malestar de la población

El movimiento de maquinaria, la generación de emisiones y material articulado, así como la generación de ruido; podrían generar cierto malestar de la población que podría sentir cierto malestar durante la etapa de construcción del proyecto. En especial los pobladores que están aledaños al acceso, podrían sentir cierto malestar. Cabe señalar que del acceso existente, solo el sector I es el que cuenta población aledaña (en el cruce de la vía los Libertadores y la trocha existente), el cual corresponde al Centro Poblado Santa Isabel y San Isidro a cada uno de los lados del eje de la trocha.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia local, indirecta, de intensidad media, acumulación simple, sin sinergismo, temporal, reversible en el corto plazo y recuperable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

Posible sobre expectativas de la población

La difusión de las actividades del Proyecto propiciará que parte de la población de los distritos involucrados, desarrolle expectativas para alcanzar algunos de los puestos de trabajo que se oferten. Esta situación se verá incrementada en los días previos al inicio de las actividades constructivas y se manifestaría por la presencia de parte de los aspirantes a las oficinas del Titular del Proyecto.

Esta situación se podría ver potenciada por el desconocimiento de las características del tipo de mano de obra requerida y de la oferta laboral con que se cuente, así como por el nivel de desempleo que presenten las localidades circundantes al Proyecto.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia local, indirecta, de intensidad media, acumulación simple, sin sinergismo, temporal, reversible en el corto plazo y recuperable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

5.4.1.2 IMPACTOS POSITIVOS

• EMPLEO

Generación de Empleo

Las actividades del Proyecto, condicionarían el requerimiento de mano de obra local para el desarrollo de sus diversas actividades.

Los requerimientos del personal, estarán directamente relacionados a la implementación de las actividades de construcción, por lo que se estima que la mayor proporción de personal local contratado sea considerado como mano de obra no calificada. Sin embargo, no se descarta que parte de la población local sea empleada como mano de obra técnica.

La contratación de personal se coordinará con los representantes de la población local y/o el sindicato de construcción civil, dando prioridad a la contratación de personal local. Así también en el proceso constructivo de las obras, las empresas contratistas del Proyecto podrán considerar adquirir algunos productos y/o servicios locales, siempre que cumplan las características y especificaciones necesarias, para la alimentación del contingente laboral.

La ejecución del Proyecto en esta etapa demandará aproximadamente unos 218 trabajadores entre personal de la empresa contratista, sub-contratista y el personal de la dirección del Proyecto.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es positivo, de influencia local, directo, de intensidad media, acumulación simple, sinérgico, temporal, reversible en el corto plazo y recuperable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

- **COMERCIO Y SERVICIOS**

Mejora de la actividad comercial local

La contratación de personal y las acciones de abastecimiento de bienes y servicios que demandará la construcción del Proyecto, permitirá elevar los niveles de ingreso de la población relacionada directa o indirectamente a las obras. Esta condición, a su vez se traducirá en un aumento de la capacidad adquisitiva de dichos pobladores, generando mejores condiciones para el acceso a los servicios de salud, educación, transporte, etc. y por ende generará mejoras de la dinámica económica local.

Asimismo, es probable que parte de los requerimientos y/o insumos de construcción, principalmente relacionados a obras civiles y/o servicios de saneamiento, sean adquiridos de los comercios locales de las localidades circundantes. Los establecimientos seleccionados deberán estar adecuadamente constituidos y autorizados para la comercialización de los productos a adquirir.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es positivo, de influencia local, indirecta, de intensidad baja, acumulación simple, sinérgico, temporal, reversible en el corto plazo y recuperable, lo que determina un nivel de importancia baja.

5.4.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

5.4.2.1. IMPACTOS NEGATIVOS

- **CALIDAD DE AIRE**

Alteración de la calidad de aire

La operación del Proyecto tendría incidencia en la calidad del aire local a través de su componente Central Térmica, debido a las emisiones que se generarían durante el proceso de ciclo simple y ciclo combinado de generación de energía eléctrica. En el caso de la Línea de Transmisión, se estima que la calidad de aire no se vería afectada en la etapa de operación, salvo en el caso de las actividades de mantenimiento, principalmente en el empleo de vehículos para la inspección de los sectores de interés.

Durante esta etapa se mantendrá utilizando la trocha existente en los sectores que se mejoró durante la etapa de construcción, el uso de estos accesos podría ocasionar que se eleve material particulado, causando malestar en especial en parte de la zona poblada de Santa Isabel y San Isidro, sin embargo cabe señalar que estas se encuentran ubicadas colindante a la vía los Libertadores, vía de alto tránsito.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia parcial, directa, de intensidad alta, acumulativo, sinérgico, permanente, reversible en el largo plazo y mitigable, lo que determina un nivel de importancia alta.

Incremento del nivel de ruido

El mayor elemento generador de ruido y vibraciones durante el funcionamiento de la central termoeléctrica lo constituirá el sistema de generación (la turbina, generador y torre de aire), los cuales se estiman que no tendrán efectos significativos sobre el medio. Sin embargo estos podrían ser percibidos por la población circundante durante las actividades nocturnas de la planta, lo cual no implica se afecte el ECA residencial.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia puntual, directa, de intensidad baja, acumulación simple, sinérgico, permanente, reversible en el medio plazo y mitigable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

• CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Generación de campos magnéticos

Las actividades de generación, transformación y transmisión de la electricidad, generará niveles de campo electromagnético en las inmediaciones de los componentes de trabajo, cuyos niveles se estima no superen el estándar de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes establecidos en la legislación ambiental.

El diseño de la línea de transmisión y en particular las características de los conductores eléctricos (cables de alta tensión) incluyen aisladores, siendo una de sus funciones el aislamiento de los campos electromagnéticos generados. Otro de los aspectos evaluados para determinar la intensidad del campo magnético en el entorno, está condicionado por la liberación de la faja de servidumbre, la cual ha sido determinada por criterios técnicos de protección de las estructuras y de los factores ambientales existentes en toda su extensión.

En base a lo antes señalado se considera que el impacto será negativo, de influencia parcial (restringida al área de servidumbre en el que se desplaza la L.T), directo, de intensidad baja, permanente mientras duran las actividades de operación (proyectado para 20 años), de acumulación simple, sin sinergismo, irreversible, lo que determina un nivel de importancia moderada.

• SUELO

Posible contaminación del suelo

Durante las actividades de mantenimiento del Proyecto, es probable que se produzcan algunas situaciones que comprometan la calidad del suelo, entre las que podemos considerar la inadecuada disposición de los residuos generados y material contaminado. Esta situación se manifiesta con mayor probabilidad, en las áreas de mantenimiento y talleres.

La central térmica al circunscribirse a una zona industrial no implicaría exposición directa del terreno (suelo) sobre el cual se instalará, por lo que en casos de derrames y/o fugas de algunos de los insumos, estos caerían sobre superficie impermeabilizantes como serían las losas de concreto y caminos asfaltados de uso interno. En el caso del mantenimiento de la estructura soporte de la línea de transmisión, el riesgo de afectación del suelo es mínimo y puntual, condicionado por derrames accidentales de aceites y grasas empleados ocasionalmente.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia puntual, indirecta, de intensidad media, acumulación simple, sinérgico, fugaz, reversible en mediano plazo y mitigable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

- **PAISAJE**

Alteración del paisaje local

Durante las actividades de operación de la central térmica las emisiones pueden ser consideradas a nivel de percepción de la personas, como emisiones perjudiciales, alterando consecuentemente la alteración del paisaje, esta podría ser percibida solo por la población asentada en el centro poblado Dos Palmas.

En menor proporción la línea de transmisión que conecta a la sub estación, tendría un efecto acumulativo, dada la existencia de otras cuatro líneas paralelas al trazo de la línea proyectada las cuales pasan por toda el área de cultivo de la zona de independencia.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia puntual, indirecta, de intensidad media, acumulación simple, sinérgico, fugaz, reversible en mediano plazo y mitigable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

- **FAUNA**

Posible afectación de Avifauna

La avifauna local será el grupo de fauna que podría ser afectado durante las operaciones de la Central Térmica, principalmente por la temperatura de los gases expulsados por las chimeneas; dado que está previsto que los gases de combustión serán expulsados a altas temperaturas (600 °C aproximadamente). Esto implicará que la avifauna busque otra ruta de tránsito, en caso existen especies que existan rutas en dirección de la chimenea.

Se considera que la presencia de la línea de transmisión implicaría el riesgo de afectación específico de las aves que se han identificado en la zona del Proyecto. Esta afectación se produciría como consecuencia de colisiones con los cables de la línea de transmisión. Sin embargo cabe señalar que actualmente en la zona ya existen cuatro líneas de transmisión paralelas a la proyectada en el presente proyecto por lo que, las aves ya están familiarizadas con la presencia de líneas de transmisión.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia local, directo, de intensidad baja, acumulación simple, sin sinergismo, permanente, reversible en el mediano plazo y mitigable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

- **SOCIAL**

Posible Malestar de la Población

Durante la etapa de operación serán la generación de ruidos durante la actividad nocturna de la planta la que podría generar cierto malestar de la población, al percibirse estos durante la noche; sin embargo por la distancia entre la fuente generadora y la población, se estima que los ruidos de esta C.T no sean percibidos.

De igual forma las emisiones de la chimenea de vapor podrían ser percibidas durante la etapa de operación como emisiones contaminantes por la población, lo cual puede generar cierto malestar en la población.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia parcial, indirecta, de intensidad alta, acumulable, sinérgico, permanente, reversible en el medio plazo y mitigable, lo que determina un nivel de importancia alta.

5.4.2.2. IMPACTOS POSITIVOS

- **ECONOMÍA**

Generación de empleos

Las actividades de operación y mantenimiento del Proyecto requerirán de la contratación de personal profesional y capacitado y especializado para el desarrollo de las actividades de generación de energía eléctrica y mantenimiento. Además de la mano de obra calificada, será necesario que se contrate mano de obra local no calificada, para que realice actividades complementarias, propias del mantenimiento de las instalaciones la cual se espera sea cubierta por parte de la población local, siempre que cumpla con los requerimientos mínimos establecidos para el desarrollo de las actividades.

El equipo profesional y técnico que se encargará de desarrollar las actividades de control y de la generación de energía será capacitado para poder garantizar un adecuado funcionamiento de los equipos, así como de su mantenimiento, vigilancia y control, a fin de poder ofrecer una respuesta rápida ante cualquier eventualidad.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es positivo, de influencia local, directa, de intensidad baja, acumulación simple, sinérgico, permanente, reversible en el corto plazo y recuperable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

Mejora de la actividad comercial local

A nivel local, se considera que parte de la dinamización de los comercios se verá reflejado por la adquisición de productos y servicios locales, entre los que se consideran los servicios alimenticios y de limpieza, los cuales se realizarían a través de empresas adecuadamente constituidas y que presenten estándares de servicios que satisfagan los requerimientos del Titular del Proyecto.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es positivo, de influencia puntual, indirecta, de intensidad media, acumulación simple, sinérgico, temporal, reversible en el medio plazo y recuperable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

Incremento de la disponibilidad de energía eléctrica

El inicio de las operaciones del Central Térmica Humay permitirá la generación de una potencia nominal de hasta 360 MW; estableciendo con ello el incremento de la oferta eléctrica nacional, con la consiguiente repercusión positiva en los aspectos de desarrollo económico y productivo. La generación eléctrica estará supeditada a los requerimientos de despacho del comité de Operación Económica de Sistema Interconectado Nacional (COES)

En este contexto, la mayor disponibilidad de energía eléctrica en el mercado interno y sus grandes perspectivas de cobertura, contribuirá a mejorar las condiciones de vida de la población, dado que este recurso es considerado una necesidad básica y su carencia restringe el desarrollo de la comunidad. Este impacto se considera de muy alta significancia.

Se considera que este incremento de energía eléctrica tendrá una importante repercusión en el abastecimiento de este servicio, con el fin de satisfacer la demanda al año 2020.

En base a los argumentos planteados y considerando que el Proyecto se ha concebido para garantizar la generación y oferta de energía, se considera que el impacto es positivo, de influencia extra regional, directo, de intensidad media, acumulativo, sinérgico, permanente, reversible en el mediano plazo y recuperable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

Incremento en la generación de ingresos fiscales

En cumplimiento del régimen tributario vigente en el Perú, se establece que las operaciones del Central Térmica Humay, propicie el incremento de los ingresos fiscales, como consecuencia de los pagos a las rentas. Este aporte se realizará de manera anual, durante todo su ciclo de operación.

De manera indirecta se considera que este ingreso también se daría por el aporte de las empresas proveedoras de bienes y servicios de la Central Térmica. En menor proporción este aporte estará relacionado por los impuestos del personal que labore en la Central.

Se estima que de acuerdo a los argumentos planteados, el impacto sea positivo, indirecto y de importancia baja.

5.4.3. ETAPA DE ABANDONO

5.4.3.1. IMPACTOS NEGATIVOS

- **CALIDAD DEL AIRE**

Alteración de la calidad de aire

Las actividades de abandono de las estructuras implicaría el traslado de personal, el cual se realizaría a través del empleo de vehículos de transporte designados por la empresa contratista, de forma similar se considera el traslado de equipos y maquinarias, empleados en el retiro de cableado, desmantelamiento de estructuras de soporte y zapatas. La operación de estas unidades vehiculares, equipos y maquinarias propiciarían el incremento del material particulado como consecuencia de la emisión de gases de combustión.

Por otro lado, la remoción de zapatas, implicaría excavaciones en el terreno, las que como consecuencia del viento y/o de eventuales maniobras brusca durante su movimiento y disposición generarían un ligero incremento en las concentraciones de material particulado en el entorno. En el caso del desplazamiento vehicular se estima que este tendría incidencia en el incremento de material particulado, en el caso que la principal vía de acceso se mantenga a nivel de afirmado.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia parcial, directo, de intensidad baja, sin acumulación, sin sinergismo, temporal, reversible en el corto plazo y recuperable, lo que determina un nivel de importancia baja.

Incremento del nivel de ruido

La remoción de la infraestructura del Proyecto propiciaría el incremento de los niveles de ruido, condicionado por la magnitud de las actividades a realizarse. Debido a la infraestructura empleada, se estima que la demolición de la estructura (CT), limpieza y acondicionamiento del terreno sea la que genere los mayores niveles de sonido.

Otra de las fuentes generadoras del incremento de niveles de ruido estaría constituida por los vehículos, equipos y maquinarias empleados para la remoción de estructuras, traslado de personal y/o movimiento de tierras, en los diversos frentes de trabajo.

En menor proporción se considera que el retiro de las estructuras de la línea de transmisión genere ruidos elevados, los cuales se restringirían a las áreas inmediatas donde se desarrollen las actividades de desmantelamiento y retiro de estructuras.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia puntual, directo, de intensidad media, sin acumulación, sin sinergismo, temporal, reversible en el corto plazo y recuperable, lo que determina un nivel de importancia baja.

- **SUELO**

Cambio de uso de suelos

La implementación de los componentes principales y las áreas auxiliares del Proyecto, implican el cambio de uso de suelos de los terrenos comprometidos. El uso actual del área del Proyecto corresponde a un área agrícola en desuso sin presencia de vegetación, por cuanto no habrá afectación sobre zonas de cultivos ni cobertura vegetal silvestre, con excepción la de zona en donde se instalará la única torre del proyecto la cual se instalará sobre un área de 25 m² de zona de cultivo.

En resumen se considera que la implementación de la CT y línea de transmisión, implican una modificación del uso de suelos, el cual se restringiría a las áreas necesarias para la instalación de las estructuras de soporte y perímetro de la propiedad.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia parcial (restringida a las inmediaciones de los frentes de trabajo), de efecto directo, de intensidad alta, de acumulación simple, sinérgico, permanente, irreversible e irrecuperable lo que determina un nivel de importancia moderada.

Posible contaminación del suelo

El uso de vehículos de transporte conllevará al riesgo de derrame de combustible, aceites o lubricantes en zonas puntuales, debido principalmente a un deficiente e inadecuado mantenimiento de los vehículos.

Además, durante la etapa de abandono se generarán desechos sólidos, entre los cuales se puede considerar los residuos comunes (madera, cartón, embalaje de plástico, metal, entre otros) y los residuos peligrosos (principalmente por trapos con grasa y combustibles), cuya inadecuada disposición y/o almacenamiento temporal en el terreno podría comprometer la calidad del suelo local.

De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia puntual (restringida a las zonas de derrame), de efecto indirecto, de intensidad media, de acumulación simple, sinérgico, persistente, irreversible y mitigable a través de mantenimiento de equipos y maquinarias, lo que determina un nivel de importancia moderada.

- **PAISAJE**

Recuperación del paisaje local

El cese de las actividades del proyecto, condicionarán la recuperación de los espacios intervenidos de forma que permitan, en la medida de lo posible, la recuperación del entorno a características similares a las que tenían previas a la ejecución del Proyecto. En ese sentido, se considera que posterior a las actividades de remoción y desmantelamiento de estructuras de línea de transmisión, se realizarían actividades de recuperación de suelos.

La línea de transmisión será las que condicionará la mayor implicancia de la calidad paisajística local, debido a que tienen una mayor representatividad visual, mientras que el nivel de percepción las subestaciones, se restringe a las áreas cercanas a estas estructuras.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es positivo, de influencia local, directo, de intensidad baja, acumulación simple, sinérgico, permanente, irreversible y recuperable, lo que determina un nivel de importancia moderado.

- **FAUNA**

Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre

Las actividades de remoción de las estructuras del Proyecto, propiciarían el ahuyentamiento temporal de los individuos de fauna silvestre, principalmente la avifauna, como consecuencia de los niveles de ruido generados y la presencia de los vehículos y maquinarias empleados. Se considera que esta afectación se producirá levemente, debido a que las actividades de esta etapa, se realizarán de manera progresiva y la fauna local aledaña a estos sectores predominantemente sería representativa de ecosistemas intervenidos.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de influencia puntual (en la central y a lo largo de la línea de transmisión), directo, de intensidad media, de acumulación simple, sinérgico, temporal, reversible en el mediano plazo y recuperable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

- **ECONOMÍA**

Disminución de la oferta energía eléctrica

Se considera que como parte de las actividades iniciales de cierre y abandono de la Central Térmica del Proyecto, se establecerá el cese de generación de energía eléctrica, situación que repercutiría directamente en el abastecimiento al SEIN, lo que condicionaría la reducción de la oferta de energía eléctrica a nivel nacional.

Se estima que de acuerdo a los argumentos planteados, el impacto sea negativo, directo y de importancia moderada.

5.4.3.2. IMPACTOS POSITIVOS

- **ECONOMÍA**

Generación de empleos

La remoción de las estructuras del Proyecto, implican la necesidad de contratar mano de obra la cual podrá ser cubierta por parte de la población local. Al igual que en la etapa de construcción, la selección de los puestos se realizará de acuerdo a los requerimientos de cada una de las actividades, estimándose que las obras civiles de demolición de estructuras, acondicionamiento de terreno, traslado de excedentes, entre otros sean las que empleen la mayor cantidad de mano de obra local.

Por otro lado, las actividades de desmantelamiento de la línea de transmisión, requerirán la contratación de personal técnico capacitado, el cual podrá ser cubierto por parte de la población local, en los casos que este demuestre la experiencia suficiente en actividades similares.

En base a los argumentos planteados se considera que el impacto es positivo, de influencia local, directo, de intensidad media, acumulación simple, sinérgico, temporal, reversible en el corto plazo y recuperable, lo que determina un nivel de importancia moderada.

6.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

6.0.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE
LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

6.1. GENERALIDADES

Con la finalidad de describir las medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales identificados y evaluados se propone un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que consiste en la implementación de programas para el Proyecto “Central Térmica Humay” (en adelante Proyecto).

En el presente PMA, se establecen las medidas y acciones, que prevengan, minimicen y/o controlen los impactos ambientales potenciales identificados en el Capítulo 5.0 Caracterización del Impacto Ambiental.

Para la elaboración del PMA se ha tomado en consideración el marco normativo legal, como la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27446) y su Reglamento (D.S. N° 019-2009-MINAM), el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (D.S. N° 029-94-EM) y el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad 2013 (R.M. N° 111-2013-MEM/DM).

6.2. OBJETIVOS**6.2.1. OBJETIVO GENERAL**

Establecer y recomendar medidas de protección, prevención y mitigación de los impactos negativos sobre los componentes ambientales que pudieran resultar de las actividades en la ejecución del Proyecto.

6.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proponer un conjunto de medidas de prevención, corrección y mitigación de los efectos sobre el ambiente natural y social que pudieran resultar de la ejecución del Proyecto
- Establecer lineamientos para responder en forma oportuna, eficiente y eficaz a cualquier eventualidad que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades del Proyecto.

6.3. RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN

La responsabilidad de la aplicación del PMA en sus diferentes etapas, corresponde al Titular; la cual deberá hacer extensiva sus políticas de responsabilidad social y ambiental a las empresas contratistas y subcontratistas que participen en la implementación del Proyecto.

6.4. PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El PMA ha sido preparado bajo un esquema que permita implementar las medidas por actividades del Proyecto, durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono; lo que a su vez permitirá mitigar los impactos asociados a dichas actividades.

El Plan de Manejo Ambiental comprende los siguientes programas:

- Programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental.
 - Programa de Manejo de la Calidad del Aire y Ruido.
 - Programa de Manejo del Paisaje Visual.
 - Programa de Manejo de Suelos.
- Programa para el Manejo del Tránsito Vehicular y/o Peatonal.
- Programa de Manejo de Residuos.
- Programa de Manejo de Materiales Peligrosos.
- Programa de Seguridad y Salud ocupacional.

6.4.1. PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN AMBIENTAL

Estos programas tienen como objetivo establecer medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos negativos sobre los componentes ambientales que pudieran resultar de las actividades de construcción, operación y mantenimiento y abandono del Proyecto.

6.4.1.1. PROGRAMA DE MANEJO DE LA CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO

6.4.1.1.1. Objetivo

El programa tiene como objetivo general prevenir, mitigar y corregir las emisiones atmosféricas y los niveles de ruido que pudieran generarse por la ejecución del Proyecto en sus diferentes etapas.

Entre los objetivos específicos tenemos:

- Establecer medidas de prevención, mitigación o corrección de las emisiones atmosféricas y el nivel de ruido.
- Asegurar el cumplimiento de las normas que regulan los límites de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire y Ruido.

Cabe indicar, que los mayores impactos sobre la calidad del aire y ruido se darán en primera instancia durante la etapa de construcción, que comprende la ejecución de obras civiles (instalación de la estructuras de la Central Térmica Humay y soporte de la línea de transmisión) como son las excavaciones y movimientos de tierras, propiciando un ligero incremento de las concentraciones de emisiones gaseosas, material particulado y ruido.

Así como también en la etapa de operación del proyecto, debido a las emisiones que emanarían a la atmosfera, durante el proceso de generación de energía eléctrica.

6.4.1.1.2. Etapas de aplicación

Construcción ☒	Operación y Mantenimiento ☒	Abandono ☒
--	---	--

6.4.1.1.3. Tipo de medidas

Compensatoria ☐	Mitigante ☐	Correctiva ☐	Preventiva ☒
--	------------------------------------	-------------------------------------	--

6.4.1.1.4. Medidas de Manejo en relación a la Calidad de Aire

Medidas de Protección de la Calidad del Aire – Etapa de Construcción

- Las pilas de almacenamiento de material producto de la excavación, se mantendrán húmedas o cubiertas para evitar la generación de polvo debido a la acción de los vientos.
- El uso de equipos y maquinarias estará ligado a la programación de trabajo de la construcción de las obras del Proyecto.
- Los equipos de construcción contarán con su certificado de revisión técnica vigente.
- Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para la construcción de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reduce la cantidad de contaminantes emanados durante la operación del equipo.
- Todo camión destinado al transporte de material excedente o de cualquier tipo deberá recubrir sus tolvas, a fin de disminuir la emisión de material particulado durante el transporte del material correspondiente.
- Se controlará la velocidad de los vehículos en el frente de trabajo, mediante el cumplimiento de la normativa vial establecida.
- Todos los trabajadores emplearán los equipos de protección personal acorde a los trabajos que se realicen, tales como máscaras y/o respiradores.

Medidas de Protección de la Calidad del Aire – Etapa de Operación

- Realizar las actividades de mantenimiento periódico de las instalaciones y equipos, a fin de mantener la eficiencia de los equipos de generación eléctrica.
- Realizar los monitoreos de calidad de aire en las estaciones de control establecidas en el Plan de Seguimiento y Control.
- Realizar los monitoreos de emisiones atmosféricas en las chimeneas de la Central Térmica, de acuerdo al Plan de Seguimiento y Control.

Medidas de Protección de la Calidad del Aire – Etapa de Abandono

- Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizados para las actividades de desmontaje de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- Todo camión destinado al transporte de material excedente o de demolición deberá recubrir sus tolvas, a fin de disminuir la emisión de material particulado durante el transporte del material correspondiente.
- Se controlará la velocidad de los vehículos en el frente de trabajo, mediante el cumplimiento de la normativa vial establecida.
- Todos los trabajadores emplearán los equipos de protección personal acorde a los trabajos que se realicen, tales como máscaras y/o respiradores.

6.4.1.1.5. Medidas de Manejo en relación a la Calidad de Ruido Ambiental

Medidas de Mitigación del Nivel de Ruido – Etapa de Construcción

- Previo a la ejecución de la obra, se deberá delimitar las áreas de trabajo, considerando el área mínima necesaria, de manera que se limite al máximo la intervención del terreno.
- Los trabajadores utilizarán de forma obligatoria protectores auditivos como equipo de protección personal.
- El uso de equipos y maquinarias estará ligado a la programación de trabajo de la construcción de las obras del Proyecto.
- Las medidas y recomendaciones a tomar durante esta etapa consisten en el control de ruidos de maquinarias y equipos durante las obras (consideradas fuentes generadoras). Entre las medidas a tomar, cabe mencionar las siguientes:
 - Realizar mantenimiento preventivo y periódico a las maquinarias y equipos utilizados a fin de garantizar su buen estado con lo cual evitar que generen elevados niveles de ruido.
 - Prohibir el uso innecesario de sirenas, alarmas u otro tipo de fuentes de ruido, con la finalidad de evitar el incremento de los niveles de ruido.

Medidas de Mitigación del Nivel de Ruido – Etapa de Operación

- Realizar las actividades de mantenimiento periódico de las instalaciones y equipos, a fin de mantener la eficiencia de los equipos de generación eléctrica.
- Realizar los monitoreos de calidad de ruido en las estaciones de control establecidas en el Plan de Seguimiento y Control.
- Se revisarán los sistemas de silenciador como parte de la revisión mecánica periódica de las instalaciones y equipos para reducir los niveles de ruido.
- El supervisor ambiental determinará el recambio o mantenimiento inmediato de las instalaciones y equipos que presente evidencias de emisiones sonoras excesivas.
- Los trabajadores que laborarán en zonas donde podrían estar expuestos a ruidos, harán uso de protectores auditivos; asimismo, las áreas de generación de ruidos contarán con señalización adecuada relacionada al uso obligatorio de los respectivos equipos de protección personal (EPP).

- Desarrollo de revisión periódica de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante, asegurando el buen mantenimiento y funcionamiento de los equipos y maquinarias, que generen ruido.

Medidas de Mitigación del Nivel de Ruido – Etapa de Abandono

- Previo a la ejecución de la obra, se deberá delimitar las áreas de trabajo, considerando el área mínima necesaria, de manera que se limite al máximo la intervención del terreno.
- Los trabajadores utilizarán de forma obligatoria protectores auditivos como equipo de protección personal.
- Las medidas y recomendaciones a tomar durante esta etapa consisten en el control de ruidos de maquinarias y equipos durante las obras (consideradas fuentes generadoras). Entre las medidas a tomar, cabe mencionar las siguientes:
 - Realizar mantenimiento preventivo y periódico a las maquinarias y equipos utilizados a fin de garantizar su buen estado con lo cual evitar que generen elevados niveles de ruido.
 - Prohibir el uso innecesario de sirenas, alarmas u otro tipo de fuentes de ruido, con la finalidad de evitar el incremento de los niveles de ruido.

6.4.1.1.6. Resultados

- Minimizar la generación de material particulado por movimiento de vehículos y movimiento de tierra (excavaciones de zanja, cámaras de empalme y cimentaciones para postes de acero), para no alterar la calidad del aire.
- Minimizar la generación de gases por la combustión de vehículos.
- Minimizar el incremento del nivel sonoro.

6.4.1.2. PROGRAMA DE MANEJO DEL PAISAJE VISUAL

6.4.1.2.1. Objetivo

Mitigar los impactos que se originen sobre el componente paisajístico a consecuencia de la ejecución de las diferentes actividades del Proyecto.

Es importante indicar, que el Proyecto se realizará en áreas urbanas, las cuales se verán afectadas temporalmente sólo durante la etapa de construcción debido a las excavaciones y remoción de material excedente. Así mismo, será necesario habilitar nuevos accesos que facilitarán el transporte de materiales, así como equipamientos y recursos tanto para las obras civiles y montaje electromecánico.

6.4.1.2.2. Etapas de aplicación

Construcción ☒	Operación y Mantenimiento ☐	Abandono ☒
--	--	--

6.4.1.2.3. Tipo de medidas

Compensatoria ☐	Mitigante ☐	Correctiva ☐	Preventiva ☒
--	------------------------------------	-------------------------------------	--

6.4.1.2.4. Medidas de Manejo en relación al Paisaje Visual

- Establecer la delimitación de los frentes de trabajo, de modo que no ocupen terrenos adicionales a los necesarios para el Proyecto.
- Se verifica la marcación de las zonas que se excavarán, a su vez se identifican las posibles interferencias.
- Implementar las acciones de construcción de forma progresiva, acorde al cronograma de obra, para reducir el impacto al paisaje urbano por la presencia de maquinarias, equipos, insumos y material excedente.
- Vigilar la correcta implementación del manejo de residuos que permita evitar la acumulación de restos en las áreas donde se ejecutará el Proyecto, los mismos que contrastarían con el escenario natural.
- Una vez finalizadas las actividades de construcción, se procederá a dejar en las mismas condiciones iniciales (encontradas antes de la excavación) las veredas o pavimentos respectivos.

6.4.1.2.5. Resultados

- Minimizar el nivel de percepción de cambio o molestia del paisaje urbano actual.

6.4.1.3. PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS

6.4.1.3.1. Objetivo

Realizar un adecuado almacenamiento temporal y disposición de los excedentes de excavación, producidos por las actividades de construcción (edificación y montaje) del Proyecto.

Definir las pautas que se deben seguir en las actividades de almacenamiento y manejo de materiales de construcción, durante esta etapa.

Realizar un adecuado almacenamiento temporal y disposición de los materiales residuales, producidos por las actividades de apertura de caminos de acceso y desbroce.

6.4.1.3.2. Etapas de aplicación

Construcción ☒	Operación y Mantenimiento ☐	Abandono ☒
--	--	--

6.4.1.3.3. Tipo de medidas

Compensatoria ☐	Mitigante ☒	Correctiva ☐	Preventiva ☒
--	---	-------------------------------------	--

6.4.1.3.4. Medidas de Manejo en relación a la Calidad del Suelo

Medidas de Protección de la Calidad del Suelo – Etapa de Construcción

Medidas Generales

- Durante las faenas de construcción se realizará el movimiento de suelos en las áreas estrictamente necesarias (dentro del área de servidumbre), a fin que se minimice la intervención en la superficie de suelo.
- Para el Proyecto no se construirán campamentos. Las oficinas temporales de obra a implementar serán tipo container.
- Cumplimiento del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de Gaz Et L'Energie, para evitar la contaminación de suelos. Los residuos generados serán retirados por una Empresa Prestadora de Servicio - Residuos Sólidos autorizado por DIGESA, EPS-RS y dispuestos en lugares autorizados por la Autoridad Competente.
- Brindar charlas al personal respecto al adecuado manejo de los residuos generados.

Lineamientos para la Apertura de Zanja y Movimiento de Tierra

- La excavación de las fundaciones para los soportes de la línea de transmisión y cimientos de la plataforma para la Central implica movimientos de tierra; que se realizarán mediante el uso de retroexcavadora y cargadores frontales, restringiéndose al área de trabajo previamente delimitado, para evitar la compactación de suelos por el paso de la maquinaria pesada.
- Según la naturaleza del terreno se determinará el ángulo de reposo con respecto a la horizontal en el cual éste permanecerá estable, este ángulo se denomina talud natural y debe ser considerado durante la realización de las excavaciones.
- El material superficial removido será apilado y protegido para su posterior utilización.

Manejo Ambiental de los Excedentes de Excavación

- Todo material proveniente de las actividades de movimiento de tierras, el cual no sea apto para los requerimientos civiles, será considerado como material excedente.
- Los excedentes de la excavación no podrán ser dispuestos aleatoriamente en el área de influencia del Proyecto, a media ladera, ni arrojados a los cursos de agua de las quebradas secas. Estos serán acarreados y dispuestos adecuadamente.
- Se procederá al acopio temporal adecuadamente, desde donde serán trasladados para su disposición final, al relleno sanitario autorizado.

Manejo Ambiental para Abastecimiento de Combustible

Durante la construcción, la contratista será responsable de suministrar el combustible a sus equipos, a fin de asegurar la continuidad de los trabajos.

Se tendrá en consideración las siguientes medidas:

- No se realizará el reabastecimiento de combustible en los frentes de trabajo; éstos serán realizados en los servicentros autorizados cercanos al Proyecto.
- Las maquinarias serán reabastecidas en los servicentros autorizados localizados cercanos al Proyecto.

- Las actividades de mantenimiento, como lubricación y cambio de aceite, se realizarán en los centros de servicios autorizados cercanos al Proyecto.

Manejo Ambiental para Materiales de Construcción

- El concreto que se utilice para el solado y para cubrir las estructuras de cimentación de la Central Térmica provendrá de las fábricas de hormigonado, por lo que no se empleará espacios de suelo para el preparado del mismo en los frentes de obra.

Medidas de Protección de la Calidad del Suelo – Etapa de Abandono

Medidas Generales

- Durante las faenas de abandono se realizará el desmontaje de estructuras de la Central Térmica y de los postes de acero de la línea de transmisión, que implica actividades de demolición y movimientos de tierra en áreas puntuales, a fin que se minimice la intervención en la superficie del terreno.
- Cumplimiento del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de Gaz Et L'Energie, para evitar la contaminación de suelos. Los residuos generados serán retirados por una Empresa Prestadora de Servicio - Residuos Sólidos autorizado por DIGESA, EPS-RS y dispuestos en lugares autorizados por la Autoridad Competente.
- Brindar charlas al personal respecto al adecuado manejo de los residuos generados.

Lineamientos para el desmontaje

- El desmontaje implica actividades de demolición y movimientos de tierra en sectores puntuales; que se realizarán mediante el uso de equipos y maquinaria, restringiéndose al área de trabajo previamente delimitado.

Manejo Ambiental de los Materiales Residuales

- Se procederá al acopio temporal adecuadamente, desde donde serán trasladados para su disposición final, al relleno sanitario autorizado.

Manejo Ambiental para Abastecimiento de Combustible

Durante el abandono, la contratista será responsable de suministrar el combustible a sus equipos, a fin de asegurar la continuidad de los trabajos.

Se tendrá en consideración las siguientes medidas:

- No se realizará el reabastecimiento de combustible en los frentes de trabajo; éstos serán realizados en los servicentros autorizados cercanos al Proyecto.
- Las maquinarias serán reabastecidas en los servicentros autorizados localizados cercanos al Proyecto.
- Las actividades de mantenimiento, como lubricación y cambio de aceite, se realizarán en los centros de servicios autorizados cercanos al Proyecto.

6.4.1.3.5. Resultados

- Minimización en la generación de residuos.
- Manejo eficiente del material excedente de excavaciones y materiales residuales.

6.4.2. PROGRAMA PARA EL MANEJO DEL TRÁNSITO VEHICULAR Y/O PEATONAL

6.4.2.1. OBJETIVO

Este programa tiene como objetivo minimizar la alteración del tránsito vehicular y peatonal, por las actividades a ejecutarse por el Proyecto, en sus etapas de construcción y abandono.

6.4.2.2. ETAPAS DE APLICACIÓN

Construcción ☒	Operación y Mantenimiento ☐	Abandono ☒
--	--	--

6.4.2.3. TIPO DE MEDIDAS

Compensatoria ☐	Mitigante ☒	Correctiva ☐	Preventiva ☒
--	---	-------------------------------------	--

6.4.2.4. MEDIDAS DE MANEJO PARA EL TRÁNSITO VEHICULAR O PEATONAL

- Se establecerán en caso sea necesario pasajes peatonales, a fin de minimizar la afectación al tránsito peatonal.
- Como medida de seguridad, las excavaciones serán cercadas mediante parantes, malla plástica y cinta de señalización, como mínimo dicha señalización se ubicará a no menos de 1,00 m del borde de la excavación. El material producto de la excavación se colocará a no menos de 2,00 m del borde de la excavación.
- De acuerdo con el Código Nacional de Electricidad Suministro 2011, los cables de alta tensión estarán ubicados a 1,50 metros del límite de propiedad (Regla 317.B).
- Todos los trabajadores recibirán capacitación en temas de salud y seguridad, incluidos prevención de accidentes, prácticas seguras y uso de equipos de protección personal.

6.4.2.5. RESULTADOS

Minimizar la alteración del tránsito vehicular y peatonal.

6.4.3. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

El Programa de Manejo de Residuos será aplicado para todas las etapas del Proyecto en cumplimiento de la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314) y su Reglamento (D.S. N° 057-2004-PCM).

Este programa se basa en los procedimientos para minimizar, segregar, almacenar, transportar y disponer los desechos generados durante las actividades del Proyecto. Para ello, se tomará en

cuenta el tipo de residuo generado, las características del área y el potencial de reciclaje, tratamiento y disposición en las instalaciones.

6.4.3.1. OBJETIVO

El objetivo general del programa es realizar un adecuado manejo y gestión de los residuos generados derivados de las actividades del Proyecto.

Entre los objetivos específicos tenemos:

- Se plantearán procedimientos para minimizar, segregar, almacenar, transportar y disponer los desechos generados durante las actividades del Proyecto. Para ello, se tomará en cuenta el tipo de residuo generado, las características del área y el potencial de reciclaje, tratamiento y disposición en las instalaciones.
- Establecer medidas y controles operacionales que aseguren la adecuada disposición final de los residuos generados durante las diversas actividades del Proyecto.

De acuerdo a la Descripción del Proyecto, se estima la siguiente generación de residuos.

Cuadro 6-1 Residuos sólidos estimados

Etapa	Residuos	Tipo de Residuo	Total (*)
Etapa de Construcción	Industriales	Residuos de construcción (de asfalto, bolsas de cemento, cables, alambres, fierros, maderas, trapos industriales)	2400 kg
		Residuos de material de construcción	1000 kg
	Domésticos	Orgánicos y/o generales	3700 kg
Etapa de Operación y Mantenimiento	Industriales	Residuos electrónicos	-
		Aceite residual	-
		Envases contaminados	-
		Trapos, waypes impregnados con aceite	-
		Silicagel	-
		Baterías	-
		Pilas	-
	Domésticos	Residuos orgánicos	5 kg/año
		Residuos inorgánicos	20 kg/año
Etapa de Abandono	Industriales	Residuos de abandono (de asfalto, bolsas de cemento, cables, alambres, fierros)	200 kg
		Residuos de materiales de abandono	-
	Domésticos	Orgánicos y/o generales	50 kg

Fuente: Walsh .

(*) La generación de residuos es estimada, este puede variar, conforme a las actividades de construcción, operación y mantenimiento, y abandono (preventivo, correctivo o de emergencia) u otro aspecto del Proyecto.

6.4.3.2. ETAPAS DE APLICACIÓN

Construcción ☒	Operación y Mantenimiento ☒	Abandono ☒
--	---	--

6.4.3.3. TIPO DE MEDIDAS

Compensatoria ☐	Mitigante ☒	Correctiva ☐	Preventiva ☒
--	---	-------------------------------------	--

6.4.3.4. MEDIDAS DE MANEJO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Durante los trabajos de construcción y posteriormente durante la puesta en operación y mantenimiento, y abandono del Proyecto, se aplicarán estrategias de manejo y gestión de residuos orientados a la minimización, reutilización y reciclaje de los residuos generados.

Con la aplicación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de Gaz Et L'Energie el manejo de los residuos sólidos será sanitaria y ambientalmente adecuado para prevenir impactos negativos y continuar asegurando la protección de la salud, con sujeción y cumplimiento de la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento.

6.4.3.5. RESULTADOS

Realizar un adecuado manejo de los residuos y materiales residuales generados como parte de las actividades del Proyecto.

6.4.4. PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS

6.4.4.1. OBJETIVO

El objetivo general del Programa es realizar un adecuado manejo de los materiales peligrosos empleados en la etapa de construcción y operación y mantenimiento del Proyecto; a fin de minimizar la afectación a los recursos existentes en el área de influencia y al personal que participará en el Proyecto en ambas etapas.

6.4.4.2. ETAPAS DE APLICACIÓN

Construcción ☒	Operación y mantenimiento ☒	Abandono ☐
--	---	-----------------------------------

6.4.4.3. TIPO DE MEDIDAS

Compensatoria ☐	Mitigante ☐	Correctiva ☐	Preventiva ☒
--	------------------------------------	-------------------------------------	--

6.4.4.4. MEDIDAS DE MANEJO PARA MATERIALES PELIGROSOS

Para el tratamiento de los materiales peligrosos del Proyecto será aplicable el Plan de Manejo de Materiales Peligrosos de Gaz Et L'Energie.

Se debe considerar que para el Proyecto se utilizará materiales peligrosos como el tiner, el que eventualmente será necesario en pocas cantidades, y cuyos materiales residuales luego de su uso serán dispuestos según el Programa de Manejo de Residuos Sólidos.

6.4.4.5. RESULTADOS

Realizar un adecuado manejo de los materiales peligrosos a utilizar en el Proyecto.

6.4.5. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El presente programa cumplirá con lo señalado en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas (Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM) del Ministerio de Energía y Minas. Asimismo, se considera lo señalado en la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo² y su Reglamento (Decreto Supremo N° 005-2012-TR).

Cabe mencionar que la empresa Gaz Et L'Energie cuenta con una Política de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente para prevenir los posibles accidentes ocupacionales en la empresa.

Estas consideraciones se tendrán en cuenta en las diferentes actividades del Proyecto.

6.4.5.1. OBJETIVO

El objetivo del presente programa es el de proteger, preservar y mantener la integridad de los trabajadores del Proyecto, mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades.

La aplicación de los lineamientos establecidos será compatible con los programas de salud y seguridad de la empresa contratista.

6.4.5.2. ETAPAS DE APLICACIÓN

Construcción ☒	Operación y mantenimiento ☒	Abandono ☒
--	---	--

6.4.5.3. TIPO DE MEDIDAS

Compensatoria ☐	Mitigante ☒	Correctiva ☐	Preventiva ☒
--	---	-------------------------------------	--

6.4.5.4. MEDIDAS DE MANEJO PARA LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

- Los trabajadores de Gaz Et L'Energiey contratistas cumplirán la Ley nacional vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Los trabajadores de Gaz Et L'Energiey contratistas cumplirán con el reglamento nacional vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad.
- Los trabajadores estarán saludables y físicamente aptos para el trabajo. Será requisito realizar un examen médico pre-ocupacional a todas las personas que laborarán en el Proyecto, de acuerdo a Ley.

² La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello, cuenta con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.

- Los encargados de Seguridad y Salud en el Trabajo de Gaz Et L'Energiey la empresa contratista controlarán el cumplimiento de los procedimientos de seguridad en cada actividad a desarrollarse.
- El personal que laborará en el Proyecto avisará a su supervisor cuando existan condiciones que le impidan hacer su trabajo en forma segura.
- Todos los trabajadores emplearán los equipos de protección personal acorde a los trabajos que se realicen, tales como máscaras y/o respiradores.
- Se colocarán avisos y señales de seguridad para la prevención del personal y público en general, antes de iniciar cualquier obra o trabajo.
- Se cumplirá con lo dispuesto por el Código Nacional de Electricidad Suministro 2011 y demás normas técnicas aplicables.
- Los equipos y maquinarias serán manejados por personal especializado debidamente autorizado y se cumplirán todas las normas de seguridad establecidas en el reglamento aplicable y las recomendadas por los fabricantes de los equipos.
- Se aplicará de ser el caso el Plan de Contingencia de Gaz Et L'Energie.
- Todos los trabajadores recibirán capacitación en temas de ambiente, salud y seguridad, incluidos prevención de accidentes, prácticas seguras y uso de equipos de protección personal.

6.4.5.5. RESULTADOS

Prevenir los incidentes y accidentes laborales a fin lograr las mejores condiciones de seguridad y salud ocupacional.

7.0 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

7.0.**PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

7.1. OBJETIVOS

El objetivo del plan es proporcionar información que muestre que las medidas preventivas y/o correctivas consideradas para el Proyecto, permiten que no se generen impactos negativos en los componentes del medio físicos, asimismo permite monitorear que se cumplan con los estándares establecidos en la legislación peruana y por tanto no se estén generando efectos adversos en el ambiente.

Complementariamente se establecen los siguientes objetivos:

- Verificar que las medidas de prevención y mitigación propuestas sean cumplidas.
- Establecer claramente los aspectos sobre los cuales se aplicará el presente Programa, los parámetros de monitoreo, la frecuencia y los puntos o estaciones de monitoreo.
- Revisar la predicción de impactos identificados.
- Dar cumplimiento a las exigencias de la legislación ambiental pertinente.

7.2. ALCANCE

El alcance espacial del Plan de Seguimiento y Control abarcará el Área de influencia Directa (AID) e Indirecta del Proyecto (AI), que presenten fuentes fijas de posible alteración al ambiente.

El Plan de Seguimiento y Control que se propone, está orientado a verificar el cumplimiento de las medidas propuestas para evitar o mitigar los impactos negativos en los elementos ambientales de mayor sensibilidad durante las diferentes etapas del Proyecto.

El alcance temporal está previsto para las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono.

Los valores de comparación serán los establecidos entre otros, por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire (D.S. N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003- 2008-MINAM), Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) Estándar de Calidad Ambiental para las Radiaciones No Ionizantes (D.S. N° 010-2005-PCM), Estándar de Calidad Ambiental para agua (D.S N°015-2015-MINAM) y Estándares de Calidad Ambiental para suelo (D.S N° 002-2013-MINAM).

7.3. RESPONSABLE DEL PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Gaz Et L'Energie será responsable de la implementación y ejecución del Plan de Seguimiento y Control, supervisando las acciones correspondientes durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono del Proyecto.

7.4. MONITOREO DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y ABANDONO

7.4.1. MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

Los estándares de Calidad del Aire son aplicables a las emisiones de gases producidas por el funcionamiento de los equipos y maquinarias; así como, por las partículas en suspensión generadas por las actividades del Proyecto.

A fin de proteger la salud de la población y preservar el ecosistema local, durante las distintas actividades del Proyecto se debe controlar la Calidad del Aire, la misma que puede ser alterada por actividades de apertura de caminos y excavación de zanjas y transporte de materiales.

Los estándares de Calidad de Aire están referidos a lo especificado por la normatividad peruana. Los parámetros exigibles son los que corresponden a la coherencia de desarrollo de la actividad del Proyecto.

7.4.1.1. CRITERIOS DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Para el monitoreo de Calidad del Aire se establecieron dos (02) puntos durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento y etapa de abandono, los cuales se ubican dentro del área del Proyecto.

Los criterios para la selección de los puntos de monitoreo de Calidad del Aire fueron los siguientes:

- Poblaciones existentes cercanas al área de influencia del proyecto. Estos considerados como receptores de cualquier posible emisión a generarse debido a las actividades de construcción de la Central Térmica y Línea de Transmisión.
- Las condiciones meteorológicas de la zona de estudio (dirección y velocidad de viento).
- Características fisiográficas de la zona evaluada.
- Puntos de máximo impacto de PM₁₀ y NO₂ según el modelamiento de dispersión de gases.

7.4.1.2. PARÁMETROS DE CONTROL

La determinación de la Calidad del Aire se llevará a cabo según lo indicado en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM).

Los resultados de la evaluación serán comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire. El Cuadro 7-1 muestra los valores de comparación establecidos en la normativa mencionada.

Cuadro 7-1 Parámetros y niveles de comparación para Calidad del Aire

Parámetro	Periodo	Forma del Estándar	
		Valor	Formato
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 horas	20 µg/m ³ (1)	NE más de 1 vez / año
PM ₁₀	24 horas	150 µg/m ³	NE más de 3 veces / año
PM _{2,5}	24 horas	25 µg/m ³ (2)	Media aritmética.
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	10 000 µg/m ³	Promedio móvil
	1 hora	30 000 µg/m ³	NE más de 1 vez / año
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Anual	100 µg/m ³	Promedio Aritmético anual
	1 hora	200 µg/m ³	NE más de 24 veces / año
Ozono	8 horas	120 µg/m ³	NE más de 24 veces / año
Plomo (Pb)	Mensual	1,5 µg/m ³	NE más de 4 veces / año
Hidrogeno sulfurado (H ₂ S)	24 horas	150 µg/m ³	Media aritmética.
Hidrocarburos Totales (HT) Expresado como Hexano(3)	24 horas	100 mg/m ³	Media aritmética.

Fuente: D.S. N° 074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008MINAM

(1): Valor Estándar de SO₂ se mantiene de acuerdo a D.S. N° 006-2013-MINAM y R.M. N° 205-2013-MINAM.

(2): Valor Estándar aplicable a partir del 01 de enero de 2014.

(3): Hidrocarburos Totales (HT). Estándar establecido por D.S. N° 003-2008-MINAM.

NE: No exceder

Nota: Aunque Benceno (único compuesto orgánico volátil), está considerado en la norma ambiental (D.S. N° 003-2008-MINAM) no se consideró en esta oportunidad, ya que no es un parámetro relacionado a la actividad en evaluación.

7.4.1.3. FRECUENCIA Y DURACIÓN

Construcción

Se realizará con una frecuencia trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto, según implementación de las obras.

Operación y mantenimiento

En esta etapa solo se realizará el monitoreo de calidad de aire en las inmediaciones de la Central Térmica y en los puntos de máximo impacto. Se realizará de forma semestral durante la operación y durante los 2 primeros años de operación se monitoreará en los PMI, luego de lo cual, y en base a los resultados obtenidos y siempre que se demuestre el cumplimiento de los ECAs Aire, se coordinará con la autoridad competente realizar un monitoreo anual solo en las estaciones a barlovento y sotavento.

No se monitoreará la operación de la Línea de Transmisión debido a que no generaría fuentes de emisiones gaseosas ni de material particulado.

Abandono

Se realizará con una frecuencia trimestral durante la etapa de abandono en las estaciones a barlovento y sotavento.

7.4.1.4. RESPONSABLE

Gaz Et L'Energie Gaz Et L'Energie será el responsable del monitoreo de los parámetros de calidad de aire.

7.4.1.5. ESTACIONES DE MONITOREO

En el Cuadro 7-2, se presenta las estaciones de monitoreo considerados para calidad de aire, identificando su ubicación política, georeferenciación, descripción, etapa, frecuencia y responsable del monitoreo. En Anexo 5.0 se presenta el mapa PMA-01 Mapa de Puntos de Monitoreo de Calidad Ambiental, donde se aprecian los puntos de aire propuestos para el monitoreo.

Cuadro 7-2 Ubicación de estaciones de monitoreo de Calidad del Aire

Puntos de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84		Ubicación Política			Etapa	Frecuencia	Responsable
		Este	Norte	Distrito	Provincia	Región			
CA-3	Estación Barlovento de la Central Térmica	396 447	8 484 040	Independencia	Pisco	Ica	Construcción Operación Abandono	Trimestral Semestral Trimestral	Gaz Et L'Energie
CA-4	Estación Sotavento de la Central Térmica	396 500	8 483 718	Independencia	Pisco	Ica	Construcción Operación Abandono	Trimestral Semestral Trimestral	Gaz Et L'Energie

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2017.

Tipo de Monitoreo

El monitoreo será puntual.

7.4.1.5.1. Reportes

Los reportes serán presentados a la autoridad competente.

7.4.2. MONITOREO DE RUIDO

Los estándares de Calidad Ambiental para Ruido son aplicables a las emisiones de ruidos producidos por el funcionamiento de las maquinarias y equipos; así como, por el incremento de tránsito de vehículos generadas por las actividades del Proyecto.

A fin de proteger la salud de la población y preservar el ecosistema local, durante las distintas actividades del Proyecto se debe controlar los niveles de ruido, los mismos que pueden ser alterados por actividades de apertura y excavación de zanjas y transporte de materiales.

Los estándares para ruido están referidos a lo especificado por la normatividad peruana. Los parámetros exigibles son los que corresponden a la coherencia de desarrollo de la actividad del Proyecto.

7.4.2.1. CRITERIOS DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Para el monitoreo de Ruido se establecieron tres (03) puntos durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento y abandono, los cuales se ubican dentro del área del Proyecto.

Los criterios para la selección de los puntos de monitoreo de ruido fueron los siguientes:

- Ubicación de densidad población asentada en el área de influencia del Proyecto.
- Ubicación de los componentes del Proyecto

7.4.2.2. PARÁMETROS DE CONTROL

Las mediciones de ruido serán realizadas según lo señalado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM), que a su vez cita como referencia la Norma ISO serie 1996 (ISO NTP 1996-1:2007 Acústica - Descripción, medición y valoración del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimientos de valoración. (NTP ISO 1996-2:2008 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels).

Se realizarán mediciones de ruido en horario diurno (de 07:01 a 22:00 horas) y nocturno (de 22:01 a 07:00 horas). Los resultados serán expresados en el nivel LA_{eqT} (Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con Ponderación "A"), tal como lo señala el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N°085-2003-PCM).

El Cuadro 7-3 muestra los niveles de comparaciones de los valores expresados, según la zona de aplicación.

Cuadro 7-3 Niveles de comparación para ruido ambiental

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en $L_{AeqT}^{(1)}$	
	Horario Diurno ⁽²⁾	Horario Nocturno ⁽³⁾
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

⁽¹⁾ L_{AeqT} : Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A

⁽²⁾ Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.

⁽³⁾ Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas.

Fuente: Walsh Perú S.A., 2016

7.4.2.3. FRECUENCIA Y DURACIÓN

Construcción

El monitoreo de ruido se realizará con una frecuencia trimestral durante toda la etapa de construcción del Proyecto, según implementación de las obras.

Operación y mantenimiento

El monitoreo de la calidad ambiental para ruido se realizará con una frecuencia semestral. A partir del tercer año, la frecuencia puede ser cambiado a anual, siempre y cuando los resultados del monitoreo realizado durante los dos primeros años de operación se encuentren por debajo del Estándar de Calidad Ambiental (ECA); por lo cual, se comunicará previamente a la autoridad competente sustentando el cambio de frecuencia. En caso los resultados superen los estándares establecidos en el ECA se realizará semestral durante toda la etapa de operación.

Abandono

El monitoreo de la calidad del ruido se realizará con una frecuencia trimestral durante toda la etapa de abandono del Proyecto.

7.4.2.4. RESPONSABLE

Gaz Et L'Energie es el responsable del monitoreo de la calidad ambiental para ruido.

7.4.2.5. ESTACIONES DE MONITOREO

En el Cuadro 7-4 se presenta las estaciones de monitoreo considerados para la calidad ambiental para ruido, identificando su ubicación política, georeferenciación, descripción, etapa, frecuencia y responsable del monitoreo. En Anexo 5.0 se presenta el mapa PMA-01 Mapa de Puntos de Monitoreo de Calidad Ambiental, donde se aprecian los puntos de ruido propuestos para el monitoreo.

Tipo de Monitoreo

El monitoreo será puntual.

7.4.2.5.1. Reportes

Los reportes serán presentados a la autoridad competente.

Cuadro 7-4 Ubicación de estaciones de monitoreo de Ruido en etapa de Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono

Puntos de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTMWGS84		Ubicación Política			Etapa	Frecuencia	Responsable
		Este	Norte	Distrito	Provincia	Región			
RUI-1	Zona posterior de la Subestación Independencia	395 352	8 483 500	Independencia	Pisco	Ica	Construcción Operación y Mantenimiento Abandono	Se realizará con una frecuencia trimestral durante la construcción del Proyecto. Se realizará una sola vez a la mitad del periodo de la etapa de abandono del Proyecto.	Gaz Et L'Energie
RUI-2	Parte delantera de la S.E Independencia y la Carretera los Libertadores	395 560	8 483 160	Independencia	Pisco	Ica	Construcción Operación y Mantenimiento Abandono		
RUI-3	Al norte de la CT Humay	396 413	8 483 986	Independencia	Pisco	Ica	Construcción Operación y Mantenimiento Abandono		

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2016.

7.4.3. MONITOREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES

Los estándares de campos electromagnéticos son aplicables a las radiaciones no ionizantes producidas por el funcionamiento de la línea de transmisión, generadas durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto.

El monitoreo de radiaciones electromagnéticas tiene como objetivo medir periódicamente los campos magnéticos para verificar que sus valores de intensidad estén dentro o por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental aprobados, de manera que no representen riesgos para la salud de las personas y animales expuestos a ellos.

Los estándares de campos electromagnéticos están referidos a lo especificado por la normatividad peruana. Los parámetros exigibles son los que corresponden a la coherencia de desarrollo de la actividad del Proyecto, el cual corresponde a transmisión de energía eléctrica.

7.4.3.1. CRITERIOS DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Para el monitoreo de campos electromagnéticos se establecieron dos (02) puntos, los cuales se ubican dentro del área del Proyecto.

Los criterios para la selección del punto de monitoreo de campos electromagnéticos fueron los siguientes:

- Ubicación de densidad población asentada en el área de influencia del Proyecto.
- Ubicación de los componentes del Proyecto (trazos de las líneas de transmisión proyectada).

7.4.3.2. PARÁMETROS DE CONTROL

Se realizará el registro de campos electromagnéticos estableciendo la comparación correspondiente con los límites o estándares recomendados por los entes gubernamentales nacionales y entidades internacionales, que garantizarían minimizar los posibles efectos sobre la salud humana principalmente. La metodología y criterios para la evaluación de la campos electromagnéticos cumplirá con lo señalado en el Estándar de Calidad Ambiental para las Radiaciones No Ionizantes (D.S. N° 010-2005-PCM) y lo establecido por la Comisión Internacional para la protección contra las Radiaciones no Ionizantes "ICNIRP" para 60 Hz. En el Cuadro 7-5 se indican los parámetros y valores de comparación.

Cuadro 7-5 Estándares nacionales de calidad ambiental nacional e ICNIRP - para radiaciones de Baja Frecuencia - (60-Hz)

Frecuencia "f"(Hz)		E(kV/m)	H(A/m)	B(μT)
Límites ECA (*)	60Hz	250 / f	4 / f	5 / f
Límites ICNIRP para Exposición Ocupacional		8,3	336	420
Límites ICNIRP para Exposición del público en general (Poblacional)		4,2	66,4	83

Fuente: (*) D.S N° 010-2005-PCM, aplica a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video

E: Intensidad de Campo Eléctrico, medida en kVoltios/metro (k.V/m)

H: Intensidad de Campo Magnético, medido en Amperio/metro (A/m)

B: Inducción Magnética (μT).

7.4.3.3. FRECUENCIA Y DURACIÓN

Construcción

En esta etapa no se realizarían actividades de monitoreo al no generarse radiaciones no ionizantes por el Proyecto.

Operación y mantenimiento

Se monitoreará la operación de las líneas de transmisión de acuerdo a lo indicado por Gaz Et L'Energie .

Abandono

En esta etapa no se realizarían actividades de monitoreo al no generarse radiaciones no ionizantes por el Proyecto.

7.4.3.4. RESPONSABLE

El responsable del monitoreo de las radiaciones electromagnéticas será Gaz Et L'Energie.

7.4.3.5. ESTACIONES DE MONITOREO

En el Cuadro 7-6, se presenta las estaciones de monitoreo considerados para las radiaciones electromagnéticas, identificando su ubicación política, georeferenciación, descripción, etapa, frecuencia y responsable del monitoreo. En Anexo 5.0 se presenta el mapa PMA-01 Mapa de Puntos de Monitoreo de Calidad Ambiental, donde se aprecian los puntos de campos electromagnéticos propuestos para el monitoreo.

Tipo de Monitoreo

El monitoreo será puntual

7.4.3.5.1. Reportes

Los reportes serán presentados a la autoridad competente.

Cuadro 7-6 Ubicación de estaciones de monitoreo de Radiaciones No Ionizantes

Puntos de Monitoreo (***)	Descripción	Coordenadas UTM WGS84		Ubicación Política			Etapas (*)	Frecuencia	Responsable
		Este	Norte	Distrito	Provincia	Región			
CE-01	Salida de la LT	395 564	8483472	Independencia	Pisco	Ica	Operación y mantenimiento	Anual	Gaz Et L'Energie
CE-02	Llegada de la LT	396152	8483543	Independencia	Pisco	Ica	Operación y mantenimiento	Anual	Gaz Et L'Energie

(*) Para la etapa de construcción y abandono no se realizará monitoreo debido a que estas etapas no generan radiaciones ionizantes.

(**)

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2017.

7.4.4. MONITOREO DE SUELO

Durante la fase de construcción, operación, mantenimiento y abandono, la afectación de los suelos podrían ser generados por los equipos y maquinarias de carga y vehículos de transporte durante su operación.

7.4.4.1. CRITERIOS DE UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Se establecerán los puntos necesarios según la magnitud del derrame que haya ocurrido, para el muestreo y ubicación de las estaciones estarán acorde a las normas y protocolos vigentes, de los cuales se deberán cumplir con los ECA's.

7.4.4.2. PARÁMETROS DE CONTROL

Sólo se considera realizar monitoreo de suelos en caso ocurriera derrames de combustible asociados a las actividades de construcción, operación y mantenimiento. Los resultados serán comparados con los ECA Suelos aprobados mediante D.S 002-2013-MINAM. El Cuadro 7-7 muestra los parámetros a ser considerados en el monitoreo de suelos.

Cuadro 7-7 Estándares de calidad ambiental para suelos

N°	Parámetros	Usos del Suelo
		Suelo Comercial/ Industrial/ Extractivos
	Orgánicos	
1	Benceno (mg/kg MS)	0,03
2	Tolueno (mg/kg MS)	0,37
3	Etilbenceno (mg/kg MS)	0,082
4	Xileno (mg/kg MS)	11
5	Naftaleno (mg/kg MS)	22
6	Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10) (mg/kg MS)	500
7	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28) (mg/kg MS)	5 000
8	Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40) (mg/kg MS)	6 000
9	Benzo(a) pireno (mg/kg MS)	0,7
10	BifenilosPoliclorados - PCB (mg/kg MS)	33
11	Aldrin (mg/kg MS) (1)	10
12	Endrín (mg/kg MS)	0,01
13	DDT (mg/kg MS)	12
14	Heptacloro (mg/kg MS)	0,01
	Inorgánicos	
15	Arsénico total (mg/kg	140
16	Bario total (mg/kg MS)	2 000
17	Cadmio total (mg/kg	22
18	Cromo VI (mg/kg MS)	1,4
19	Mercurio total (mg/kg MS)	24
20	Plomo total (mg/kg MS)	1 200

* Fuente: D.S: 002-2013-MINAM "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo"
 Elaborado por Walsh Perú, 2017

7.4.4.3. FRECUENCIA Y DURACIÓN

Cabe señalar que la transmisión de energía eléctrica no genera efectos que puedan alterar la calidad del suelo, salvo por algún tipo de derrame de combustible que pudiera ocurrir durante el mantenimiento. Así mismo durante las etapas de construcción y abandono la única posibilidad de alterar la calidad del suelo es si ocurriera algún derrame de combustible; para lo cual se han planteado medidas de manejo y presupuesto específico para esta actividad. Por lo que sólo se monitoreará la calidad del suelo sólo en caso de ocurriera un derrame, y para aquellas áreas donde se hubieran producido el derrame, tomando una muestra después de realizada la limpieza del terreno.

7.4.4.4. RESPONSABLE

El responsable es Gaz Et L'Energie

7.4.4.5. TIPO DE MONITOREO

El monitoreo será puntual

7.4.4.6. PERÍODO DE REPORTE

Los reportes serán presentados semestralmente en la etapa de construcción, operación y abandono. Los reportes serán presentados a la autoridad competente y a la autoridad fiscalizadora ambiental OEFA.

7.4.5. MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA Y SEDIMENTOS

Durante la fase de construcción, operación - mantenimiento, y abandono, la alteración de la calidad de las aguas podría ser generada por los equipos y maquinarias de carga y vehículos de transporte durante su operación y/o cruce de los cursos de agua.

a) Criterios de Ubicación de las Estaciones de Monitoreo

Se establecieron dos (02) puntos de muestreo ubicadas en el canal de regadío para evaluar la calidad del agua en el área de influencia del Proyecto. La ubicación de los puntos se realizó considerando las actividades de construcción, operación y abandono del Proyecto.

Cuadro 7-8 Ubicación de Puntos de Muestreo de Calidad de Agua

Puntos de Muestreo	Cuerpo de Agua (Descripción)	Coordenadas UTM WGS 84	
		Este	Norte
CA-01	Canal de regadío, aguas arriba de la CT Humay	396 067	8 483 681
CA-02	Canal de regadío, aguas abajo de la CT Humay	396 384	8 483 516

Fuente: Walsh Perú, 2017.

b) Parámetros de Control

Calidad de agua superficial

Se evaluará la calidad del agua superficial en los cursos hídricos del área de estudio de mayor representatividad, mediante la recolección de muestras las que serán analizadas de acuerdo a los parámetros y requerimientos establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental Agua, y los Protocolos establecidos, el cual fue aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, y en concordancia con la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338). D.S N° 001-2010-AG y el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (R.J. N° 010-2016-ANA).

En ese sentido las muestras de agua serán analizadas considerando el documento de clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino-costeros aprobados con RJ N° 202-2010-ANA, la cual categorizó de los cursos de agua identificados en el área del proyecto.

En el Cuadro 7-9 se presentan los estándares de calidad ambiental para agua.

Cuadro 7-9 Estándares nacionales de calidad ambiental para agua - Categoría 3

Parámetros	Unidad	ECA de Agua– Categoría 3	
		Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Bebida de Animales
Fisicoquímicos			
pH	Unidad de pH	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Conductividad Eléctrica	µS/cm	< 2 000	≤ 5 000
Oxígeno Disuelto – OD	mg/L	≥ 4,00	> 5
Bicarbonatos	mg CaCO3/l	370	---
Calcio (Ca)	mg/L	200	---
Carbonatos	mg CaCO3/l	5	---
Cloruros	mg/L	100 – 700	---
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	15	≤ 15
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40	40
Fluoruro	mg/L	1	2
Fosfatos	mg/L	1	---
Nitratos (N-NO3)	mg/L	10	50
Nitritos (N-NO2)	mg/L	0,06	1
Sodio (Na)	mg/L	200	---
Sulfatos (SO4)	mg/L	300	500
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05
Orgánicos			
Aceites y Grasas	mg/L	1	1
Fenoles	mg/L	0,001	0,001
SAAM	mg/L	1	1
Inorgánicos			
Cianuro WAD	mg/L	0,1	0,1
Cromo VI	mg/L	0,1	1
Mercurio (Hg)	mg/L	0,001	0,001
Plata (Ag)	mg/L	0,05	0,05
Aluminio (Al)	mg/L	5	5
Arsénico (As)	mg/L	0,05	0,1
Boro (B)	mg/L	0,5-6	5
Bario (Ba)	mg/L	0,7	---
Cadmio (Cd)	mg/L	0,005	0,01
Cobalto (Co)	mg/L	0,05	1
Cobre (Cu)	mg/L	0,2	0,5
Hierro (Fe)	mg/L	1	1
Litio (Li)	mg/L	2,5	2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	150	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0,2	0,2
Níquel (Ni)	mg/L	0,2	0,2
Plomo (Pb)	mg/L	0,05	0,05
Selenio (Se)	mg/L	0,05	0,05
Zinc (Zn)	mg/L	2	24
Plaguicidas			
Aldrín (CAS 309-00-2)	mg/L	0,004	0,03
Clordano (CAS 72-20-8)	mg/L	0,3	0,3
DDT	mg/L	0,001	1
Dieldrín (Nº CAS 72-20-8)	mg/L	0,7	0,7
Endrín	mg/L	0,004	0,004
Endosulfán	mg/L	0,02	0,02
Heptacloro (Nº CAS 76-44-8)	mg/L	0,1	0,1
Heptacloripóxido	mg/L	0,1	0,1

Parámetros	Unidad	ECA de Agua– Categoría 3	
		Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	Bebida de Animales
g-BHC (Lindano)	mg/L	4	4
Paration	mg/L	7,5	7,5
Biológicos			
Coliformes Totales	NMP/100ml	5 000	5 000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	1 000	1 000
Enterococos	NMP/100ml	20	20
Escherichiacoli	NMP/100ml	100	100
Huevos de helmintos	Huevos/litro	< 1	< 1
<i>Salmonella sp</i>	--	Ausente	
<i>Vibrio cholerae</i>	--	Ausente	

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 002-2008-MINAM),
 Categoría 3 Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto.
 Elaborado por: Walsh Perú S.A., 2017

c) Frecuencia y Duración

Construcción

El monitoreo de agua y sedimentos se realizará con una frecuencia trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto de acuerdo a los avances de los frentes de obra.

Operación y mantenimiento

El monitoreo de agua y sedimentos se realizará con una frecuencia semestral solo durante el primer año, debido a que el proyecto no ejerce actividad directa sobre los cursos de agua.

Abandono

El monitoreo de agua se realizará con una frecuencia trimestral durante toda la etapa de abandono del Proyecto.

d) Responsable

El responsable del monitoreo de la calidad de agua y sedimentos en las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono será Gaz Et L'Energie.

8.0 PLAN DE CONTINGENCIAS

8.0.

PLAN DE CONTINGENCIAS

8.1. GENERALIDADES

El Plan de Contingencias, establece los procedimientos y acciones básicas de respuesta que se tomarán para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva la ocurrencia de un accidente y/o estado de emergencia durante la ejecución del Proyecto. En este Plan se describe también la organización, funciones, responsables, procedimientos, los tipos y cantidades de equipos y materiales requeridos para responder a los distintos tipos de emergencias.

Los tipos de accidentes y/o emergencias que podrían suceder durante la construcción y operación del Proyecto, están identificados y cada una de ellos tendrá un componente de respuesta y control.

8.1.1. OBJETIVOS

El Plan de Contingencias tiene como objetivo planificar, describir la capacidad y las actividades de respuesta inmediata para controlar las emergencias de manera oportuna y eficaz que se pueden presentar durante la operación de la Central Térmica Humay.

- Brindar una oportuna y adecuada atención a las personas lesionadas durante la ocurrencia de una emergencia.
- Asegurar la restricción del acceso al área de la emergencia al personal no autorizado.
- Asegurar la oportuna comunicación interna entre el personal que detectó la emergencia y el personal a cargo del control de la emergencia.
- Establecer acciones operativas para minimizar los riesgos sobre trabajadores, terceros, instalaciones asociadas y minimizar los impactos sobre el medio ambiente.
- Aplicar un plan de “Comunicaciones de Emergencia” que asegure la comprensión y conocimiento del suceso y evite interferencias o participación no coordinada.

8.1.2. CONTENIDO DEL PLAN

El Plan de Contingencias del Proyecto, define la planificación, organización y la secuencia de acciones que deben desarrollarse para el control de las emergencias en Seguridad y Salud en el Trabajo, y Medio Ambiente que puedan presentarse durante el desarrollo u operación de sus actividades y está basada en el cumplimiento de los dispositivos legales sobre Protección Ambiental y Seguridad y Salud en el Trabajo

El Plan cuenta con la información relacionada con las operaciones de la central, su ubicación, los planes de actuación para cada contingencia considerada, los teléfonos de los diferentes funcionarios que participan en el Plan, los procedimientos de limpieza y disposición final de residuos y el plan de recuperación.

Los planes de actuación en caso de emergencias que conforman el presente plan de contingencias son los siguientes:

- Sismos.
- Incendios y/o explosión.
- Incendio y/o explosión alimentado por gas natural.
- Fugas o derrames de productos químicos.
- Fugas o derrames de hidrocarburos.
- Fugas mayores de gas natural.
- Sobrepresión de gas natural.
- Accidentes de trabajo y Emergencias Médicas.
- Explosión de transformadores o interruptores.

8.1.3. MARCO LEGAL

El presente Plan se basa en el cumplimiento de los siguientes Dispositivos y Reglamentos nacionales vigentes:

- Ley 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley 26842, Ley General de Salud.
- Ley 28551, Ley que establece la obligación de elaborar y presentar Planes de Contingencia.
- Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- D.S. N° 029-94-EM, Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.
- D.S. N° 026-94-EM, Reglamento de Transporte de Hidrocarburos.
- R.M. N° 111-2013-MEM/DM, Reglamento de Seguridad y Salud con Electricidad.
- Guía para la elaboración del Plan de Contingencia - INDECI.
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas D.S. N° 009-93-EM.
- Código Nacional de Electricidad- Suministros 2001.

8.2. ALCANCES

Este Plan será aplicado a todo el personal involucrado en la construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento del Proyecto, las empresas contratistas y todo el sistema de

funcionamiento a cargo de GAZ ET L'ENERGIE (en adelante GLE). Este alcance comprende desde el momento de la notificación de una emergencia hasta el momento en que todos los hechos que ponían en riesgo la seguridad de las personas, la integridad de las instalaciones y la protección del ambiente estén controlados.

8.3. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Información a la Sede Lima

El área de Planificación o de Operaciones de GLE, será la responsable de informar a la Gerencia General, sobre la ocurrencia de una contingencia.

La información consistirá en detalles objetivos sobre el tipo de contingencia, acciones inmediatas en ejecución, el estado anímico del personal, posibles causas de la contingencia, número de víctimas (si las hubiera) y su tratamiento, pérdidas materiales (generadas) y otras que se consideren importantes.

Información a la compañía de seguros

El área de Administración de finanzas se encargará de comunicar a la compañía de seguros sobre el siniestro y coordinará la visita del Perito de Seguros y se realice la inspección correspondiente para cuantificar los daños derivados del siniestro.

Información a las autoridades

El área de Operaciones y/o la que se determine (para las etapas de construcción y posterior operación respectivamente), se encargará de dar aviso de la contingencia a la autoridad competente del sector, de ser necesario se brindará información a las autoridades policiales, civiles de la localidad sobre las pérdidas, efectos y causas de la contingencia, y otorgará las facilidades de acceso a las autoridades competentes para que realicen las investigaciones o peritajes de ley que sean solicitadas.

Información a la Prensa

El área de Asuntos Corporativos, serán los únicos autorizados para dar información a los medios de comunicación escritos y/o televisivos de la localidad que lo soliciten.

El ingreso de los medios de comunicación a la zona de la contingencia o de la central térmica quedará totalmente restringido, salvo autorización expresa del área de Operaciones de GLE.

Información a familiares de la víctima

El área de Recursos Humanos será el encargado de comunicar a los familiares directos del o los trabajadores que resultaran lesionados o víctimas de una contingencia.

Gestiona el traslado de heridos graves o víctimas a los lugares donde los atenderán adecuadamente o donde los familiares indiquen.

Información al cliente

El área Comercial será la encargada de comunicar al cliente en los casos que vayan a afectar directamente sus operaciones

8.4. TIPO DE CONTINGENCIAS QUE SE PUEDEN PRESENTAR

Las contingencias que podrían ocurrir durante la construcción y operación del Proyecto son:

8.4.1. CONTINGENCIAS POR ACCIDENTES

Originados por accidentes en los frentes de trabajo durante la etapa de construcción y que requieren una atención médica especializada y de organismos de rescate y socorro. Sus consecuencias pueden producir lesiones incapacitantes o pérdida de vidas. Entre éstas se cuentan las explosiones, incendios y accidentes de trabajo (electrocución, caídas, golpes, quemaduras, derrumbes).

8.4.2. CONTINGENCIAS TÉCNICAS

Originadas por procesos constructivos que requieren una atención técnica, ya sea de construcción o de diseño. Sus consecuencias pueden reflejarse en atrasos y sobre costos para el Proyecto. Entre ellas se cuentan los atrasos en programas de construcción, fallas en el suministro de insumos, entre otros.

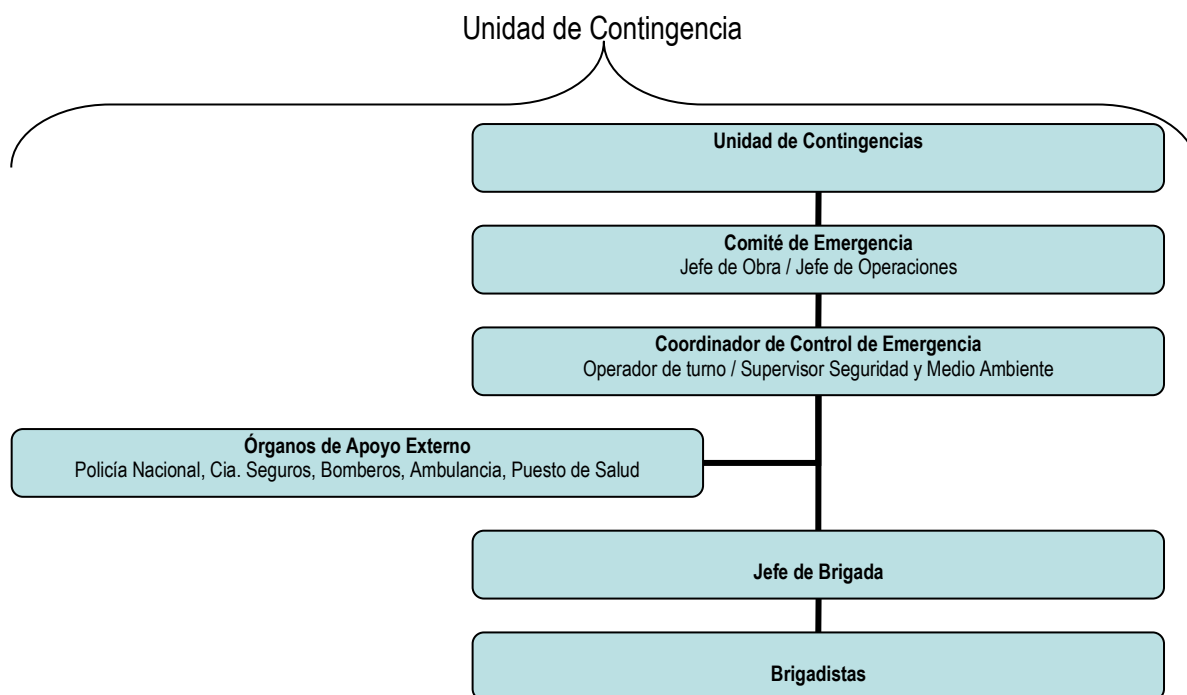
8.4.3. CONTINGENCIAS HUMANAS

Ocasionadas por eventos resultantes de la ejecución misma del Proyecto y su acción sobre la población establecida en el área de influencia de la obra, o por conflictos humanos exógenos. Sus consecuencias pueden ser atrasos en la obra, paros locales y regionales, huelgas, dificultades de orden público, etc.

8.5. ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE RESPUESTAS

Para afrontar la contingencia, se establecerá una Unidad de Contingencias. Sus funciones básicas serán: organizar, programar, dirigir, ejecutar y evaluar el desarrollo del Plan, organizando asimismo las brigadas de contingencias y coordinando con las instituciones de apoyo externo. (Ver Figura 8-1).

Esta organización técnica de Contingencia, mantendrá coordinaciones permanentes con entidades de apoyo externo, tales como, el Cuerpo de Bomberos Voluntarios, Policía Nacional y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

Figura 8-1 Unidad de Contingencia

Los jefes, empleados y trabajadores que laboran en las instalaciones y/o forman parte en las actividades constructivas (Contratista) y operaciones del Proyecto Central Térmica Humay, participarán en la implementación y aplicación del presente Plan de Contingencias, el cual debe involucrar a los organismos de apoyo externo como: Policía Nacional, Cuerpo General de Bomberos, Servicios Médicos, Ambulancia, Compañía de Seguros y otros.

8.6. FUNCIONES DE LA UNIDAD DE CONTINGENCIA

8.6.1. COMITÉ DE EMERGENCIA

- Evaluar los riesgos inherentes a la emergencia e implementar las actividades necesarias para establecer y mantener la seguridad en la escena.
- Suspender las operaciones en las áreas continuas a la escena de la emergencia en los casos que sea necesario.
- Liderar a las brigadas de respuestas directamente ligadas a la emergencia (cuidado de heridos, extinción de incendios, búsqueda y rescate de personal, etc.).
- Aprobar el incremento o disminución del equipo operativo de la emergencia.
- Mantener comunicación con el Coordinador de Control de Emergencia, a fin de efectivizar las acciones de respuesta.
- Analizar e Informar acerca de los resultados de la evaluación de la situación de la condición de emergencia.

- Impulsar las tareas de rescate.
- Registrar los datos necesarios para elaborar los informes de la emergencia.
- Determinar si las condiciones, post emergencia, son favorables y se adecuan a la normatividad, caso contrario deberá analizar y emitir un informe respectivo contemplando las medidas a adoptar.
- Emitir los respectivos informes a las entidades gubernamentales correspondientes.
- Mantener un seguimiento en la zona afectada del cumplimiento de los requerimientos de la entidad gubernamental.

8.6.2. COORDINADOR DE CONTROL DE EMERGENCIA

- Evaluar e informar el nivel de riesgo y determinar el grado de respuesta que se debe emprender.
- Suspender de ser necesario todas las operaciones y en forma particular en las áreas continuas a la escena de la emergencia.
- Comandar a las brigadas de respuestas directamente ligadas a la emergencia (control de derrames, incendios, rescate de personal, desastres, etc.).
- Aprobar el incremento o disminución del equipo operativo de la emergencia.
- Mantener comunicación con el Comité de Emergencia, a fin de minimizar el tiempo de respuesta.
- Analizar e Informar acerca de los resultados de la evaluación de la situación de la condición de emergencia.
- Registrar los datos necesarios para elaborar los informes de la emergencia.
- Evaluar el impacto ambiental producido por la emergencia.
- Determinar si las condiciones ambientales, post emergencia, son favorables y se adecuan a la normatividad, caso contrario deberá analizar y emitir un informe respectivo contemplando las medidas a adoptar.
- Emitir los respectivos informes a las entidades gubernamentales correspondientes.
- Mantener un monitoreo constante y permanente de las zonas afectadas de acuerdo a los requerimientos de la entidad gubernamental.
- Estructurar la información proporcionada con relación a la emergencia, a fin de determinar conjuntamente con el Comité de Emergencia y el Jefe de la Brigada de Respuesta las acciones a realizarse.
- Recopilar toda la información concerniente a la emergencia, el cual involucra el antes, durante y después de la emergencia, a fin de analizar y plantear variables de mejora continua.

8.6.3. BRIGADA DE EMERGENCIA

Durante la etapa de construcción y abandono del Proyecto se establecerán Brigadas de Emergencia conformada por tres (03) personas por brigada, incluido el chofer de la unidad vehicular, además del personal responsable de las áreas con mayor potencial de riesgos (oficina de obra, generador eléctrico, operadores de vehículos y maquinarias). Estas brigadas actuarán bajo la supervisión y

dirección del Jefe de Brigada. En la etapa de operación del Proyecto, la unidad de contingencias estará conformada por una brigada.

La designación de los miembros de las brigadas deberá ser comunicada a todo el personal, así como también, las responsabilidades de cada una de ellas en los casos de emergencias.

Jefe de Brigada

- Coadyuvar a las personas a conservar la calma en emergencia.
- Accionar el plan de contingencias cuando lo requiera.
- Difundir entre la comunidad de trabajo, una cultura de emergencia.
- Dar la voz de alarma en caso de presentarse una emergencia o siniestro.
- Utilizar sus distintivos cuando ocurra o se presente la posibilidad de una emergencia, así como cuando se realicen simulacros de evacuación.
- Suplir o apoyar a los integrantes de otras brigadas cuando sea necesario.
- Cooperar con los cuerpos de seguridad externos.

Brigadistas

- Llevar a las personas accidentadas a lugares seguros, prestándole los primeros auxilios rápida y eficientemente. En caso la situación lo amerite, los accidentados serán conducidos a los establecimientos de salud más cercanos.
- Establecer el alcance de posibles daños ocasionados por el evento.
- Capacitar al personal en los frentes de obra y/o instalación del proyecto.
- Constituirse en el lugar de siniestro.
- Ordenar evacuación de personal en caso de ser necesario.
- Informar y solicitar apoyo externo a través del Comité de Emergencia (jefe de Obra /Jefe de Operaciones).
- Establecer contacto con las instituciones de apoyo ante la ocurrencia de emergencias (PNP, Bomberos, Centro de Salud).

8.7. RECURSOS

8.7.1. PERSONAL

Recurso humano constituido por ingenieros, técnicos y trabajadores de la empresa, que se encuentran en disponibilidad absoluta para atender cualquier contingencia. El Personal deberá estar capacitado en primeros auxilios y atención de emergencias (Brigada de emergencias); así como personal de apoyo.

8.7.2. EQUIPO DE COMUNICACIONES

Se refiere a los vehículos equipados con un equipo de radio de transmisión, equipos de radios portátiles para comunicación con los ingenieros y técnicos del equipo de respuesta; así como también otros equipos y herramientas disponibles para cualquier tipo de contingencia.

El personal tendrá acceso a equipos de telecomunicaciones, a fin de comunicar las emergencias acontecidas. El equipo de telecomunicaciones se mantendrá en óptimo estado de funcionamiento.

8.7.3. EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

Se contará con un conjunto de equipos necesarios para extinción temprana en caso de amagos de incendios, como mangueras, extintores, etc. cumpliendo con la normativa nacional.

Los extintores se ubicarán en lugares apropiados y de fácil manipuleo y acceso contando con la señalización respectiva. En los frentes de obra se dispondrá de extintores en los siguientes lugares: talleres de mantenimiento de maquinarias, equipos y/o vehículos, zonas de almacenamiento y manipulación de combustible. Las unidades de vehículos y maquinarias de obra contarán con un extintor tipo ABC de 11 a 15 kg.

Todo extintor llevará una placa con la información sobre la clase de fuego para el cual es apto, fecha de vencimiento y debe contener instrucciones de operación y mantenimiento.

Los extintores serán sometidos a revisión, control y mantenimiento preventivo según los periodos de caducidad de estos, realizada por el fabricante o servicio técnico, por lo menos una vez al año, haciendo constar esta circunstancia en la etiqueta correspondiente, a fin de verificar sus condiciones de funcionamiento o vencimiento.

Los extintores usados, volverán a ser llenados de inmediato; o proceder a su reemplazo. Los extintores se fijarán preferentemente sobre soportes fijados en parantes verticales o pilares, donde la parte superior del extintor no supere la altura de 1,20 m desde el suelo.

No se usarán extintores de tetracloruro de carbono u otros extintores con líquidos vaporizantes tóxicos.

8.7.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) – EMERGENCIAS

Se contará con Equipos de Protección Personal del tipo estructural para el personal miembro de las Brigadas de Emergencias. Estos equipos estarán distribuidos en los gabinetes contra incendio instalados en los frentes de obra y serán de fácil acceso para el personal.

Equipos de protección personal (E.P.P), los cuales son de uso obligatorio en el área de trabajo, haciéndose indispensable su uso.

Equipos de emergencia para control de derrames

- Guantes de PVC.
- Delantal de PVC.
- Zapatos de seguridad.
- Material absorbente en el volumen necesario el cual podrá ser aserrín, yeso o almohadillas absorbentes o paños absorbentes.

- Bolsas de polietileno de alta densidad.
- Palas en caso de requerirse levantamiento de tierra.

Los materiales y equipos para el control y limpieza de derrames se mantendrán en óptimas condiciones de funcionamiento, para lo cual se realizarán inspecciones periódicas de todo el equipamiento. Estas inspecciones se realizarán mensualmente. Las inspecciones también se realizarán después de cada uso, reponiendo aquellos equipos o materiales que se hayan deteriorado.

Equipos de emergencia para asistencia médica y rescate

- Implementos y equipos de auxilio paramédicos, dotación de material médico necesario (botiquín) disponible en cada frente de obra.
- Unidades móviles exclusivas para la evacuación de heridos, llámense unidades paramédicas para el desplazamiento rápido en caso de evacuaciones y traslados.
- Implementos de Rescate.

Inventario de materiales

- Se establecerá un listado de los materiales que serán distribuidos a las brigadas de emergencia y a los responsables de los frentes de obra, a fin de que tomen conocimiento de los mismos y tengan los cuidados y consideraciones respectivas.

8.8. COMUNICACIÓN DE EMERGENCIAS Y PROCESOS INICIALES

8.8.1. NOTIFICACIÓN DE LA CONTINGENCIA

Ocurrido el siniestro, la persona que lo detecta debe avisar vía radio intercomunicador y/o vía telefónica al contratista u operador, al Ingeniero o Supervisor de Turno acerca de la emergencia indicando los siguientes datos:

- Nombre del reportante.
- Ubicación del equipo, persona accidentada o tipo de emergencia.
- Descripción sucinta de la emergencia.
- Número de personas accidentadas si los hubiera.
- Número del personal de emergencia presente en el lugar.
- Circunstancias en que se produjo la emergencia

El Supervisor de turno de acuerdo al informe recibido por el reportante, determinará el tipo de Nivel de acción de la emergencia y solicitará ayuda necesaria al Comité de Emergencia, detallando los datos registrados anteriormente.

El jefe de obra (etapa de construcción) o jefe de operaciones del Proyecto (etapa de operación), serán los responsables de emitir las comunicaciones internas y externas, en caso se requiera.

8.8.2. INSPECCIÓN Y TRASLADO DE BRIGADAS DE EMERGENCIAS

Recibida la notificación por radio o teléfono, el Jefe de Brigada y el personal designado para la atención de emergencias (Brigada de Emergencia), se apersonarán al lugar del evento para su respectiva atención.

Se procederá a ratificar o rectificar lo informado y constatar si la emergencia continúa o si hubiera un riesgo latente. Esto se realizará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- El tipo y magnitud de la emergencia.
- Riesgo potencial.
- Posibles efectos, considerando la ubicación de las zonas críticas y sus prioridades de protección.
- Estrategia a adoptar y estimación de los recursos materiales y humanos propios y organismos de apoyo (Policía Nacional, INDECI, Gobierno Regional, Locales, Centros de Salud y población local).

8.8.3. ACCIONES A REALIZAR FRENTE A LA CONTINGENCIA

Verificadas las condiciones en el lugar, se adoptará las acciones respectivas para hacer frente a las emergencias suscitadas, dependiendo de su tipo y magnitud respectiva. Dichas acciones tendrán las siguientes prioridades:

- Preservar la integridad física de las personas.
- Minimizar la alteración o daño de áreas que afecten las necesidades básicas de las poblaciones colindantes.
- Preservar el ambiente (condiciones bióticas y abióticas).
- Proteger los bienes materiales.

8.8.4. EVALUACIÓN

Concluidas las operaciones de respuesta, se evaluará la eficacia del Plan de Contingencias, y se elaborarán los procedimientos que permitan su mejor desarrollo. Se elaborará un informe final del evento, detallando los siguientes aspectos:

- Reporte de accidentados y heridos.
- Recursos utilizados.
- Recursos no utilizados.
- Recursos destruidos.
- Recursos perdidos.
- Recursos rehabilitados.
- Niveles de comunicación.

8.9. PLAN DE CONTINGENCIAS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Durante la etapa de construcción, se considera realizar obras civiles en general, a través del uso de maquinaria pesada para el acondicionamiento del terreno (Nivelación mediante un corte y relleno compensado), cimentaciones para los componentes de la central térmica.

Esta etapa comprenderá también trabajos de excavación, y de remoción de tierra, para lo cual el riesgo para la salud humana estará identificado por las actividades de construcción de las obras civiles y del montaje del equipamiento electromecánico.

8.9.1. RESPONSABLE

El cumplimiento del Plan de Contingencias estará a cargo de la Contratista encargada de la construcción del Proyecto, bajo la responsabilidad de GLE.

8.9.2. ESQUEMA LOGÍSTICO DEL PLAN

❖ Unidad de Contingencias

El objetivo principal de la Unidad de Contingencias es la protección de la vida humana. Esta se encargará de llevar a lugares seguros a las personas lesionadas, prestándole los primeros auxilios. También se encargará de realizar la capacitación del personal en las atenciones y prestaciones de primeros auxilios en casos de accidentes leves o riesgos comunes durante la ejecución de las obras.

La Unidad de Contingencias se encargará de determinar el alcance de los daños ocasionados por el evento en el avance de la obra, en los sistemas de abastecimiento y en las comunicaciones y mantendrá informado al responsable del Proyecto de dichas actividades.

La Unidad de Contingencias, cumplirá con lo siguiente:

✓ Capacitación del Personal

Todo personal que trabaje en la obra, deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. En cada grupo de trabajo se designará a un encargado del Plan de Contingencias, quién estará a cargo de las labores iniciales de rescate y primeros auxilios e informará a la unidad central de contingencias del tipo y magnitud del desastre.

✓ Unidades Móviles Equipadas

El Contratista designará entre sus unidades uno o dos vehículos que integrarán la Unidad de Contingencias, los mismos que además de cumplir sus actividades normales, estarán en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo. Estos vehículos deberán estar declarados en el Plan de Contingencias del contratista, debiendo estar en condiciones adecuadas de funcionamiento y se deberá considerar vehículos alternativos para casos de desperfecto o daños de las unidades titulares.

✓ Equipo de Comunicaciones

El sistema de comunicación de auxilios será un sistema de alerta en tiempo real; es decir, los grupos de trabajo contarán con unidades móviles de comunicación, que estarán comunicadas con la unidad central de contingencias y esta, a su vez, con las unidades de auxilio.

- Se coordinará con Defensa Civil, Municipalidades, Delegaciones de la PNP, Centros de Salud, Ejército Peruano, entre otros para su colaboración en atender las contingencias.
- Se mantendrá actualizado un directorio telefónico y un listado de contactos.
- Se establecerá un contacto efectivo con la oficina de comunicación de GLE.

✓ Equipos de Auxilios Paramédicos y auxilio

Estos equipos contarán con personal preparado en brindar atención de primeros auxilios, camillas, férulas para atención de fracturas, respiradores portátiles tipo AMBU, cilindros con oxígeno y medicamentos básicos para atención de accidentados.

✓ Equipos Contra Incendios

Los vehículos livianos y pesados tendrán instalados extintores de polvo químico seco multipropósito (para fuegos tipo ABC). Asimismo, se instalarán extintores en la obra, los que estarán disponibles para ser usados en caso de incendios.

8.9.3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS

En el Cuadro 8-1 se presenta los peligros y riesgos durante la etapa de construcción del Proyecto. También se consignan las medidas preventivas para la atención de las contingencias identificadas. Se debe señalar también que existen diversos agentes (naturales, técnicos y humanos), que podrían aumentar la probabilidad de ocurrencia de alguno de los riesgos identificados. Entre estos sobresalen sismos, procedimientos constructivos inadecuados, materiales de baja calidad.

Cuadro 8-1 Riesgos previsible en el área de influencia del Proyecto

Riesgos	Localización	Medidas preventivas
Incendios.	Sitios de almacenamiento y manipulación de combustibles. Instalaciones eléctricas.	Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad en lo relacionado con el manejo y almacenamiento de combustibles y adecuado mantenimiento de instalaciones eléctricas.
Movimientos sísmicos.	Generación de sismos de mayor o menor magnitud, que puedan generar desastres y poner en peligro la vida de los trabajadores.	Cumplimiento de las normas de seguridad. Coordinación con las entidades de socorro del distrito, y participación en las prácticas de salvamento que éstas programen. Señalización de rutas de evacuación, y divulgación sobre la localización de la región en una zona de riesgo sísmico. Divulgación y capacitación sobre los planes de contingencia.
Falla de estructuras.	Cimentación, estructuras, etc.	Llevar un control adecuado, tanto de la calidad de los materiales utilizados, como de los procesos constructivos.

Riesgos	Localización	Medidas preventivas
Derrame de combustibles.	Sitios de almacenamiento y manipulación de combustibles.	Los sitios de almacenamiento cumplirán todas las normas de seguridad industrial.
Accidentes de trabajo	Se pueden presentar en todos los frentes de obra.	Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad. Señalización clara que avise al personal y a la comunidad del tipo de riesgo al que se someten. Señalización con cintas reflectivas, mallas y barreras, en los sitios de más posibilidades de accidente.
Fallas en el suministro de insumos.	Todo el Proyecto podría verse afectado	Contar con varios proveedores en diferentes lugares. Mantener una sobreexistencia razonable en los sitios de almacenamiento para subsanar una carencia de suministro, mientras el proveedor se normaliza o se utiliza uno diferente.
Protestas o disturbios sociales, que pueden ocasionar interrupción de vías de acceso o atentar contra la seguridad del personal de la obra.	Cercanías del Proyecto.	Establecer contacto con autoridades y monitorear potencial impacto.

Elaboración: Walsh Perú S.A.

8.9.4. CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El personal de obra responsable del Plan de Contingencia estará debidamente entrenado para prevenir y enfrentar cualquier emergencia, para ello, la empresa Contratista de la obra (etapa de construcción) dispondrá de un plan de entrenamiento del personal involucrado en la solución de situaciones de emergencia. En función de las brigadas conformadas y de la disponibilidad de las mismas, la capacitación se realizará a lo largo del periodo de construcción y entre los temas que se dictarán estarán los siguientes:

- Combate de incendios
- Rescate de espacios confinados
- Primeros auxilios
- Comando de rescate en altura

8.9.5. ACCIONES DE CONTROL DE CONTINGENCIAS

La empresa contratista encargada de la construcción presentará un Plan que contenga los procedimientos de actuación en caso de emergencias. Las acciones comprenden la identificación de los centros de Salud u Hospitales de las localidades más cercanas antes del inicio de las obras para que estos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir y establecer los contactos y/o coordinaciones para la atención en caso de emergencias.

De acuerdo al tipo de contingencia identificada, se plantea un procedimiento particular, el cual se presenta a continuación.

a) Acciones para contingencia accidental

El manejo respectivo se describe a continuación:

- Comunicación al ingeniero encargado del frente de trabajo, quien informará a la caseta de control u oficina, donde se mantendrá comunicación con todas las dependencias del Proyecto.
- Comunicar el suceso a la Brigada de Atención de Emergencias, en la cual, si la magnitud del evento lo requiere, se activará en forma inmediata un plan de atención de emergencias que involucrará dos acciones inmediatas:
 - Envío de una ambulancia al sitio del accidente si la magnitud lo requiere. Igualmente, se enviará el personal necesario para prestar los primeros auxilios y colaborar con las labores de salvamento.
 - Luego, de acuerdo con la magnitud del accidente, se comunicará a los centros hospitalarios para solicitar el apoyo necesario.
- Simultáneamente el encargado de la obra iniciará la evacuación del frente.
- Controlada la emergencia el Contratista hará una evaluación de las causas que originaron el evento, el manejo dado y los procedimientos empleados con el objeto de optimizar la operatividad del plan para eventos futuros.
- Preparación del reporte de accidente a ser presentado a la autoridad competente.

b) Acciones para contingencia técnica

Las acciones de control están referidas a la solución de los problemas técnicos que pueden presentarse durante la ejecución de obras. Para ello, se dará cuenta a la supervisión de obra de GLE, quien determinará la gravedad del incidente e informará a la Gerencia respectiva. La supervisión técnica de GLE ejecutará inmediatamente una de las siguientes acciones:

- Si el caso puede resolverlo la supervisión técnica, llamará al Contratista y le comunicará la solución.
- Si el caso no puede ser resuelto por la supervisión técnica, comunicará el problema a la Dirección del Proyecto que, a su vez, hará conocer inmediatamente el problema al responsable del diseño, éste procederá a estudiar la solución, la comunicará al supervisor y éste al Contratista.

c) Acciones para contingencia humana

Las acciones a seguir en caso de una contingencia humana dependerán de la responsabilidad o no del Contratista en su generación y, por ende, en su solución. Estas contingencias se atenderán como se indica a continuación:

En los casos de paros o huelgas que comprometan directamente al Contratista de la obra, dará aviso inmediato a la supervisión técnica y al titular del Proyecto sobre el inicio de la anomalía y las causas que la han motivado y las acciones que tomarán para mitigarlas.

En eventualidades, como problemas masivos de salubridad dentro del cuerpo de trabajadores del Proyecto (intoxicación, epidemias), el Contratista, en primer lugar, procederá a la atención del personal afectado, luego dará aviso a la supervisión técnica, describiendo las causas del problema y sus eventuales consecuencias sobre el normal desarrollo de la obra. Adicionalmente estará comprometido, en los casos que lo ameriten, a proveer soluciones como la contratación de personal temporal para atender los frentes de obra más afectados.

Para los casos de perturbación de orden público (paros, delincuencia común), donde el Contratista sea uno de los actores afectados, se realizarán las siguientes acciones:

- Se comunicará a las autoridades policiales del hecho y a la oficina de comunicación de GLE.
- El personal de la empresa contratista se mantendrá dentro del perímetro de la obra.
- El personal de seguridad de la obra se hará cargo de la situación hasta la llegada de las fuerzas del orden.
- Se evitará en todo momento la confrontación.
- En caso de algún herido, se procederá a su atención inmediata en el tópico de la obra. En caso sea de gravedad se solicitará el apoyo de una ambulancia
- Una vez tomado el control de la situación, el supervisor de la obra y jefe de obra o residente, evaluarán la situación y emitirán un reporte dando cuenta a las autoridades policiales respectivas y a la Gerencia de GLE.

8.10. PLAN DE CONTINGENCIAS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

8.10.1. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

El Proyecto, como toda actividad económica se encontrará expuesta a diversas emergencias durante su operación, ya sea por su ubicación geográfica, por las instalaciones y equipos que pueden poner en riesgo los recursos humanos, la propiedad, el ambiente y/o las operaciones. Bajo este contexto es importante definir las posibles amenazas que pueden afectarnos a fin de proponer una alternativa para controlar y/o mitigar sus efectos.

8.10.1.1. ORIGEN NATURAL

Sismos

Definidos como movimientos vibratorios originados en el interior de la tierra y que se propagan en todas direcciones. Nuestro litoral se encuentra en el llamado “Cinturón del Fuego del Pacífico” el cual se caracteriza por la existencia de fallas de origen tectónico cuyo movimiento provoca la liberación de energía y en determinadas circunstancias nos expone a un movimiento sísmico.

8.10.1.2. ORIGEN TECNOLÓGICO

Incendio y/o explosión

La Central Térmica en general, estará expuesta a este riesgo por las operaciones que se llevarán a cabo, considerando que existirán instalaciones para transporte de gas natural, las instalaciones eléctricas, la existencia de falsos techos y pisos en las salas de control y en las oficinas por donde discurren cables eléctricos y ductos de ventilación.

Derrames o fugas de productos químicos

El riesgo de derrames o fugas de productos químicos podría presentarse cuando se hacen trasvases entre recipientes, llenado de tanques, por inadecuada manipulación de las válvulas o por fallas en las tuberías; en cualquiera de los casos el personal queda expuesto a la posibilidad de accidentes por quemaduras, inhalación de productos químicos o contaminación del ambiente.

Derrame de derivados de petróleo

Esta contingencia puede ocasionar contaminación del terreno y puede presentarse durante el proceso de llenado del tanque del grupo de emergencia diésel o del tanque de aceite de lubricación de la turbina.

Asimismo, el almacenamiento de aceites puede ocasionar derrames menores que están controlados por la colocación de material absorbente alrededor del área asignada para su almacenamiento.

8.10.1.3. ACCIDENTES DE TRABAJO Y EMERGENCIAS MÉDICAS

Los accidentes suceden como consecuencia de actos o condiciones sub estándares durante el desarrollo de un trabajo y puede también presentarse durante las actuaciones de respuesta de emergencias o durante el uso de vehículos para el traslado de personal a la central.

Sobrepresión de gas natural

En caso de haber una sobrepresión del gas natural y no tomar las medidas de control necesarias, esta podría acarrear en una explosión.

Explosión de transformadores o interruptores

Los transformadores (potencia y corriente), son equipos susceptibles a poder explotar ante una sobrecarga súbita muy fuerte.

Caídas de líneas de transmisión

Cuando ocurre una caída de la línea, automáticamente se produce el disparo de los interruptores de los extremos de la línea afectada, debido al accionamiento de los relés de protección.

8.10.1.4. ORIGEN SOCIAL

Paros o protestas de las comunidades en las zonas de influencia

Este riesgo puede ocasionar que el personal quede aislado en las zonas de trabajo o no pueda ingresar a ellas.

8.10.2. CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

Con el propósito de mantener al personal de obra responsable del Plan de Contingencia debidamente entrenado para prevenir y enfrentar cualquier emergencia, GLE para la operación del Proyecto, en general dispone de un plan de entrenamiento del personal involucrado en la solución de situaciones de emergencia a través de charlas periódicas en las que se describan los riesgos existentes, se analizan los sistemas de evaluación y se indican las distintas formas de solucionarlos, las medidas de mitigación que se puedan adoptar y el monitoreo que se implementará para controlar la consecución de los fines y métodos de minimización de los efectos implementados y el periodo de vigilancia que se ha de adoptar para su total corrección. El Proyecto se adecuará a estos planes de capacitación ya puestos en operación existente.

En función de las brigadas conformadas y de la disponibilidad de las mismas, se ha sugerido capacitarlas en los siguientes temas:

- Combate de incendios
- Primeros auxilios
- Comando de incidentes

Notas:

- Se guardarán registros de asistencia a los entrenamientos, registros fotográficos o filmicos.
- Tipo y frecuencia de los entrenamientos

Los ejercicios serán desarrollados con los entrenamientos programados (MATPEL, Incendios, rescate) para el caso simulacros de sismos se realizará con la programación que formule el Comité Provincial de Defensa Civil.

8.10.3. LISTA DE EQUIPAMIENTO

Los recursos logísticos y equipos de respuesta típicos estarán de acuerdo a las necesidades de protección contra incendio (fijo y portátil), atención de emergencias médicas, sismos y derrames de productos químicos y/o de hidrocarburos; los cuales se listan a continuación:

Para operaciones de intervención:

- Camión HIAB (Disponible a través de la coordinación con Proyectos).
- Grúa de 45 tn (Disponible a través de la coordinación con Proyectos).
- Herramientas y equipos disponibles en almacén.
- Camillas, inmovilizadores de cabeza.
- Material absorbentes para sustancias oleosas y productos químicos, (tapetes, calcetines, almohadillas).

Para los ambientes peligrosos

- Detector de gases, Modelo ORION G de MSA. Instrumentos para detectar:
- Oxígeno, rango de 0 a 100%.
- LEL, rango de 0 a 100 %.
- Combustible CH₄, rango de 5 a 100 %.

Emergencias médicas

- Equipo portátil de suministro de oxígeno con kit para apertura de vía aérea, máscara para suministro de oxígeno, kit nasal para vía aérea.
- Apósitos y cojín para atención de quemaduras
- Vendas adhesivas, cojines abdominales, preparaciones estériles, rollo de gasa, preparaciones para trauma, vendas elásticas, cabestrillos, etc.
- Estetoscopio, collarín cervical, kit de obstetricia, kit de protección personal.
- Carbón activado, inhalatorio de amonio, alcohol preparado, ungüento antibiótico, otros.
- Férulas para atención de traumas por fractura.

8.10.4. ACCIONES DE CONTROL DE CONTINGENCIAS

El Plan de Contingencias del Proyecto, plantea un procedimiento particular de acuerdo al tipo de contingencia identificada. En el Cuadro 8-2 se mencionan los planes de acción y sus objetivos.

Cuadro 8-2 Planes de Acción por Tipo de Contingencia en la Etapa de Operación

Actuación	Objetivo
En caso de sismo	Proteger al personal de la central contra la posibilidad de accidentes derivados de un movimiento sísmico con intensidad mayor al grado VII en la escala de Mercalli Modificado (escala que identifica la intensidad de un sismo, a partir de este grado se puede apreciar daños ligeros a construcciones, caída de objetos, es sentido por la mayoría de personas, algunas personas pierden el equilibrio, etc.).
En caso de incendio	Controlar el avance del fuego y extinguirlo en su totalidad.
En caso de derrame o fuga de productos químicos	• Controlar un derrame o fuga de productos químicos. • Evitar el contacto con la persona (por la piel o por inhalación).
En caso de derrames de hidrocarburos en tierra.	• <i>Minimizar la expansión del petróleo en el área afectada por éste, reduciendo así el impacto en el área de trabajo y reduciendo la posibilidad de amagos de incendio.</i> • <i>El presente plan será de aplicación en las áreas de almacenamiento de aceites o hidrocarburos.</i>
En caso de explosión de transformador de corriente, voltaje e interruptor.	<i>Establecer pautas, para actuar ante la explosión de equipos que contengan aceite dieléctrico (transformadores de corriente, voltaje e interruptores) y evitar, daños al personal, medio ambiente y demás instalaciones.</i>
En caso de accidentes y emergencias médicas	Actuar en forma rápida después de reportado un accidente grave o fatal para prestar los primeros auxilios a la víctima y trasladarlo al hospital para su pronta atención médica.
Recuperación	Realizar el salvamento de equipos o materiales durante y después de una emergencia así como reacondicionar las diferentes áreas de trabajo para el reinicio de actividades.
Disposición y eliminación de residuos	Seleccionar, cuantificar y disponer los residuos peligrosos y no peligrosos generados por la emergencia y sus actividades de recuperación en los rellenos sanitarios y en los rellenos de seguridad respectivamente.
Notificación de la Emergencia	La primera persona en tomar contacto con la emergencia deberá comunicar al Jefe de Turno, o emplear los demás medios de comunicación disponibles en la central (radio, teléfono celular).
Sistema de Comunicaciones	El Sistema de Comando de Incidentes del Proyecto, usará los siguientes sistemas de comunicación: Líneas Telefónicas y Sistema de Radio.

Elaboración: Walsh Perú S.A.

9.0 PLAN DE ABANDONO

9.0.**PLAN DE ABANDONO**

9.1. ASPECTOS GENERALES

El Plan de Abandono se ejecutara en dos fases, la primera al finalizar la etapa de construcción y la segunda al finalizar la etapa de operación, es decir al final de la vida útil estimada del Proyecto (30 años), esta última fase tendrá la finalidad de devolver, en lo posible, a su estado original, las zonas intervenidas para la ejecución del Proyecto.

El presente Plan de Abandono, contiene los lineamientos acerca del uso y destino final de los principales bienes materiales utilizados durante la ejecución del Proyecto, en la medida que la factibilidad técnica lo permita, cumpliendo con las exigencias de la normativa ambiental vigente.

9.2. OBJETIVO

El objetivo del Plan de Abandono, es lograr que al culminar el proyecto, el lugar donde se ubique el mismo, cumpla con:

- Presentar un riesgo mínimo a la salud y seguridad humana.
- Presentar un mínimo o nulo impacto al ambiente.
- Cumpla con todas las leyes y reglamentos aplicables, es decir, que sea consistente con todos los códigos, guías y prácticas recomendadas, así como con los requerimientos de uso del terreno de las autoridades municipales y/o gubernamentales.
- No represente una responsabilidad inaceptable para presentes o futuros propietarios del terreno.
- Sea estéticamente aceptable y no signifique deterioros al paisaje.

9.3. DESARROLLO DEL PLAN

El Plan de Abandono se desarrollará de acuerdo a las siguientes etapas:

9.3.1. REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO

Se procederá a adaptar el Plan de Abandono a las circunstancias existentes en cada una de las instalaciones, llámese central térmica y línea de transmisión. Ello puede suponer una modificación

de los lineamientos y actividades que se desarrollarán de acuerdo con el objetivo marcado para cada caso, y en función del objetivo de "recuperación del área" que se haya decidido.

Una vez finalizado este análisis y disponiendo de los resultados del diagnóstico se podrán determinar cuáles son las acciones más adecuadas que se puedan adoptar a partir del enunciado que se acompaña.

9.3.2. COMUNICACIÓN Y COORDINACIONES PREVIAS

El Plan de Abandono de las instalaciones de la central térmica y línea de transmisión, al finalizar la vida útil del Proyecto, se iniciará con una comunicación oficial, de parte de los directivos de GAZ ET L'ENERGIE (en adelante GLE), hacia las autoridades competentes, con el objetivo de coordinar el fin de la zona ocupada y las medidas que se tomarán para ejecutar el abandono final del área.

Para ello se efectuará una evaluación por ambas partes, GLE y autoridades competentes, a fin de determinar si una parte o la totalidad de la infraestructura serán desmanteladas o si se entregará en uso o en donación.

9.3.3. PROCEDIMIENTO DE DESMANTELAMIENTO

De acuerdo al capítulo 2 del presente EIA, se describe que la infraestructura que compondrá el proyecto, en su mayoría consta de equipamientos conformados por paquetes o módulos, de manera tal que el proceso de desmantelamiento no será complejo, lo que se traduce en un menor tiempo de las actividades de abandono.

El desarrollo de los trabajos necesarios para el abandono y desmontaje de una instalación de las características de la utilizada para el proyecto implica un proceso exactamente igual al que se utiliza para la construcción del mismo, pero desarrollado en orden inverso.

Las etapas del abandono, al finalizar la vida útil del proyecto, serían las siguientes:

- Demolición de edificaciones (oficinas, losas de concreto, almacén de herramientas y herrajes).
- Acondicionamiento final y/o rehabilitación de los accesos y explanaciones.
- Retiro y disposición de todo tipo de residuos y materiales inertes.

9.3.4. CONSIDERACIONES PARA LOS PROCEDIMIENTOS DE DESMONTAJE Y DESCONEXIÓN

Los trabajos de desmantelamiento o desmontaje del equipamiento del Proyecto, está referida a los equipos electromecánicos de generación. Las actividades que se especifican en el presente plan no son limitantes ni restrictivas de otros que sean necesarios para el desmontaje total de los equipos.

El listado final de equipos a desmantelar será presentado por el contratista antes del inicio de las obras y este deberá presentar un plan de trabajo de las actividades a realizar durante el desmontaje con el objetivo de minimizar el efecto de errores y maximizar el rendimiento.

Previo al inicio de las actividades de desmantelamiento se deberá consultar toda la documentación disponible en los manuales técnicos, planos de montaje e instalación de cada una de los componentes y las instrucciones de inspección y trabajo, además del Abandono del Proyecto, actualizado a la fecha.

Los materiales que lo requieran deberán almacenarse, separarse, manipularse y protegerse de forma adecuada durante los procedimientos de desmontaje para mantener su aptitud de uso.

Para el caso de los componentes principales de la CT, las actividades serán:

- Desenergización, desconexión y desmontaje de las turbinas, generadores, transformadores.
- Embalaje y retiro para su traslado a un depósito determinado por GLE.
- Desmontaje de los apoyos.
- Retiro de materiales.
- Recolección, transporte y disposición final de residuos.

Para el caso del equipamiento de la línea de transmisión, las componentes del desmantelamiento serán:

- Desenergización, desconexión y destensado y retirada de los cables y desmontaje de las estructuras.
- Desenergización, desconexión, desmontaje y retiro del interruptor de potencia y seccionadores.
- Desmontaje de los pórticos.
- Desenergización, desconexión y desmontaje del transformador de corriente y transformador de tensión.
- Desenergización, desconexión, retirada de equipos eléctricos, de control y de protección de los edificios y otras instalaciones, así como del cableado correspondiente.
- Reconfiguración de áreas intervenidas.
- Retiro de residuos sólidos.

Es necesario comentar que estas actividades no han de realizarse necesariamente consecutivas en el orden mencionado, dado que si bien algunas si pueden ejecutarse secuencialmente, otras pueden desarrollarse de forma simultánea o en un orden totalmente diferente del citado.

9.3.4.1. DESMONTAJE DE EQUIPOS DE GENERACIÓN

Los equipos de generación serán retirados y embalados para disposición final, sea venta o almacenamiento. La chatarra generada será clasificada para su disposición final.

El retiro de las instalaciones de agua y electricidad, de almacenes y oficinas será evaluado en el momento de la ejecución del abandono ya que las oficinas y almacenes podrían tener otros usos luego de la vida útil de la central térmica.

Si la superficie alrededor de los equipos de generación se encontrase contaminada, esta será dispuesta en contenedores especiales para su posterior retiro por la empresa autorizada, para su tratamiento o disposición final.

9.3.4.2. DESMONTAJE DE LOS CABLES Y PÓRTICOS

Desenergización, desconexión y el retiro del cableado. Para ello se procederá a desmontar los puentes flojos recogiendo los aisladores y a soltar los conductores acopiándolos adecuadamente. Una vez desconectados todos los equipos se procederá a recoger los cables de suministro de energía, protecciones y control.

Los cables conductores serán recogidos convenientemente y entregados para usos compatibles a sus características y estado de conservación.

9.3.4.3. DESMONTAJE DE TRANSFORMADORES

Los transformadores serán retirados de su posición utilizando los rieles dispuestos para habilitar sus movimientos y que se utilizaron para trasladarlos desde el equipo de transporte hasta su disposición definitiva, recorriendo el camino contrario hasta la zona en la que se pueda proceder a su montaje sobre un camión, para su traslado a otra instalación o para su disposición de acuerdo con la legislación vigente en ese momento.

9.3.4.4. DESMONTAJE DE INTERRUPTORES Y SECCIONADORES

Dado que son equipos que se suministran montados se procederá a desenergizarlos, desconectarlos y desmontarlos soltando sus fijaciones al suelo, recogiendo los convenientemente por si fuera necesaria su reutilización en otra subestación.

Una vez desmontados éstos, se procederán a desmontar los soportes sobre los que estaban sujetos. Las diversas partes que componen estos soportes podrían ser reutilizadas y el resto se trataría como chatarra al igual que las bases de hormigón a las que van sujetas.

9.3.4.5. DEMOLICIÓN DE CASETAS, SALA DE CONTROL

Una vez desmontados todos los elementos e instalaciones eléctricas se procederá a la evaluación de la disposición final de la sala de control y oficinas, procediéndose según esta última decisión, es decir que podrían mantenerse en su lugar como oficinas y lugares de almacenamiento; si el caso fuese la demolición se realizarán los trabajos civiles necesarios con apoyo de maquinaria pesada si se considerara conveniente.

9.3.5. CONTROL DE ÁREAS DE TRABAJO

Dado que durante los trabajos de desmontaje se procederá a la realización de movimientos de tierra de similares características a los que se realizarán durante la construcción, con la apertura de zanjas para las cimentaciones del edificio, dichas cimentaciones luego se picarán para retirar el concreto.

En estas zonas se deberán asumir los mismos procedimientos de cautela que se adoptaron durante las labores de construcción, para garantizar la seguridad de las personas.

Para ello, todas las zonas en las que se realicen excavaciones se rodearán con cintas de señalización, las mismas que advertirán a los posibles usuarios del entorno la presencia de zanjas u otros peligros.

9.3.6. LIMPIEZA DEL SITIO

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones se confirmará que estos se hayan realizado convenientemente, de forma que proporcione una protección ambiental al área a largo plazo, de acuerdo con los requisitos o acuerdos adoptados con la autoridad competente, en particular en la rehabilitación de las superficies utilizadas como almacén.

Durante el desarrollo de los trabajos se verificará que los residuos producidos sean trasladados al relleno sanitario autorizado, y que la limpieza de la zona sea absoluta.

9.3.7. RESTAURACIÓN DE LAS ZONAS PERTURBADAS

En las actividades de restauración de las superficies será de sumo interés el reacondicionamiento de la topografía a una condición similar a su estado original, restaurando las superficies, rellenando las zanjas abiertas y áreas de corte de material, etc.

Para realizar el reacondicionamiento, el suelo que ha sido compactado será removido de forma tal que vuelva a su condición original, las áreas de corte deberán ser rellenadas, manteniendo la mayor área posible de la explanación para habilitarla para otros usos.

9.3.8. PRESENTACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO

La presentación del Plan se realizará de conformidad con el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas del MINEM (D.S. N° 029-94-EM). Una vez finalizados los trabajos de abandono y restauración del medio, se procederá a presentar un informe definitivo a la autoridad competente de las actividades desarrolladas, objetivos cumplidos y resultados obtenidos, con aportes de fotografías para corroborar la realidad de los resultados.

9.4. PLAN DE ABANDONO PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El alcance del Plan de Abandono, al finalizar la fase de construcción, comprende principalmente el retiro de todas las instalaciones temporales (almacenes, edificio provisorio para uso del contratista, patios de maquinarias, etc.) utilizadas en el proyecto, así como los residuos generados (plásticos, cartones, madera, entre otros).

El desmantelamiento de las diferentes instalaciones se hará bajo la siguiente premisa: “las características finales de cada uno de los sitios empleados serán iguales o superiores a las que tenía inicialmente”.

9.4.1. PROCESO DE ABANDONO AL FINALIZAR LA CONSTRUCCIÓN

El proceso de abandono al concluir la construcción es bastante simple, dada la escasez de dependencias incluidas y que principalmente contendrán instalaciones temporales para uso de los contratistas. Los componentes del abandono en esta etapa comprenden:

- Las instalaciones utilizadas como oficinas temporales.
- El área de almacenamiento de equipos, materiales, insumos.
- El retiro de los baños portátiles.
- Equipos y maquinaria pesada utilizada en la obra.
- Residuos sólidos.

Luego de cada una de las labores específicas del abandono se retirarán los materiales obtenidos de acuerdo con lo mencionado en el Programa de Manejo de Residuos, de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de construcción, maquinarias y productos químicos. Se separarán los residuos comunes de los peligrosos, estos últimos deberán gestionarse a través de una EPS-RS de acuerdo al Reglamento de la Ley 27314.

9.5. PLAN DE ABANDONO FASE DE OPERACIÓN

El funcionamiento de la Central Térmica se realizará mientras exista una demanda de energía, mientras no sea sustituida por otras fuentes de energía o mientras los costos operativos no superen las expectativas de utilidad.

El proceso de abandono se ajustará a lo establecido en la legislación del Subsector Electricidad que considera dos tipos de abandono: parcial y total, el cual se decidirá al momento del abandono. Se considera también como posibilidad que los equipos sean reacondicionados y modernizados o bien desmontados para ceder el espacio a equipos de nueva tecnología. Cualquiera sea la situación, la decisión será tomada oportunamente e informada a las autoridades y se dará cumplimiento a la normativa vigente a la fecha.

Se establece que el equipamiento tecnológico será desmantelado y aquellos componentes que sean de utilidad sean vendidos como repuestos y otros como chatarra. Durante la planificación del abandono se deberá asegurar e inventariar aquellos componentes que representen algún riesgo para la salud y el ambiente.

9.6. RESPONSABILIDADES

Para la puesta en marcha y ejecución de los procedimientos descritos en el presente documento se han establecido los siguientes niveles de responsabilidad:

9.6.1. GERENCIA DE OPERACIONES

- Velar porque las actividades que están a su cargo se adecuen al cumplimiento del Plan de Abandono.
- Coordinar los trabajos de desmontaje o demolición definidos y el manejo de los residuos generados en estas actividades según lo establecido en el presente Plan de Abandono.
- Velar porque la supervisión de los trabajos se lleve a cabo de acuerdo con lo descrito en el Plan de Abandono.
- Coordinar con el responsable de la gestión, cuando sea necesario, la eliminación de los residuos. Como parte del informe final de cierre, se exigirá a las empresas encargadas de esta labor los respectivos certificados de disposición final de residuos o los informes de su tratamiento.

9.6.2. CONTRATISTAS

- Cumplir lo señalado con el Plan de Abandono y los lineamientos de seguridad establecidos por GLE.
- Realizar las demoliciones respetando los requerimientos establecidos en el Plan.
- Gestionar los residuos generados en las instalaciones y actividades a su cargo según lo establecido en los procedimientos del presente documento.
- Supervisar las actividades velando para que los subcontratistas, actúen de acuerdo con los principios y procedimientos que se establecen en el presente documento.
- Llevar el control de la documentación según lo establecido en los procedimientos, dando cuenta a los responsables de GLE.

9.6.3. SUPERVISOR AMBIENTAL

- Supervisar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental y la política en materia ambiental de GLE durante el abandono.
- Promover el espíritu de prevención, minimización y de mejora continua en el círculo de la organización de GLE.
- Supervisar la limpieza y estado final de las zonas afectadas por el abandono de las instalaciones cumpla con todos los acuerdos obtenidos con la Autoridad Competente.

10.0.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Se presenta a continuación el cronograma de implementación de las Medidas de Manejo Ambiental según programas y etapas del Proyecto.

Cuadro 10-1 Cronograma de Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental – Etapa de Construcción

Nº	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	Meses																		
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19
1	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (*)																			
1.1	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN AMBIENTAL																			
1.1.1	PROGRAMA DE MANEJO DE LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.1.2	PROGRAMA DE MANEJO DE PAISAJE VISUAL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.1.3	PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2	PROGRAMA PARA EL MANEJO DEL TRÁNSITO VEHICULAR Y/O PEATONAL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.3	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.4	PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.5	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.6	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL																			
	Monitoreo de Calidad del Aire			x			x			x			x			x			x	
	Monitoreo de Ruido			x			x			x			x			x			x	
	Monitoreo de Calidad de Agua			x			x			x			x			x			x	
1.7	PLAN DE CONTINGENCIAS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

*En ésta etapa las actividades estarán básicamente referidas a apertura de zanjas, movimiento de suelos, y disposición de material excedente y residuos, entre otros para la construcción de la Central Térmica Humay
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017

Cuadro 10-2 Cronograma de Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental – Etapa de Operación y Mantenimiento

Nº	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	Años												
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	...	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30	
2	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (*)													
2.1	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS(**)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
2.2	PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS(**)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
2.3	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
2.4	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL													
	Monitoreo de Calidad del Aire	x	x											
	Monitoreo de Ruido	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Monitoreo de Campos Electromagnéticos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Monitoreo de Calidad de Agua													
2.5	PLAN DE CONTINGENCIAS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

*En ésta etapa las actividades estarán básicamente referidas a la operación y mantenimiento de la Central Térmica Humay así como la línea de transmisión.

**Las medidas propuestas para los programas de residuos sólidos y materiales peligrosos, están en función a la ejecución de las actividades de mantenimiento de la línea de transmisión.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017

Cuadro 10-3 Cronograma de Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental – Etapa de Abandono

Nº	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	Meses		
		Mes 1	Mes 2	Mes 3
3	ETAPA DE ABANDONO (*)			
3.1	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN AMBIENTAL			
3.1.1	PROGRAMA DE MANEJO DE LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO	x	x	x
3.1.2	PROGRAMA DE MANEJO DE PAISAJE URBANO	x	x	x
3.1.3	PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS	x	x	x
3.2	PROGRAMA PARA EL MANEJO DEL TRÁNSITO VEHICULAR Y/O PEATONAL	x	x	x
3.3	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	x	x	x
3.4	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	x	x	x
3.5	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL			
	Monitoreo de Calidad de Aire			x
	Monitoreo de Ruido			x
	Monitoreo de Calidad de Agua			x
3.6	PLAN DE CONTINGENCIAS	x	x	x

*En ésta etapa las actividades estarán básicamente referidas al proceso de abandono y restauración de las áreas intervenidas por la construcción de la Central Térmica Humay y la línea de transmisión
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017.

11.0.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

11.1. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

Nº	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		Costo Parcial		Costo Total	
				US\$		US\$		US\$	
1	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN							56 800,00	
1.1	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN AMBIENTAL								
1.1.1	PROGRAMA DE MANEJO DE LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO								
	Humedecimiento periódico de suelos y material excedente	Glb	1,00		3 000,00		3 000,00		3 000,00
1.1.2	PROGRAMA PARA EL MANEJO DEL TRÁNSITO VEHICULAR Y/O PEATONAL								
	Delimitación de frentes de trabajo y señalización	Glb	1,00		5 000,00		5 000,00		5 000,00
1.2	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL								
	Monitoreo de Calidad del Aire (02 puntos de monitoreo)	Trimestral	8,00		1 500,00		12 000,00		
	Monitoreo de Ruido (03 puntos de monitoreo)	Trimestral	12,00		400,00		4 800,00		
	Monitoreo de Calidad de Agua (02 puntos de monitoreo)	Trimestral	8,00		4000,00		32 000,00		
2	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							2 400,00	
2.1	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN AMBIENTAL								
2.2	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL								
	Monitoreo de Calidad del Aire (02 puntos de monitoreo)	Semestral	4,00		1 500,00		6 000,00		12 000,00
	Monitoreo de Ruido (03 puntos de monitoreo)	Semestral	4,00		400,00		1600,00		

Nº	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		Costo Parcial		Costo Total	
				US\$		US\$		US\$	
	Monitoreo de Campos Electromagnéticos (02 puntos de monitoreo)	Anual	1,00	400,00		400,00			
	Monitoreo de Calidad de Agua (02 puntos de monitoreo)	Semestral	1,00	4000,00		4000,00			
3	ETAPA DE ABANDONO							5 900,00	
3.1	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL								
	Monitoreo de Calidad del Aire (02 puntos de monitoreo)	Única Vez	1,00	1 500,00		1 500,00			
	Monitoreo de Ruido (03 puntos de monitoreo)	Única Vez	1,00	400,00		400,00			
	Monitoreo de Calidad de Agua (02 puntos de monitoreo)	Única Vez	1,00	4000,00		4000,00			

Fuente: GLE

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2017

000250

12.0 PROPUESTA DE CATEGORIZACIÓN

12.0.**CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE CATEGORIZACIÓN**

CONCLUSIONES

La evaluación ambiental realizada a través de la matriz de evaluación de impactos ambientales, nos permite concluir que los impactos generados al ambiente son de carácter moderados en mayor proporción y altos en menor proporción.

Los principales impactos negativos de carácter alto son: alteración de calidad de agua y posible malestar de la población; los impactos de carácter negativos moderados son el cambio de uso de suelo, y compactación del suelo, y en mayor proporción se encuentran los impactos negativos moderados, ambos serán impactos de forma temporal durante la etapa de construcción. Estos impactos son corregidos, controlados o mitigados según lo descrito en el Capítulo 6.0 “Medidas de Prevención, Mitigación o Corrección de los Impactos Ambientales”. Cabe indicar, que la zona en donde se desarrollará el proyecto es una zona intervenida antrópica mente, con áreas de índole industrial tanto de generación como de distribución eléctrica, y agrícola.

Entre los principales impactos positivos del Proyecto se tienen la generación de empleo, pues se va a requerir mano de obra local. Así mismo el Proyecto permitirá elevar los niveles de ingreso de la población, mediante la dinamización de las actividades comerciales mejorándose la actividad comercial local.

PROPUESTA DE CATEGORIZACIÓN

Considerando que el proyecto generaría impactos ambientales de carácter negativos moderados y altos se propone que el instrumento de gestión ambiental sea de **Categoría III – Estudio de Impacto Ambiental Detallado**.

Por lo que el Capítulo 4.0 Plan de Participación Ciudadana, se ha elaborado considerando la ejecución de Talleres y Audiencias pública acorde a lo establecido para Estudios de Impacto Ambiental Detallados.

Por lo que en el Anexo 12.1 se adjunta el Plan de Investigación Científica, para la elaboración de la línea base biológica del Estudio de Impacto Ambiental Detallado de la Central Térmica Humay.

De igual forma en el Anexo 12.2 se adjuntan los términos de referencia – TDR planteados para el Estudio de Impacto Ambiental Detallado de la Central Térmica Humay.