

# PLAN DE ABANDONO TOTAL (PAT)

## CENTRAL TÉRMICA CAUDALOSA GRANDE

Elaborado para:



Elaborado por:




Av. Benavides No. 1555 oficina 401, Miraflores, Lima.

Teléfonos: (511) 628-1502 - Fax: (511) 628-9032

[www.lqg.com.pe](http://www.lqg.com.pe)

Agosto, 2021



  
JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
INGENIERO GEOGRÁFO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 257



## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>1. DATOS GENERALES.....</b>	<b>9</b>
1.1 NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA JURÍDICA Y SU RAZÓN SOCIAL .....	9
1.2 NOMBRE COMPLETO DEL TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL.....	9
1.3 CONSULTORA INSCRITA EN EL REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES DEL SENACE .....	9
<b>2. MARCO LEGAL.....</b>	<b>12</b>
2.1 NORMAS GENERALES .....	12
2.2 MARCO SECTORIAL.....	16
2.3 MARCO LEGAL AMBIENTAL TRANSVERSAL .....	18
<b>3. OBJETIVOS DEL ABANDONO.....</b>	<b>20</b>
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	20
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
<b>4. ANTECEDENTES .....</b>	<b>21</b>
<b>5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD ELÉCTRICA.....</b>	<b>22</b>
5.1 UBICACIÓN .....	22
5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD ELÉCTRICA.....	23
<b>6. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN PARA EL ABANDONO DE LA ACTIVIDAD ELÉCTRICA.....</b>	<b>27</b>
6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	27
6.2 DEMANDA DE RECURSOS E INSUMOS.....	30
6.3 RESIDUOS, EFLUENTES Y EMISIONES .....	32
6.4 GENERACIÓN DE EMISIONES Y RUIDO .....	33
<b>7. CONDICIONES AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....</b>	<b>34</b>
7.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA .....	34
7.2 METODOLOGÍA DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN .....	35
7.3 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL .....	37
<b>8. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXISTENTE .....</b>	<b>126</b>
8.1 GENERALIDADES.....	126
8.2 METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	127
8.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES .....	134
8.4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES .....	137
8.5 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS .....	138
<b>9. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL .....</b>	<b>139</b>
9.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	139
9.2 PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	142
9.3 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS .....	145
9.4 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	146
9.5 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC).....	150
9.6 PLAN DE CONTINGENCIA.....	151
<b>10. RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES Y SOCIALES .....</b>	<b>167</b>
<b>11. CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y GARANTÍA FINANCIERA .....</b>	<b>169</b>

11.1	CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DE ABANDONO .....	169
11.2	PRESUPUESTO .....	171
11.3	GARANTÍA FINANCIERA .....	171
<b>12.</b>	<b>DECLARACIÓN JURADA DE LA CONSULTORA .....</b>	<b>172</b>
<b>13.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>173</b>

<b>ANEXO 01</b>	Documentos del Representante Legal del Titular de la Actividad de Abandono
<b>ANEXO 02</b>	Vigencia de Poder del Representante Legal de la Empresa Consultora
<b>ANEXO 03</b>	Registro de LQA "Consultoría y Proyectos Ambientales" S.A.C.
<b>ANEXO 04</b>	Documentos Ambientales y Administrativos de la Actividad
<b>ANEXO 05</b>	Mapas
<b>ANEXO 06</b>	Declaraciones Juradas del PAT
<b>ANEXO 07</b>	Hojas de Seguridad de Insumos Químicos
<b>ANEXO 08</b>	Información Meteorológica
<b>ANEXO 09</b>	Certificados de Acreditación de Laboratorio
<b>ANEXO 10</b>	Informes de Ensayo de Laboratorio
<b>ANEXO 11</b>	Certificados de Calibración
<b>ANEXO 12</b>	Cadenas de Custodia
<b>ANEXO 13</b>	Anexo Fotográfico
<b>ANEXO 14</b>	Matriz de Valoración de Impactos



**JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Datos de la persona jurídica .....	9
CUADRO 2. Datos del representante legal .....	9
CUADRO 3. Datos de la persona jurídica .....	10
CUADRO 4. Lista de Profesionales Inscritos .....	11
CUADRO 5. Ubicación de la Central Térmica Caudalosa Grande.....	22
CUADRO 6. Características de los componentes de la Central Térmica Caudalosa Grande .....	24
CUADRO 7. Equipos y sus características de la Central Térmica .....	28
CUADRO 8. Consumo de agua industrial de la actividad de abandono.....	31
CUADRO 9. Consumo de combustible de la actividad de abandono .....	31
CUADRO 10. Consumo de insumos químicos de la actividad de abandono.....	31
CUADRO 11. Estaciones de Muestreo para el trabajo de campo.....	35
CUADRO 12. Perfil estratigráfico del área de estudio .....	38
CUADRO 13. Formas Fisiográficas del Área de estudio .....	39
CUADRO 14. Datos de las estaciones consideradas .....	42
CUADRO 15. Precipitación total mensual – Estación Choclococha .....	42
CUADRO 16. Temperatura media mensual - estación Choclococha .....	43
CUADRO 17. Estándares de calidad ambiental para aire según D.S. N° 003-2017-MINAM .....	46
CUADRO 18. Parámetros de muestreo.....	47
CUADRO 19. Ubicación de los puntos de muestro de calidad de aire.....	48
CUADRO 20. Resultados de Calidad Ambiental del Aire .....	49
CUADRO 21. Estándares de calidad ambiental para ruido .....	55
CUADRO 22. Ubicación de puntos de muestreo de calidad de ruido.....	56
CUADRO 23. Resultados de presión sonora, en dB(A)-Lento, periodo diurno .....	56
CUADRO 24. Resultados de presión sonora, en dB(A)-Lento, periodo nocturno.....	57
CUADRO 25. Estándares de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.....	59
CUADRO 26. Ubicación de los puntos de muestro de radiaciones no ionizantes .....	60
CUADRO 27. Ubicación de los puntos de muestro de radiaciones no ionizantes .....	60
CUADRO 28. Estándares de Comparación Ambiental (ECA Suelos) .....	63
CUADRO 29. Parámetros y métodos de muestreo por el Laboratorio.....	65
CUADRO 30. Ubicación de puntos de muestreo para Calidad de Suelo.....	66
CUADRO 31. Resultados del muestreo para calidad de suelo.....	66
CUADRO 32. Listado de especies de flora en el área de influencia de la central térmica a abandonar – fuente secundaria.....	72
CUADRO 33. Listado de especies de aves en el área de influencia de la central térmica a abandonar – fuente secundaria.....	75
CUADRO 34. Listado de especies de anfibios potenciales para el área de influencia de la central térmica a abandonar. ....	76
CUADRO 35. Listado de especies de mamíferos potenciales para el área de influencia de la central térmica a abandonar. ....	76
CUADRO 36. Listado de especies potencial de fauna incluida en alguna categoría de conservación nacional e internacional en el área de la central térmica a abandonar.....	76
CUADRO 37. Área de Influencia Social .....	79
CUADRO 38. Listado de temas, variables e indicadores del medio socioeconómico y cultural.....	80



CUADRO 39. Densidad poblacional - 2017 .....	82
CUADRO 40. Población según sexo e índice de masculinidad - 2017.....	82
CUADRO 41. Distribución de la población por ciclos de vida - 2017 .....	83
CUADRO 42. Migración en los últimos 5 años y lugar de nacimiento - 2017 .....	84
CUADRO 43. Oferta educativa por nivel educativo en el distrito de Santa Ana - 2019.....	84
CUADRO 44. Oferta Educativa en el distrito de Santa Ana - 2019 .....	85
CUADRO 45. Nivel educativo alcanzado (población de 15 años a más) - 2017 .....	86
CUADRO 46. Tasa de analfabetismo (población de 15 años a más) - 2017.....	87
CUADRO 47. Categorización de los Establecimientos de Salud según el MINSA .....	87
CUADRO 48. Establecimientos de Salud del distrito de Santa Ana - 2019 .....	88
CUADRO 49. Servicios de Salud distrito por establecimientos en el distrito de Santa Ana - 2019 .....	89
CUADRO 50. Oferta de personal de salud - 2019.....	90
CUADRO 51. Principales causas de morbilidad en el distrito de Santa Ana - 2019.....	91
CUADRO 52. Principales causas de mortalidad en el distrito Santa Ana - 2017.....	92
CUADRO 53. Infraestructura social en el distrito de Santa Ana .....	93
CUADRO 54. Abastecimiento de agua en las viviendas - 2017.....	94
CUADRO 55. Servicio Higiénico de las viviendas - 2017 .....	95
CUADRO 56. Alumbrado eléctrico en las viviendas - 2017.....	95
CUADRO 57. Combustible que usa para cocinar en los hogares - 2017 .....	96
CUADRO 58. Manejo municipal de residuos sólidos - 2019 .....	96
CUADRO 59. Material de construcción predominante en las paredes - 2017 .....	97
CUADRO 60. Material de construcción predominante en los techos - 2017.....	98
CUADRO 61. Material de construcción predominante en los pisos - 2017 .....	98
CUADRO 62. Clasificación de la Red vial provincial Castrovirreyna y tipo de superficie .....	99
CUADRO 63. Situación de los caminos vecinales en el distrito de Santa Ana .....	99
CUADRO 64. Caminos de herradura en el distrito de Santa Ana.....	100
CUADRO 65. Número de BTS por empresa - 2020 .....	100
CUADRO 66. Medios de comunicación con los que cuenta la vivienda - 2017 .....	101
CUADRO 67. PET, PEA, tasa de actividad, nivel de empleo y tasa de desempleo - 2017 .....	103
CUADRO 68. PEA ocupada según actividad económica - 2017 .....	105
CUADRO 69. Tipo de ocupación de la PEA ocupada - 2017.....	106
CUADRO 70. Participación de Huancavelica en el VAB nacional - 2019.....	107
CUADRO 71. Producción de los cultivos agrícolas - 2019.....	109
CUADRO 72. Población pecuaria estimada - 2019 .....	110
CUADRO 73. Superficie agropecuaria y régimen de tenencia.....	111
CUADRO 74. Condición de pobreza monetaria - 2018 .....	112
CUADRO 75. Pobreza por NBI - 2017.....	113
CUADRO 76. Pobreza no monetaria por tipo de NBI - 2017.....	114
CUADRO 77. Escalas de medición de Índice de Desarrollo Humano .....	115
CUADRO 78. Índice de Desarrollo Humano - 2019.....	115
CUADRO 79. Componentes del Índice de Desarrollo Humano - 2019 .....	116
CUADRO 80. Manifestaciones culturales y lugares turísticos del distrito de Santa Ana .....	117
CUADRO 81. Calendario de festividades del distrito de Santa Ana .....	118
CUADRO 82. Platos típicos y alimentación .....	118
CUADRO 83. Idioma o lengua con el que aprendió hablar – 2017 .....	119
CUADRO 84. Población de 12 años a más que se autoidentifica con alguna etnia - 2017 .....	120

CUADRO 85. Religión que profesan las personas de 12 años a más – 2017 .....	120
CUADRO 86. Programas sociales presentes en el departamento de Huancavelica, provincia de Castrovirreyna, distrito de Santa Ana – setiembre de 2020.....	122
CUADRO 87. Actores sociales: Autoridades e instituciones políticas en la provincia Castrovirreyna y el distrito Santa Ana .....	123
CUADRO 88. Evolución de las denuncias de delitos registrados en el departamento de Huancavelica y la provincia de Castrovirreyna .....	124
CUADRO 89. Evolución del número de delitos registrados en la provincia de Castrovirreyna .....	124
CUADRO 90. Comisarías de la Policía Nacional del Perú en la provincia de Castrovirreyna .....	125
CUADRO 91. Atributos o Criterios de Evaluación de Impactos .....	128
CUADRO 92. Calificación de Intensidad del Impacto.....	129
CUADRO 93. Calificación de Extensión del Impacto .....	129
CUADRO 94. Calificación de Momento del Impacto .....	130
CUADRO 95. Calificación de Persistencia del Impacto .....	130
CUADRO 96. Calificación de Reversibilidad del Impacto.....	131
CUADRO 97. Calificación de Sinergia del Impacto.....	131
CUADRO 98. Calificación de Acumulación del Impacto.....	131
CUADRO 99. Calificación de Efecto del Impacto .....	132
CUADRO 100. Calificación de Periodicidad del Impacto .....	132
CUADRO 101. Calificación de Recuperabilidad del Impacto .....	132
CUADRO 102. Rangos y Niveles de Significación o Importancia .....	133
CUADRO 103. Principales actividades impactantes de la actividad de abandono .....	134
CUADRO 104. Identificación de factores ambientales y sociales .....	134
CUADRO 105. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y Sociales .....	136
CUADRO 106. Rotulación de la NTP 900.058-2019. ....	143
CUADRO 107. Estaciones de Monitoreo de Calidad de Ruido.....	148
CUADRO 108. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido .....	148
CUADRO 109. Monitoreo de Calidad de Suelo .....	149
CUADRO 110. Parámetros a monitorear y métodos analíticos a ser empleados por el Laboratorio.....	149
CUADRO 111. Programas del PRC .....	150
CUADRO 112. Criterios de Significancia .....	155
CUADRO 113. Valoración de la Significancia .....	155
CUADRO 114. Riesgos de Impactos Identificados .....	156
CUADRO 115. Evaluación de Riesgos de Impactos Identificados .....	156
CUADRO 116. Miembros del equipo de respuesta a emergencias y contingencias.....	157
CUADRO 117. Datos de instituciones de contacto ante emergencias.....	164
CUADRO 118. Matriz Resumen de Compromisos Ambientales y Sociales .....	167
CUADRO 119. Presupuesto de Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental .....	171
CUADRO 120. Declaración jurada de profesionales inscritos en la consultora LQ A.....	172



JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Ubicación de la Central Térmica Caudalosa Grande .....	22
FIGURA 2. Central Térmica Caudalosa Grande.....	23
FIGURA 3. Régimen anual de la precipitación – estación Choclococha.....	43
FIGURA 4. Régimen anual – estación Choclococha .....	44
FIGURA 5. Dirección y Velocidad del Viento – estación Choclococha .....	45
FIGURA 6. Concentración de Material Particulado Menor a 10 micras (PM-10) .....	50
FIGURA 7. Concentración de Material Particulado Menor a 2,5 micras (PM-2,5) .....	50
FIGURA 8. Concentración de Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ).....	51
FIGURA 9. Concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) .....	51
FIGURA 10. Concentración de Monóxido de Carbono (CO) .....	52
FIGURA 11. Concentración de Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S) .....	52
FIGURA 12. Concentración de Ozono (O <sub>3</sub> ).....	53
FIGURA 13. Concentración de Benceno .....	53
FIGURA 14. Concentración de Mercurio Gaseoso (Hg) .....	54
FIGURA 15. Concentración de Plomo (Pb).....	54
FIGURA 16. Resultados de Ruido – Horario Diurno .....	57
FIGURA 17. Resultados de Ruido – Horario Nocturno.....	58
FIGURA 18. Resultados de Intensidad de Campo Eléctrico (E).....	61
FIGURA 19. Resultados de Intensidad de Campo Magnético (H) .....	61
FIGURA 20. Resultados de Densidad de Flujo Magnético (B).....	62
FIGURA 21. Participación de Huancavelica en el VAB nacional - 2019.....	107
FIGURA 22. Estructura económica del VAB del departamento Huancavelica.....	108
FIGURA 23. Variación porcentual anual del VAB de Huancavelica, 2009 - 2017.....	108
FIGURA 24. Proceso de Identificación y Evaluación de Impactos.....	127
FIGURA 25. Encargados de respuesta a emergencias .....	158
FIGURA 26. Cronograma de ejecución de las actividades de abandono .....	170

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1. Ladera de montaña moderadamente empinada.....	40
FOTOGRAFÍA 2. Central Térmica Caudalosa .....	41
FOTOGRAFÍA 3. Exteriores de la CT Caudalosa Grande, al interior de la Unidad Minera .....	72
FOTOGRAFÍA 4. Flora aledaña a la CT Caudalosa Grande .....	74



JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



## INTRODUCCIÓN

Mediante Decreto Supremo N 014-2019-EM, se aprobó el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (en adelante RPAAE), el mismo que tiene como objetivo promover y regular la gestión ambiental de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, con la finalidad de prevenir, minimizar, rehabilitar y/o compensar los impactos ambientales negativos derivados de tales actividades, en un marco de desarrollo sostenible.

El artículo 436 del RPAAE define el Plan de Abandono Total (en adelante, PAT) como un Instrumento de Gestión Ambiental complementario al SEIA que contempla las acciones a cargo del Titular para abandonar sus instalaciones, infraestructuras y/o áreas intervenidas, una vez concluida su actividad y previo al retiro definitivo de estas. Dichas acciones se llevan a cabo con el fin de eliminar, de ser el caso, cualquier condición adversa en el ambiente, así como implementar las acciones que fueran necesarias para que el área impactada por el proyecto alcance condiciones ambientales similares al ecosistema de referencia o dejarla en condiciones apropiadas para su uso futuro previsible.

En ese sentido, el Consorcio Energético de Huancavelica S.A. (en adelante CONENHUA), requiere realizar el Plan de Abandono Total su Central Térmica Caudalosa Grande, que se encuentra inoperativa desde el año 1985. Para ello contrató los servicios de la consultora LQA "Consultoría y Proyectos Ambientales" S.A.C., la cual se encuentra registrada ante el Servicio Nacional de Certificación para las Inversiones Sostenibles – SENACE, para la elaboración de instrumentos de gestión ambiental (IGAs) del subsector electricidad.

La denominada Centra Térmica Caudalosa Grande se ubica dentro de las operaciones la mina Caudalosa Grande de propiedad de la empresa Sociedad Minera Reliquias S.A.C. y consta solo del equipamiento electromecánico, es decir de todas las partes u componentes de una central térmica, el área e infraestructura donde se ubica este pertenece a Sociedad Minera Reliquias S.A.

El Plan de Abandono Total que se desarrolla para esta Central Térmica, considera los Términos de Referencia para la Elaboración de Planes de Abandono en el Sector Electricidad, el cual incluye la identificación del titular y la entidad responsable de su elaboración, descripción de la actividad de abandono, condiciones actuales del medio ambiente para los medios físico, biológico y socioeconómico, la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales y sociales existentes y las estrategias de manejo ambiental destinadas a mitigar y/o corregir el efecto de dichos impactos para realizar el abandono de la central.



JOHNNY JEFFREY CORONEL RAMIREZ  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



## 1. DATOS GENERALES

### 1.1 NOMBRE COMPLETO DE LA PERSONA JURÍDICA Y SU RAZÓN SOCIAL

A continuación, se presentan la información de la empresa titular Consorcio Energético de Huancavelica S.A. (CONENHUA).

**CUADRO 1. Datos de la persona jurídica**

Dato	Descripción
Razón social	Consorcio Energético de Huancavelica S.A.
Número de RUC	20100094216
Domicilio legal	Cal. las Begonias Nro. 415 Int. P-19 (Recepción Piso 19)
Distrito	San Isidro
Provincia	Lima
Departamento	Lima

Elaboración: LQA, 2021.

### 1.2 NOMBRE COMPLETO DEL TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL

A continuación, se presentan la información del representante legal de la empresa Consorcio Energético de Huancavelica S.A. (CONENHUA). En el **Anexo 01** se presentan los poderes del representante legal.

**CUADRO 2. Datos del representante legal**

Dato	Descripción
Nombres completos	Carlos Aníbal Herrera Bullon
Número de DNI o Carné de Extranjería	10495663
Domicilio legal	Cal. las Begonias Nro. 415 Int. P-19 (Recepción Piso 19)
Distrito	San Isidro
Provincia	Lima
Departamento	Lima
Teléfono	419 2500
Correo electrónico	elsa.carbajal@buenaventura.pe

Elaboración: LQA, 2021.

### 1.3 CONSULTORA INSCRITA EN EL REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES DEL SENACE

A continuación, se presentan la información de la empresa consultora LQ A Consultoría y Proyectos Ambientales S.A.C. (LQA).



**CUADRO 3. Datos de la persona jurídica**

Dato	Descripción
Razón social	LQ A Consultoría y Proyectos Ambientales S.A.C.
Número de RUC	20566108632
Representante legal	Jorge Roberto De La Cruz Ravines
Domicilio legal	Av. Benavides 1555 Oficina 401
Distrito	Miraflores
Provincia	Lima
Departamento	Lima
Teléfono	(01) 628-1502
Correo Electrónico	jcoronel@lqg.com.pe

**Elaboración: LQA, 2021.**

En el **Anexo 02** se presenta la vigencia de poder y copia del documento de identidad del representante legal de la consultora ambiental LQA “Consultoría y Proyectos Ambientales” S.A.C., en adelante LQA.






Es importante precisar que la consultora LQA se encuentra inscrita en el Registro de Consultoras Ambientales del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE, mediante Resolución Directoral N° 201-2017-SENACE/DRA, con fecha del 28 de marzo del 2017 y su última modificación según número de trámite RNC-00208-2021, donde se presenta la inscripción actualizada del equipo multidisciplinario para el subsector electricidad. En el **Anexo 03** se adjunta el certificado de inscripción.

En el siguiente cuadro se presenta al equipo multidisciplinario inscrito para el subsector electricidad.





**JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257

**CUADRO 4. Lista de Profesionales Inscritos**

Nombre	Profesión	Colegiatura	Suscripción de firma
Coronel Ramirez, Johnny Jeffry	Ingeniero Geógrafo	CIP 074257	  <b>JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ</b> <b>INGENIERO GEOGRAFO</b> Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257
Ramos Alonso, Robert Bartolomé	Geógrafo	CGP 111	 <b>Geog. ROBERT B. RAMOS ALONZO</b> <b>CGP N° 111</b>
Astohuamán Uribe, José Smith	Biólogo	CBP 7006	 <b>José Smith Astohuamán Uribe</b> <b>BIÓLOGO</b> <b>CBP. 7006</b>
Arrieta Rodríguez, Nella Angela	Antropóloga	CPAP 463	 <b>Nella A. Arrieta R.</b> <b>Colegio de Antropólogos</b> <b>N° 463</b>

Elaboración: LQA, 2021.


  
**JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257


## 2. MARCO LEGAL

La elaboración del presente Plan de Abandono Total (PAT), tiene como marco jurídico, las normas legales e institucionales de conservación y protección del medio ambiente vigentes en el Estado Peruano.

La presente sección tiene como finalidad, identificar y analizar el aspecto de la normativa ambiental relacionada a los derechos, obligaciones y responsabilidades que conciernan a los impactos ambientales y sociales producidos por la ejecución de la actividad de abandono. Por lo que, el marco legal en el que se enmarca el presente PAT, está conformado por los dispositivos legales que tienen relación directa con el medio ambiente y las actividades propias de la actividad de abandono.

### 2.1 NORMAS GENERALES

#### ❖ **Constitución Política del Perú, Título III, Capítulo II “Del Ambiente y Los Recursos Naturales”**

En su artículo 2, indica que uno de los derechos fundamentales de la persona es el de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida. Asimismo, el estado promueve el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en su Título III del Capítulo II indica las acciones que debe tomar el estado con respecto al ambiente y los recursos naturales, las mismas que están descritas en los artículos del 66 al 69 del mismo cuerpo legal.

#### ❖ **Ley N° 28611, Ley General del Ambiente**

La Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, es el más claro ejemplo de la Política que maneja el estado en esta materia. Los derechos y principios básicos de la Ley General del Ambiente son los siguientes:

- Del derecho a la participación en la gestión ambiental.
- Del derecho de acceso a la justicia ambiental.
- Del principio de sostenibilidad.
- Del principio de prevención.
- Del principio precautorio.
- Del principio de internalización de costos.
- Del principio de responsabilidad ambiental.



**JOHNNY JEFFREY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



- Del principio de equidad.
- Del principio de gobernanza ambiental.

#### ❖ **Política Nacional del Ambiente – D.S. 012-2009-MINAM**

Establece los principios, objetivos, estrategias, metas, programas, contenidos principales, estándares nacionales e instrumentos de carácter público, a fin de definir u orientar el accionar de las diferentes entidades públicas, sector privado y sociedad civil en materia medioambiental.

El objetivo primordial de la Política Nacional del Ambiente es el logro del Desarrollo Sostenible en el país mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente; en tal sentido, este documento constituye el principal instrumento de gestión para la obtención de dicho objetivo. Dicha Política considera las políticas públicas establecidas en la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente y conforma la Política General del Gobierno en materia ambiental, la cual enmarca las políticas sectoriales, regionales y locales.

#### ❖ **Decreto Legislativo N° 1055 – Modifica la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611)**

Mediante esta norma se modifican los artículos 32°, 42°, 43° y 51° de la Ley N° 28611, relativos a los límites máximos permisibles, la obligación de informar, los criterios a seguir en los procedimientos de participación ciudadana y la información sobre denuncias presentadas. Asimismo, se dispone que el Ministerio del Ambiente supervisará el cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 49° de la ley en mención, así como será el punto focal para las consultas, que en materia ambiental se deriven de compromisos asumidos en los acuerdos comerciales internacionales suscritos por el Perú.

#### ❖ **Ley N° 28245, Ley del Sistema General de Gestión Ambiental y su Reglamento aprobado por D.S. 008-2005-PCM**

Esta norma tiene por objeto asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas; fortaleciendo los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, el rol que le corresponde al ente rector (Ministerio del Ambiente) y a las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales.

#### ❖ **Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental y su Reglamento aprobado por D.S. N° 019-2009-MINAM**

La Ley N° 27446 tiene por finalidad la creación del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, como un organismos único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio de la actividad de abandono de inversión.

La presente ley señala que el organismo coordinador del SEIA será el Ministerio del Ambiente – MINAM, mientras que la autoridad competente es el Ministerio del sector correspondiente a la actividad que desarrolla la empresa proponente.

El Reglamento establece las etapas de evaluación del impacto ambiental y los procedimientos a seguir ante las autoridades ambientales competentes. Establece criterios de protección y los contenidos mínimos para la elaboración de los estudios ambientales en sus tres categorías (DIA, EIA-sd y EIA-d).

En el Anexo II de dicho Reglamento, se establece el Listado de Proyectos de inversión susceptibles de causar impacto ambiental en cualquiera de sus fases de desarrollo, por lo que deben ser sometidos a una evaluación de impacto ambiental. Este listado se ha actualizado constantemente mediante Resoluciones Ministeriales, incrementando los Proyectos dentro de su alcance.

❖ **Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada – Decreto Legislativo N° 757 y sus modificaciones**

El presente Decreto Legislativo tiene como finalidad garantizar la libre iniciativa y la inversión privada efectuada o por efectuarse en todos los sectores económicos y bajo cualquier forma empresarial o contractual permitida por las normas peruanas. Por este documento se establecen obligaciones, derechos y garantías que son de aplicación por cualquier persona natural o jurídica, que tenga inversiones en el país. Es preciso resaltar, que las disposiciones que contiene son de observancia obligatoria por cualquier institución pública y en todos sus niveles.

❖ **Ley N° 30327 – Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible**

Esta ley tiene por objeto promocionar las inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible especialmente de las zonas con mayor exclusión social. Contiene un amplio número de medidas que van desde la simplificación e integración de permisos y procedimientos, hasta la promoción de la inversión, mejora de la competitividad y eficiencia de las entidades públicas de fiscalización ambiental.

❖ **Ley del Sistema Nacional de Evaluación y fiscalización Ambiental – Ley N° 29325 y su Reglamento aprobado mediante el D.S. 022-2009-MINAM**

El sistema tiene por finalidad asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental por parte de todas las personas naturales o jurídicas, así como supervisar y garantizar que las funciones de evaluación, supervisión, fiscalización, control y potestad sancionadora en materia ambiental, a cargo de las diversas entidades del estado, se realicen de forma independiente, imparcial, ágil y eficiente, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley N° 28245, Ley marco del Sistema Nacional de



Gestión Ambiental, en la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en la Política Nacional del Ambiente y demás normas, políticas, planes, estrategias, programas y acciones destinados a coadyuvar a la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales, al desarrollo de las actividades productivas y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

❖ **LEY N° 30011, Ley que modifica la Ley 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental**

Ley que modifica los artículos 10°, 11°, 13°, 15°, 17° y 19°; así como la sexta y séptima disposición complementarias finales de la Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

❖ **D.L N° 1389, Decreto Legislativo Que Fortalece el Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental**

La presente norma tiene como objetivo el fortalecimiento de las facultades del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y de las Entidades de Fiscalización Ambiental (EFA) para el ejercicio de sus funciones en el marco del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

❖ **Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales (D.S. N° 002-2009-MINAM)**

El reglamento tiene por finalidad establecer las disposiciones sobre acceso a la información pública con contenido ambiental, para facilitar el acceso ciudadano a la misma. Asimismo, tiene por finalidad regular los mecanismos y procesos de participación y consulta ciudadana en los temas de contenido ambiental.

❖ **Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento aprobado mediante D.S. N° 005-2012-TR y R.M. N° 148-2012-TR**

La Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobada el 20 de agosto del 2011 y modificada por la ley N° 30222 y el D.S. 006-2014-TR, y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo 005-2012-TR, vigente desde el 26 de abril de 2012, tiene por objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales, disponiendo que se los empleadores tengan un rol de prevención mientras el rol de fiscalización, control y sanción correspondería al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

Estas normas disponen reglas mínimas que pueden ser superadas por regulaciones sectoriales que con mayor especificidad prevengan y regulen los riesgos laborales, como sucede con el sector energético o minero.

Esta normativa establece la política nacional de seguridad y salud en el trabajo, la conformación y responsabilidades del Consejo Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, los derechos y obligaciones de los empleadores, la forma como se realizan las inspecciones en la materia, la evaluación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo regula las acciones para la mejora continua y establece el régimen de infracciones.

## 2.2 MARCO SECTORIAL

### ❖ D.L. N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas

Norma lo referente a las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

### ❖ D.S. N° 009-93-EM, Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas

Mediante el presente decreto supremo se aprueba el Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas.

### ❖ R.M. N° 214-2011-MEM/DM, Código Nacional de Electricidad Suministro

El objetivo del Código Nacional de Electricidad Suministro es establecer las reglas preventivas que permitan salvaguardar a las personas (de la concesionaria, o de las contratistas en general, o terceros o ambas) y las instalaciones, durante la construcción, operación y/o mantenimiento de las instalaciones tanto de suministro eléctrico como de comunicaciones, y sus equipos asociados, cuidando de no afectar a las propiedades públicas y privadas, ni el ambiente, ni el Patrimonio Cultural de la Nación.

### ❖ D.S. N° 014-2019-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas

Con el presente decreto supremo se aprueba el reglamento que tiene como objetivo promover y regular la gestión ambiental de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, con la finalidad de prevenir, minimizar, rehabilitar y/o compensar los impactos ambientales negativos derivados de tales actividades, en un marco de desarrollo sostenible.

En el artículo 36 del presente reglamento, se define al Plan de Abandono Total como un Instrumento de Gestión Ambiental complementario al SEIA que contempla las acciones a cargo del Titular para abandonar sus instalaciones, infraestructuras y/o áreas intervenidas, una vez concluida su actividad y previo al retiro definitivo de estas. Dichas acciones se llevan a cabo con el fin de eliminar, de ser el caso, cualquier condición adversa en el ambiente, así como implementar las acciones que fueran necesarias para que el área impactada por el proyecto alcance condiciones ambientales similares al ecosistema de referencia o dejarla en condiciones apropiadas para su uso futuro previsible.

❖ **Resolución Ministerial N° 275-2020-MINEM/DM, Términos de Referencia para la elaboración de Planes de Abandono en el Subsector Electricidad**

Esta Resolución Ministerial aprueba los Términos de Referencia para la elaboración de Planes de Abandono en el Subsector Electricidad, el cual comprende una estructura de contenidos mínimos, tal como especificados en los Anexos I y II del documento.

❖ **R.D. N° 008-97-EM/DGAA, Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica**

Esta norma tiene como fin aprobar los Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

❖ **R.M. N° 223-2010-MEM/DM, Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas**

Tiene como objeto establecer los lineamientos necesarios para el desarrollo de los procedimientos de consulta y mecanismos de Participación Ciudadana que son aplicables durante la tramitación de procedimientos relacionados al otorgamiento de derechos eléctricos, durante la elaboración y evaluación de los Estudios Ambientales; y, durante el seguimiento y control de los aspectos ambientales de los Proyectos y Actividades Eléctricas.

❖ **R.M. N° 011-2013 MEM/DM, que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad**

Este Reglamento se encuentra vigente desde el 28 de marzo de 2013, deja sin efecto el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas (aprobado mediante Resolución Ministerial N° 161-2007-MEM-DM). El objetivo de esta norma es proteger y preservar la integridad psico-física de las personas que participan en el desarrollo de las actividades relacionadas con la electricidad, incluyendo a los usuarios y público en general contra los peligros de las instalaciones eléctricas y actividades conexas, siendo de aplicación obligatoria a todas las personas que participan en el desarrollo de las actividades referidas al uso de la electricidad como son la construcción, operación, mantenimiento, utilización, generación, transmisión, distribución, así como trabajos de emergencia respecto a las conexiones para el suministro y comercialización.

El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, Ministerio de Salud y el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) son las entidades encargadas de verificar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en el reglamento, mientras el MTPE y OSINERGMIN dentro de sus competencias, podrán imponer sanciones por las infracciones contempladas.

## 2.3 MARCO LEGAL AMBIENTAL TRANSVERSAL

### ❖ D.L. N° 1501, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Decreto Legislativo, publicado el 22 de diciembre de 2016, en el que se establecen derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos de este Decreto Legislativo.

### ❖ D.S. N°014-2017-MINAM, Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Esta norma, publicada el 21 de diciembre de 2017, tiene como objeto reglamentar el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, a fin de asegurar a maximización constante de la eficiencia en el uso de materiales y regular la gestión y manejo de residuos sólidos, que comprende la minimización de la generación de residuos sólidos en la fuente, valorización material y energética de los residuos sólidos, adecuada disposición final de los mismos y la sostenibilidad de los servicios de limpieza pública.

### ❖ D.S. N° 012-2017-MINAM, Aprueban Criterios para la Gestión de Sitios Contaminados

Esta norma tiene por objeto establecer los criterios para la gestión de sitios contaminados generados por actividades antrópicas, los cuales comprenden aspectos de evaluación y remediación, a ser regulados por las autoridades sectoriales competentes, con la finalidad de proteger la salud de las personas y el ambiente.

### ❖ D.S. N° 003-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Aire

Aprueba los ECA para aire, señalando que se dictaran normas complementarias para la aplicación de estos y la correspondiente adecuación de los límites máximos permisibles (LMP). ECA para compuestos orgánicos volátiles, hidrocarburos totales, materiales Particulado con diámetro menor a 2.5 micras.

### ❖ D.S. N° 004-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Agua

El presente decreto supremo tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM y el Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica

y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

❖ **D.S. N° 085-2003-PCM, Reglamento de estándares nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

Establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

❖ **D.S. N° 011-2017-MINAM, Estándares de calidad ambiental para Suelo**

Establecen los estándares nacionales de calidad ambiental para suelo indicando que son aplicables a todo Proyecto y actividad, cuyo desarrollo dentro del territorio nacional genere o pueda generar riesgos de contaminación del suelo en su emplazamiento y áreas de influencia.

❖ **D.S. N° 010-2005-PCM, Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes**

La Presidencia del Consejo de ministros (PCM), aprobó los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para Radiaciones No Ionizantes, donde establecen los niveles máximos de las intensidades de las radiaciones no ionizantes, cuya presencia en el ambiente en su calidad de cuerpo receptor es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente, por lo cual se realizó las mediciones en la zona existente por donde pasará la futura variación de la línea de transmisión.



  
**JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257





## 3. OBJETIVOS DEL ABANDONO

### 3.1 OBJETIVO GENERAL

El presente Plan de Abandono Total "PAT" tiene como objetivo principal identificar las acciones a cargo del Titular para abandonar la Central Térmica Caudalosa Grande, que comprende específicamente el retiro del equipamiento electromecánico, una vez concluida su actividad, esto con el fin de eliminar, de ser el caso, cualquier condición adversa en el ambiente, así como implementar las acciones que fueran necesarias para que el área impactada por el proyecto alcance condiciones ambientales similares al ecosistema de referencia o dejarla en condiciones apropiadas para su uso futuro previsible.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El presente PAT tiene los siguientes objetivos específicos:

- Describir las características ambientales y sociales presentes en el área de influencia de los componentes a abandonar.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales de los componentes a abandonar.
- Formular una estrategia de manejo ambiental donde se establezcan las medidas correctivas, de mitigación y remediación o compensación de corresponder, para los impactos ambientalmente negativos de los componentes a abandonar.
- Desarrollar un programa de seguimiento y control ambiental, a fin de garantizar la protección ambiental durante la etapa posterior al abandono de los componentes eléctricos.



JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



## 4. ANTECEDENTES

La Central Térmica Caudalosa Grande inicia sus operaciones en el año de 1956 y se mantuvo operativa hasta el año 1985 con el funcionamiento de tres grupos Sulzer con sus respectivos tanques de combustible, los cuales eran de propiedad de Corporación Minera Castrovirreyra. Posteriormente, en el año 1992, Consorcio Energético Huancavelica S.A. (CONENHUA) adquiere los grupos de generación e infraestructura eléctrica y el 19 de noviembre de 1993 obtiene una autorización de generación mediante Resolución Ministerial N° 271-93-EM-DGE; sin embargo, solo mantuvo los grupos de generación en calidad de depositados y no llegó a operar la planta.

En 1999, CONENHUA solicita al Ministerio de Energía y Minas (MINEM) la renuncia y cancelación de su autorización de generación en la Central Térmica Caudalosa Grande de 2.23 MW de capacidad instalada, la cual fue aceptada mediante Resolución Ministerial N° 642-99-EM/VME (ver **Anexo 04**).

El mismo año CONENHUA obtiene la aprobación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), de las Centrales Térmicas ubicadas en las Unidades Mineras Caudalosa Chica, Caudalosa Grande y Recuperada, así como de las Líneas de Transmisión 60 kV Huancavelica - Ingenio - Caudalosa, mediante la Resolución Ministerial N° 024-99-EM/DGE (ver **Anexo 04**).

A la fecha la normativa ambiental nacional establece términos de referencia para la elaboración de planes de abandono en el subsector electricidad y por el proceso de transferencia de facultades del sector energía y minas, ahora las direcciones regionales de energía y minas de los gobiernos regionales están facultadas para la evaluación de los planes de abandono de las centrales eléctricas menores a 20 MW.

En tal sentido, CONENHUA ha contratado los servicios de LQ A "Consultoría y Proyectos Ambientales", para la elaboración del expediente "Plan de Abandono Total" acorde a la normativa vigente, el cual se presenta a la autoridad competente para su evaluación.



JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



## 5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD ELÉCTRICA

### 5.1 UBICACIÓN

La Central Térmica Caudalosa Grande se encuentra ubicada dentro de las instalaciones de la Unidad Minera Caudalosa Grande, de propiedad de Sociedad Minera Reliquias S.A. Sin embargo, las instalaciones electromecánicas de la central pertenecen a CONENHUA. En el siguiente cuadro se detalla la ubicación geográfica y política de la central, la misma que se muestra en el mapa GEN-01 en el Anexo 05.

**CUADRO 5. Ubicación de la Central Térmica Caudalosa Grande**

Componente	Característica	Descripción
Ubicación	Departamento	Huancavelica
	Provincia	Castrovirreyna
	Distrito	Santa Ana
	Coordenadas UTM (WGS84)	8541153 N
	Zona 18 L	478309 E
	Altitud (msnm)	4650

Fuente: CONENHUA, 2021.

**FIGURA 1. Ubicación de la Central Térmica Caudalosa Grande**



Fuente: CONENHUA, 2021.

Es importante mencionar que las instalaciones de la central térmica se encuentran en una zona intervenida de la unidad minera y no se superpone con ningún Área Natural Protegida, Zona de Amortiguamiento, Área de Conservación Regional, Reserva Territorial o Reserva Indígena.



## 5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD ELÉCTRICA

La Central Térmica Caudalosa Grande, es una central de 2.23 MW de capacidad instalada. Esta inició sus operaciones en el año de 1956 y se mantuvo operativa hasta el año 1985 cuando era propiedad de Corporación Minera Castrovirreyna. Posteriormente, en el año 1992 CONENHUA adquiere la central; manteniendo todos los equipos de generación en calidad de depositados.

La central térmica cuenta con tres (03) grupos de generación Sulzer con sus respectivos tanques diarios de combustible diésel, motores, tableros de control, entre otros componentes, cuyo plano de distribución se presenta en el **Anexo 06** y en el **Mapa GEN-02. Mapa de componentes del Anexo 05**.

**FIGURA 2. Central Térmica Caudalosa Grande**



Fuente: LQA, 2021.



**JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



En el siguiente cuadro se presenta las características de los principales componentes de la central térmica, así como sus coordenadas; mientras que en el **mapa GEN-02** se muestra el plano de distribución de componentes.

**CUADRO 6. Características de los componentes de la Central Térmica Caudalosa Grande**

Componente	Tipo de componente	Características	Coordenadas UTM	
			Este	Norte
Grupo de generación térmica 1	Principal	Marca: OERLIKON Serie: 902458MO1.1 Tipo: SGD320-40 Volt: 460V Amp: 628A RPM: 400 POT: 500KVA Peso Generador: 3,500 kg	478297.76	8541148.92
Grupo de generación térmica 2	Principal	Marca: OERLIKON Serie: 938593MO1 Tipo: SGD280-66 Volt: 460V Amp: 930A RPM: 450 POT: 740KVA Peso Generador: 3,700kg	478299.91	8541144.63
Grupo de generación térmica 3	Principal	Marca: OERLIKON Serie: 981724MO1.1 Tipo: 95C14 Volt: 460V Amp: 565A RPM: 514 POT: 450KVA Peso Generador: 3,000 kg	478307.84	8541149.15
Motor 1	Principal	Marca: SULZER Serie: 38612 RPM: 400 POT: 590 CV Peso motor: 5,500 kg	478297.76	8541148.92
Motor 2	Principal	Marca: SULZER Serie: 54168 RPM: 450 POT: 850 CV Peso motor: 5,500 kg	478299.91	8541144.63
Motor 3	Principal	Marca: SULZER Serie: 59366 RPM: 514 POT: 530 CV Peso motor: 4,000 kg	478307.84	8541149.15
Transformador	Principal	Transformador de 460 a 230 VAC POT:15KVA	478308.77	8541157.49
Tableros de control y mando	Principal	-	478304.50 478309.15	8541154.39 8541156.71
Indicador de tensiones	Auxiliar	Accesorio del tablero de control	478309.16	8541156.71



Componente	Tipo de componente	Características	Coordenadas UTM	
			Este	Norte
Relés electromecánicos (13 unidades)	Auxiliar	Protección de temperatura, Sobrecorriente y Frecuencia	478309.16	8541156.71
Chimeneas (03 unidades)	Principal	Chimeneas de Humo	478291.00	8541146.00
		Material: Acero	478293.00	8541142.00
		Peso Total: 2,845 kg	478313.74	8541146.93
Tanques de combustible (02 unidades)	Auxiliar	Material: Acero A-36	478294.26	8541142.59
		Peso: 510 kg	478291.99	8541147.49
Bomba de aceite (03 unidades)	Auxiliar	Material: fierro fundido	478313.39	8541147.65
		Motor eléctrico WEG: 1.5 HP	478303.86	8541143.08
		Volt: 220/380/440	478296.58	8541152.04
		Amp: 4.3/2.56/2.22		
Bombas de agua tipo 1 (06 unidades)	Auxiliar	Peso de bomba: 35 kg		
		Peso del motor: 20kg		
		Material: fierro fundido	478295.10	8541140.46
		Motor eléctrico: 4HP	478295.10	8541140.46
		Volt: 440 / Amp: 5.2	478292.52	8541145.58
		Peso de bomba: 30 kg	478292.52	8541145.58
Bombas de agua tipo 2 (05 unidades)	Auxiliar	Peso del motor: 40 kg	478291.93	8541149.72
		Material: fierro fundido	478293.01	8541150.26
		Motor eléctrico: 5.2 HP	478309.85	8541146.13
		Volt: 440 / Amp: 6.8	478309.85	8541146.13
		Peso de bomba: 30 kg	478306.92	8541144.67
		Peso del motor: 45 kg	478301.94	8541142.07
Pulmones de aire (03 unidades)	Auxiliar		478299.11	8541140.68
		Material: Acero estructural A-36	478293.06	8541144.56
		Peso: 100 kg	478293.06	8541144.56
Compresor de aire	Auxiliar		478314.90	8541148.74
		Marca: Oerlikon		
		RPM: 1130		
		Amp: 7.8	478314.15	8541148.03
Accesorios de tanques y tuberías	Auxiliar	Tipo: K149C6		
		Volt: 440		
		Peso: 150 kg		
		Material: Acero galvanizado	A lo largo de toda la central	A lo largo de toda la central
Equipos de filtrado de aceite (02 unidades)	Auxiliar	Peso: 1,540kg		
		Material: Fierro fundido	478314.45	8541149.63
		Tipo: 4KOR9117/5	478295.10	8541140.46
Equipos de tratamiento de aceite (04 unidades)	Auxiliar	Marca: Knecht-G.m.b.h		
		Peso: 90 kg		
		Material: Acero A-36	478295.62	8541151.57
		Modelo: C1	478304.47	8541143.36
		Volt: 220/ Amp: 12	478305.09	8541143.67
Intercambiadores de calor (04 unidades)	Auxiliar	Peso: 80 kg	478295.10	8541140.46
		Pot: 3 kW		
		Material: Acero estructural A-36	478313.87	8541150.80
		Peso: 600-700 kg	478312.19	8541147.39
			478296.07	8541139.33
			478291.17	8541148.79

Componente	Tipo de componente	Características	Coordenadas UTM	
			Este	Norte
Interruptores de aceite	Auxiliar	Interruptores libre de PCBs	478304.11	8541155.16
Cuchilla de barras	Auxiliar	-	478308.77	8541157.49
Puente grúa	Auxiliar	Ancho de viga de concreto: 0.43 m Distancia desde la rueda de la cadena hasta el piso: 5.45 m Distancia entre columnas de concreto: 3.78 m Ancho de columna de concreto: 0.33 m Longitud del puente de (carril izquierdo a carril derecho): 11.10 m	478294.76	8541144.82

Fuente: CONENHUA, 2021.

## 6. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN PARA EL ABANDONO DE LA ACTIVIDAD ELÉCTRICA

### 6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Las actividades de abandono consisten en la desinstalación, desmontaje y retiro de los equipos inoperativos que se encuentran en la Central Térmica Caudalosa Grande, ubicada en el distrito de Santa Ana, provincia de Castrovirreyna en la región Huancavelica. En la presente sección se detallan las actividades a realizar.

#### 6.1.1 ACTIVIDADES PREVIAS

##### 6.1.1.1 ACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DE TRABAJO

Antes de realizar las maniobras, se habilitará los espacios para el retiro de los equipos acomodando materiales y componentes que permitan el libre tránsito y trabajo del personal y maquinarias.

También se habilitarán almacenes temporales según se requiera.

##### 6.1.1.2 VACIADO DE FLUIDOS DE LOS MOTORES Y TANQUES

Se verificará que no exista restos de aceites o hidrocarburos almacenados en los tanques, motores y tuberías, caso contrario deberán vaciarse primero, en cilindros especiales con tapa para ser retirados de la zona de trabajo antes de realizar el desmontaje. Dichos residuos de aceites o hidrocarburos serán dispuestos adecuadamente por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) debidamente autorizada ante el MINAM para el traslado y disposición final de residuos peligrosos en un relleno de seguridad.

##### 6.1.1.3 PRUEBAS DE CARGA DE PUENTE GRÚA EXISTENTE

Se habilitará el puente grúa existente para el apoyo de la movilidad de los componentes a retirar, facilitando el transporte de los mismo. Al finalizar las actividades definidas en este PAT, y por la ubicación estratégica del puente grúa dentro de la propiedad, este será entregado formalmente a Sociedad Minera Reliquias para su posterior uso y abandono.

##### 6.1.1.4 DESCONECCIONADO DE TABLEROS DE CONTROL, TABLEROS DE REGULACIÓN Y GENERADOR

Se realizará una inspección en el área de trabajo identificando los tableros de control, tableros de regulación y el generador para realizar el desconexión antes de iniciar el desmontaje.

## 6.1.2 ACTIVIDADES DE DESINSTALACIÓN Y DESMONTAJE

### 6.1.2.1 DESENSAMBLE DE GRUPOS TÉRMICOS Y DESMONTAJE DE GENERADORES ELÉCTRICOS

La desinstalación y desmontaje de los grupos térmicos, motores y generadores eléctricos se realizará con el apoyo del puente grúa existente dentro de la nave. El desmontaje de las piezas menores de los motores se realizará con llaves tipo boca, corona y ratchet para reducir su peso hasta quedar solo con los monoblocks de los motores. Estos monoblocks serán retirados de su ubicación utilizando el puente grúa. Una vez que los monoblocks se encuentren cerca de la zona habilitada para su salida, estos serán retirados utilizando un camión grúa.

**CUADRO 7. Equipos y sus características de la Central Térmica**

Ítem	Equipo	Componente	Material	Cantidad	Peso Estimado (kg)
1	Generador eléctrico	Estator y rotor	Fierro fundido y Acero	3	10,200.00
		Bobinas	Cobre	3	3,920.00
2	Volante de inercia	Volante de inercia	Acero fundido	3	4,150.00
3	Motor Primo	Motor Primo	Acero fundido	3	15,000.00
4	Intercambiadores	Intercambiadores	Acero A36	5	3,100.00
5	Compresor de aire	Compresor	Fierro fundido	1	60.00
		Motor eléctrico	Fierro fundido	1	90.00
6	Pulmones de aire	Pulmones de aire	Fierro fundido	3	300.00
7	Bomba de agua	Bomba	Fierro fundido	10	300.00
		Motor eléctrico	Fierro fundido	10	420.00
8	Bomba de aceite	Bomba	Fierro fundido	3	105.00
		Motor eléctrico	Fierro fundido	3	60.00
9	Equipo de tratamiento de aceite	Equipo de tratamiento de aceite	Fierro fundido	4	320.00
10	Equipo de filtrado de aceite	Equipo de filtrado de aceite	Fierro fundido	2	180.00
11	Tanque de combustible	Tanque de combustible	Acero A36	2	510.00
16	Tanque de agua	Tanque de agua	Acero A36	1	220.00
17	Accesorios y tuberías	Accesorios y tuberías	Acero al carbono	varios	1540.00
18	Tableros eléctricos	Tableros eléctricos	Chapa Galvanizada	3	950.00
19	Barras de cobre	Barras de cobre	Cobre	3	270.00
20	Interruptores	Interruptores	Fierro fundido	3	150.00

Ítem	Equipo	Componente	Material	Cantidad	Peso Estimado (kg)
21	Transformador Pot:15KVA, 460 a 230VAC	Transformador Pot:15KVA, 460 a 230VAC	Fierro fundido	1	180.00
22	Chimeneas	Chimeneas	Acero	3	2,845.00
<b>PESO TOTAL</b>					<b>44,870.00</b>
Peso cobre					4,190.00
Peso fierro					12,365.00
Peso acero					28,315.00

Fuente: CONENHUA, 2021.

### 6.1.2.2 DESMONTAJE DE EQUIPOS AUXILIARES

En paralelo, se realizará la desinstalación y desensamble de los equipos auxiliares como los tanques de agua, aceite, bombas de aceite, bombas de agua, tanques pulmones auxiliares, motores, válvulas y tuberías. El desmontaje para estos equipos se realizará de manera manual y los equipos más grandes serán retirados de su punto utilizando el puente grúa.

### 6.1.2.3 DESMONTAJE DE TABLEROS ELÉCTRICOS Y CHIMENEAS EXTERIORES

Una vez concluido el desmontaje, retiro de los motores y de los equipos auxiliares, se pasará a realizar el desmontaje de las chimeneas exteriores y de los tableros eléctricos inoperativos. Para los trabajos de desmontaje de los tableros eléctricos inoperativos se verificará primero que los tableros se encuentren 100% inoperativos y sin cargas residuales para prevenir un shock eléctrico a los trabajadores durante las labores de desmontaje.

Para el desmontaje de las tuberías que conectaban las chimeneas con los motores se deberá primero desmontar las planchas del piso en la zona por donde corren estas tuberías.

### 6.1.2.4 RETIRO DE PISO DE PLANCHA ESTRIADA

Terminado el desmontaje de los equipos y el retiro de las tuberías de las chimeneas, el personal pasará a retirar las planchas estriadas de todo el piso y a realizar los carguíos de partes y piezas finales.

### 6.1.2.5 REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURA

Todas las habilitaciones temporales realizadas para facilitar el desmontaje y retiro del equipamiento electromecánico serán devueltas a las condiciones a las que se encontraron para su posterior entrega a Sociedad Minera Reliquias S.A.



### 6.1.3 ACTIVIDADES FINALES

#### 6.1.3.1 MANEJO DE EQUIPOS RETIRADOS

Debido a que el equipamiento electromecánico de la central térmica está constituido por metales o aleaciones de estos, se procederá a la comercialización a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS).

#### 6.1.3.2 NIVELACIÓN DE LOZA

Considerando que la plataforma donde se asientan los componentes de la central térmica, es una loza de concreto diseñada con cavidades para albergar el equipamiento, se procederá a realizar la nivelación de la loza y vaciado de concreto, para su posterior uso de Sociedad Minera Reliquias, empresa titular del área y la infraestructura donde se ubica los componentes de la Central Térmica Caudalosa Grande.

#### 6.1.3.3 LIMPIEZA GENERAL DEL ÁREA

Una vez retirados todos los equipos, se procederá con la limpieza general del lugar, retirando cualquier residuo sólido remanente.

Todos los residuos producto de la limpieza, se almacenarán temporalmente en los contenedores de residuos sólidos implementados para asegurar una correcta segregación de los mismos según su naturaleza, para luego ser transportados y dispuestos mediante una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) debidamente autorizada ante el Ministerio del Ambiente (MINAM).

#### 6.1.3.4 TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS

De acuerdo a las características del tipo de residuo peligros y no peligros, se procederá a disponer con una Empresa Operadora de Residuos Sólidos EO-RS y dispuestos en un relleno sanitario o de seguridad según corresponda.

## 6.2 DEMANDA DE RECURSOS E INSUMOS

A continuación, se presenta la demanda de recursos e insumos para la ejecución de las actividades de abandono.

### 6.2.1 USO DE RECURSOS HÍDRICOS

Como parte de las actividades de abandono se requerirá de agua para las obras civiles (nivelación de plataforma) y otros donde se necesite, la cual será suministrada por la unidad minera Caudalosa Grande. En el siguiente cuadro se muestra el estimado de requerimiento de agua industrial para dicha etapa.

**CUADRO 8. Consumo de agua industrial de la actividad de abandono**

Etapa	Consumo de agua total durante toda la etapa (L)
Abandono	100

Fuente: CONENHUA, 2021.

### 6.2.2 CONSUMO DE COMBUSTIBLE

Como parte de las actividades de abandono se requerirá de combustible para el funcionamiento de los vehículos que servirán para el traslado de la maquinaria, equipos e infraestructura auxiliar de la central térmica. A continuación, se brinda el consumo estimado de combustible.

**CUADRO 9. Consumo de combustible de la actividad de abandono**

Etapa	Total durante toda la etapa (galones)
Abandono	450

Fuente: CONENHUA, 2021.

### 6.2.3 CONSUMO DE INSUMOS QUÍMICOS

Como parte de las actividades de abandono, se requiere el uso de insumos químicos para asegurar el adecuado retiro y limpieza de la infraestructura. Las cantidades de insumos químicos estimados a emplear se presentan en el siguiente cuadro, mientras que sus hojas de seguridad se presentan en el **Anexo 07**.

**CUADRO 10. Consumo de insumos químicos de la actividad de abandono**

Etapa	Producto químico	Cantidad	Unidad
Abandono	Solvente	20	Gls
	Cemento	15	Bolsas
	Pintura	5	Gls

Fuente: CONENHUA, 2021.

### 6.2.4 MANO DE OBRA

La mano de obra requerida para el abandono de la central térmica es la siguiente:

- 01 residente
- 01 supervisor de seguridad y medio ambiente
- 02 técnicos supervisores (uno para cada grupo)
- 02 operarios mecánico-electricistas
- 06 operarios de montaje
- 02 oficiales



JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



### 6.2.5 EQUIPOS MAQUINARIAS

Los equipos y maquinarias que se emplearán serán:

- Camionetas
- Minivan
- Camión grúa, camión cama baja

### 6.2.6 EQUIPOS MENORES Y HERRAMIENTAS

Los equipos menores y herramientas requeridos son los siguientes:

- Equipos de oxicorte.
- Esmeril de 7" y 4.5"
- Extensión de cable vulcanizado con toma industrial.
- Tablero eléctrico con interruptores termomagnéticos y diferencial.
- Tecles de 2t y 3t.
- Tirfor de 5 t.
- Carretilla hidráulica de 2.5 t.
- Llaves mixtas de diferentes medidas, llaves ratchet.
- Sogas/drizas.
- Maletín de herramientas (llaves varias, alicates, desarmadores, etc.).

## 6.3 RESIDUOS, EFLUENTES Y EMISIONES

### 6.3.1 GENERACIÓN DE EFLUENTES

Las actividades de abandono no generarán efluentes industriales.

Respecto a efluentes domésticos, el personal hará uso de las instalaciones de la unidad minera Caudalosa Grande que cuenta con un sistema sanitario.

### 6.3.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS

Durante las actividades de abandono se espera la generación de residuos producto del retiro de la infraestructura de generación e infraestructura auxiliar. El detalle del manejo y disposición final de los residuos sólidos se precisa en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del presente PAT.

### 6.3.3 CONTENIDO DE PCB'S EN COMPONENTES

Se ha realizado un análisis del contenido de PCB's en los aceites de transformadores e interruptores, los cuales nos arrojan valores muy por debajo de límite máximo permisible. Por tanto, pueden ser dispuestos a través de una EO-RS.

## 6.4 GENERACIÓN DE EMISIONES Y RUIDO

### 6.4.1 GENERACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

La generación de emisiones atmosféricas será mínima, debido a que solo se requerirá el empleo de los vehículos para el retiro de la infraestructura durante la etapa de abandono. Cabe precisar que las actividades de abandono se llevarán a cabo en una zona ya intervenida, dentro de una unidad minera, lejos de receptores sensibles.

### 6.4.2 GENERACIÓN DE RUIDO

Para la etapa de abandono, se prevé que la generación de ruido no será significativa, considerando que las actividades se llevarán a cabo en una zona ya intervenida, dentro de una unidad minera, lejos de receptores sensibles.



  
JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
INGENIERO GEOGRAFO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



## 7. CONDICIONES AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA

### 7.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

Se ha definido como Área de Influencia Directa (AID), al espacio físico en el que se tienen los impactos significativos directos de la ocupación de la infraestructura de generación eléctrica y los impactos derivados del desarrollo de las actividades de abandono. Los criterios utilizados para determinar el AID, fueron los siguientes:

- Ubicación de los componentes principales y auxiliares que forman parte de la central térmica a abandonar.
- Impactos actuales identificados en el área de emplazamiento de la infraestructura de generación.

Considerando los criterios mencionados, la superficie total del Área de Influencia Directa de la actividad de abandono es de 0,03 ha. El mapa de representación del AID se muestra en el **Mapa GEN-03 del Anexo 05**.

Por otro lado, se ha definido como área de influencia indirecta (AII), al espacio físico que rodea a la zona de impactos directos, en el cual existían impactos como consecuencia de la emisión de gases de combustión de los generadores térmicos durante su funcionamiento y que actualmente no se realizan debido a que la central se encuentra inoperativa desde 1985. Entre los criterios que se han utilizado para determinar el área de influencia indirecta tenemos:

- Espacio geográfico que tuvo impactos de calidad de aire como consecuencia de las actividades de operación de los grupos de generación durante la operación de la central térmica hasta 1985.
- Intensidad de los impactos ambientales y sociales, considerando que los impactos disminuyen con la distancia a la ubicación de las chimeneas de la central térmica.
- Distancia a los receptores sensibles.

Considerando los criterios mencionados, la superficie total del Área de Influencia Indirecta de la central térmica tiene un total de 45.09 ha. El mapa de representación del AII se muestra en el **Mapa GEN-03 del Anexo 05**.



## 7.2 METODOLOGÍA DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN



Para la recolección de información se realizó un trabajo de campo, el cual consistió principalmente en el reconocimiento técnico de las instalaciones, actividad que comprendía la elaboración de un inventario de equipos, el registro de sus coordenadas y la identificación de impactos ambientales.

Por otra parte, también se desarrollaron las evaluaciones ambientales requeridas para la caracterización del medio físico de la central térmica a abandonar, realizándose los siguientes muestreos y/o mediciones:

- Muestreo de calidad de aire en 01 punto por 05 días continuos
- Medición de nivel de ruido diurno y nocturno en 02 puntos
- Medición del nivel de radiaciones no ionizantes en 02 puntos
- Muestreo de calidad de suelo en 05 puntos

El trabajo efectivo en campo se desarrolló durante los días 03 al 08 de octubre de 2020, a continuación, se señala la ubicación de las estaciones de muestreo:






**CUADRO 11. Estaciones de muestreo para el trabajo de campo**

Matriz	Código Estación	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18		Fotografías
		Este	Norte	
Aire	CA-01	478302	8541168	
Ruido	RA-01	478295	8541159	



JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



Matriz	Código Estación	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18		Fotografías
		Este	Norte	
	RA-02	478289	8541143	
Radiaciones Electromagnéticas	RAD-1	478296	8541150	
	RAD-2	478302	8541154	
Suelo	SU-01	478290	8541147	
	SU-02	478292	8541145	

Matriz	Código Estación	Coordenadas UTM – WGS 84 Zona 18		Fotografías
		Este	Norte	
	SU-03	478293	8541142	
	SU-04	478310	8541145	
	SU-05	478290	8541147	

Elaborado por: LQA, 2020.

## 7.3 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

### 7.3.1 MEDIO FÍSICO

El estudio de la Línea de Base del Medio Físico, tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico existentes dentro del área de influencia de la central térmica, con la finalidad de evaluar los cambios que podrían ocurrir como resultado de las actividades de abandono.

El presente capítulo describe los componentes abióticos del medio donde se ubica el área de influencia de la central térmica a través de las diferentes disciplinas siendo estas: Geología, geomorfología, uso actual de suelos, clima y meteorología, calidad ambiental y paisaje. Esta descripción se ha realizado en base a información secundaria existente de fuentes oficiales de instituciones públicas y/o privadas; así como también, de la recopilación de información en el área de estudio, la cual ha verificado la información de las fuentes oficiales consideradas.

En ese sentido, como parte del desarrollo de la de la Línea de Base del Medio Físico se consideró información existente en las zonas próximas al área de estudio, los que provienen de diversas instituciones. Dichos estudios se indican a continuación:

- Geología del cuadrángulo geológico de Castrovirreyna del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú – INGEMMET.
- Instituto Geográfico Nacional - IGN (Cartografía).
- Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) del proyecto “Nueva Subestación Chiribamba y Línea de Transmisión 60 kV Chiribamba – Caudalosa”.

### 7.3.1.1 GEOLOGÍA

#### ESTRATIGRAFÍA

La presente sección describe en síntesis la columna estratigráfica del área de estudio. En el **CUADRO 12** se presenta el perfil geológico, que también se puede visualizar en el **Mapa LBF-01. Geología del Anexo 05.**

**CUADRO 12. Perfil estratigráfico del área de estudio**

Era	Sistema	Serie	Formación	Símbolo
Cenozoico	Terciario	Mioceno	Formación Castrovirreyna	Ts-c

**Fuente:** Mapa del cuadrángulo geológico de Castrovirreyna – INGEMMET.

#### Formación Castrovirreyna

Con este nombre se designa a una secuencia sedimentaria piroclástica de facies lacustre, representada por areniscas, calizas tobas, brechas tobáceas y lavas que tiene su localidad típica en el área de Castrovirreyna, al Norte de la laguna Nunya. La Formación Castrovirreyna aflora con gran extensión en las cabeceras de cuencas en la región de Huancavelica.

La formación yace en discordancia erosional sobre el Grupo Sacsacero e infrayace a la Formación Auquivilca y presenta ciertas variaciones en litología y grosor tanto en sentido vertical como lateral; así, el área de Castrovirreyna consiste en una secuencia monótona donde se intercalan areniscas gris rojizas, gris verdosas y marrones, de grano fino a grueso, con arcillita y limolita gris verdosa, rojiza y violácea, generalmente en estratos delgados y unidades hasta laminares. Subordinadamente, existen estratos delgados de caliza gris blanquecina, con repliegues sin genéticos y fisilidad en lajas delgadas.

Hacia el tope se encuentra brecha tobácea alternando con tobas, limos arenosos y tobas brechoides con piroclastos pequeños y medianos; cerca del techo también se presenta una unidad delgada de calizas grises claras en capas delgadas y tobas dacíticas que infrayacen en discordancia a la Formación Caudalosa. En la base afloran aglomerados volcánicos de color violáceo, que sobreyacen al Grupo Sacsacero.



### 7.3.1.2 GEOMORFOLOGÍA

#### UNIDADES Y ELEMENTOS DE DETALLE FISIográfICOS

A continuación, se describen los aspectos morfológicos delimitados en el mapa geomorfológico. El **CUADRO 13** muestra las unidades fisiográficas reconocidas en el mapa geomorfológico **Mapa LBF 02. Geomorfología del Anexo 05**.

**CUADRO 13. Formas Fisiográficas del Área de estudio**

FORMAS FISIográfICAS DOMINANTES		SÍMBOLO	CARACTERES PRINCIPALES
Laderas montañosas y colinosas	Laderas moderadamente empinadas	Lm	Relieves accidentados de 15 a 25% de pendiente. Erosión dispersa y escasamente perceptible.

Fuente: LQA, 2020.

#### LADERAS MONTAÑOSAS Y COLINOSAS

Son los relieves ampliamente dominantes en la zona de estudio que comprenden el conjunto de laderas colinosas y montañosas que conforman macizos culminantes o que, en su defecto, son laderas que descienden desde las cumbres andinas hasta los fondos de valle excavados entre las laderas.

#### Laderas moderadamente empinadas (Lm)

Son relieves de topografía algo accidentada, con un rango de pendiente predominante de 15 a 25%. Las laderas tienen inclinaciones hacia los valles, tratándose en general de una topografía algo compleja, donde las laderas presentan perfiles irregulares, con frecuentes pequeños taludes y concavidades, así como también frecuentes escalonamientos y convexidades.

Esta unidad comprende toda el área de estudio. Los procesos erosivos son escasamente perceptibles debido que la superficie se ha sido modificado a través de la construcción de instalaciones de la antigua Mina Caudalosa, por lo que las aguas de lluvia que fluyen a modo de láminas son drenadas a través de canales que conducen el agua hacia las partes más bajas, evitando así la afectación de dichas instalaciones.



JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
 INGENIERO GEOGAFICO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros 1474257





**FOTOGRAFÍA 1. Ladera de montaña moderadamente empinada**



Fuente: LQA, 2020.

### 7.3.1.3 USO ACTUAL DEL SUELO

#### INSTALACIONES GUBERNAMENTALES E INDUSTRIALES

Toda el área de estudio se encuentra sobre esta unidad, que comprenden instalaciones de la antigua unidad de la Mina Caudalosa; entre ellos tenemos el despacho de concentrados, almacén de muestras de barrenos y oficinas administrativas, así como las instalaciones de la central térmica Caudalosa Grande que se encuentra actualmente inoperativa.

Las instalaciones antes descritas presentan una infraestructura deteriorada, la cual fue construida con material noble. Todas presentan techos de calamina, en muchos de los casos bastante oxidados. Es preciso recalcar que el ingreso a esta unidad es restringido solo a personal autorizado. En los terrenos circundantes de evidencian antiguas lagunas de oxidación y terrenos eriazos que se en su momento tenían un uso netamente industrial.

**FOTOGRAFÍA 2. Central Térmica Caudalosa**


Fuente: LQA, 2020.

### 7.3.1.4 CLIMA Y METEOROLOGÍA

#### FACTORES CLIMÁTICOS

El clima en el área de estudio está definido por la presencia de la cordillera de los andes, este define en gran medida los caracteres climáticos; así los pisos altitudinales, propician la aparición de microclimas diferenciados, esto es así porque a medida que se asciende en altitud disminuye la presión atmosférica, como consecuencia inmediata hay un descenso de la temperatura del orden de 5 a 6°C por cada kilómetro que se asciende en altitud. Las precipitaciones anuales aumentan con la altitud, esta característica se debe principalmente a que la región se halla golpeada por los vientos regionales dominantes provenientes de la amazonia, las nubes cargadas de humedad luego de recorrer extensos kilómetros de la cordillera andina, se ven forzadas a descender sobre las laderas y valles ubicados a menor altitud, este recorrido se inicia desde la llanura amazónica, siguiendo por la vertiente oriental de los andes, llegando sobre las zonas más altas, desplazándose además por las altiplanicies y finalmente para la consideración del área de estudio, desciende sobre los valles.



*JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ*  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



## PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

Para caracterizar los parámetros meteorológicos se consideró a la estación meteorológica Choclococha. Su elección, obedece esencialmente a criterios geográficos tales como: Altitud, proximidad, similitud de relieve, pero fundamentalmente a su cercanía al área de estudio. El siguiente cuadro presenta la información básica de dicha estación, cuya ubicación se puede visualizar en el **Mapa LBF- 04. Mapa de Ubicación de estaciones meteorológicas del Anexo 05.**

**CUADRO 14. Datos de las estaciones consideradas**

Estación	Departamento	Distrito	Propietario	Coordenadas Geográficas			Parámetros meteorológicos	Periodo (años)
				Latitud	Longitud	Altitud (msnm)		
Choclococha	Huancavelica	Santa Ana	SENAMHI	13°06'	75°4'	4547	Precipitación total mensual	2015-2019
							Temperatura máxima media	2015-2019
							Temperatura media mensual	2018-2019
							Temperatura mínima media	2015-2019
							Dirección y velocidad media del viento	2015-2019

Fuente: SENAMHI, 2020.

### Precipitación

La precipitación presenta una estacionalidad anual bien definida, con meses de verano con abundante descarga; sin embargo, los meses de invierno presentan valores mínimos. El régimen de precipitaciones para los datos que caracterizan a esta región climática muestra un patrón muy similar a las regiones andinas (con máximos valores en los meses de verano y mínimos en los meses de invierno). Hay que notar que, en las zonas altoandinas, los meses secos de invierno, eventualmente pueden presentar lluvias relativamente considerables.

En el

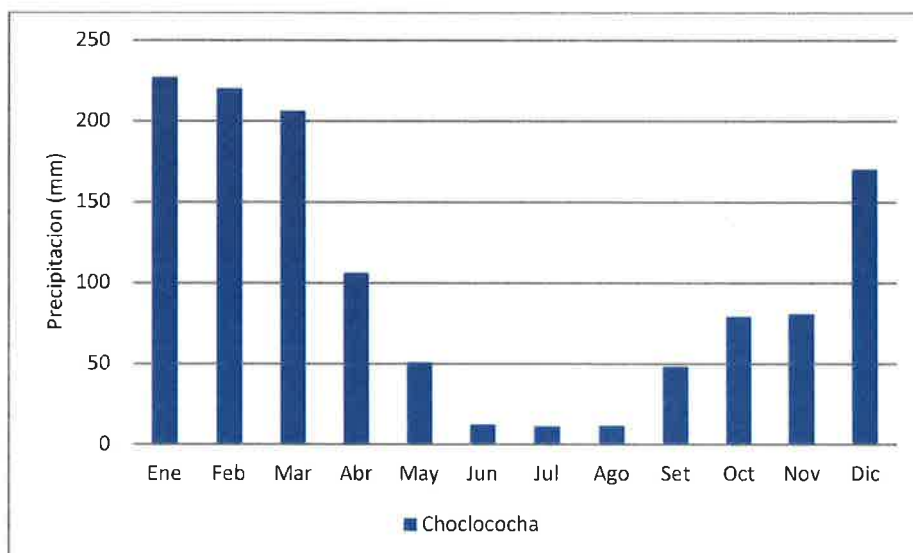
CUADRO 15 se presentan los valores de precipitación correspondiente a la estación Choclococha, y en la Figura 1 el régimen anual.

**CUADRO 15. Precipitación total mensual – Estación Choclococha**

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Choclococha	227.5	220.5	206.7	106.4	51	12.6	11.4	11.72	48.44	79.4	80.84	170.6	1227

Fuente: SENAMHI, 2020.



**FIGURA 3. Régimen anual de la precipitación – estación Choclococha**


Elaboración: LQA, 2020.

El régimen anual de la precipitación para la estación considerada muestra una clara estacionalidad, con valores elevados en algunos meses de primavera y durante el verano, en donde incluso en un solo mes pueden superar los 200 mm, mientras que en los meses de invierno estos pueden bajar incluso por debajo de 13 mm. El total anual supera ligeramente los 1200 mm. Más del 80% de las precipitaciones anuales se presentan entre los meses de primavera y verano.

### Temperatura

Para evaluar este parámetro, se consideraron los valores mensuales medios a partir de los datos de la estación Choclococha. Los valores muestran un régimen similar a las regiones andinas del centro del país, con valores más elevados en los meses de verano y un descenso considerable en los meses de invierno.

En el **CUADRO 16** se presentan los valores de precipitación correspondientes a la estación indicada y en la **FIGURA 4**, el régimen anual.

**CUADRO 16. Temperatura media mensual - estación Choclococha**

Temp.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
Máxima	11.5	11.6	11.3	11.3	11.4	11.4	11.6	12.3	12.8	12.7	13.7	12.4	12.0
Media	5.9	6.3	6.3	5.6	4.8	3.8	3.2	3.8	4.9	5.4	5.9	5.9	5.1
Mínima	0.2	1.0	1.2	-0.1	-1.8	-3.8	-5.3	-4.6	-3.0	-1.9	-1.9	-0.6	-1.7

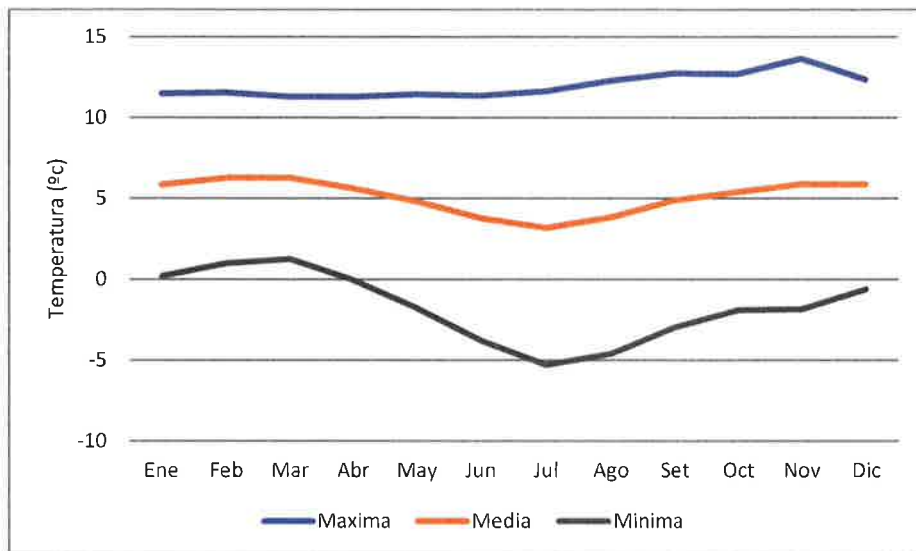
Fuente: SENAMHI, 2020.



JOHNNY JEFFREY CORONEL RAMIREZ  
INGENIERO GEOGRAFO

Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



**FIGURA 4. Régimen anual – estación Choclococha**


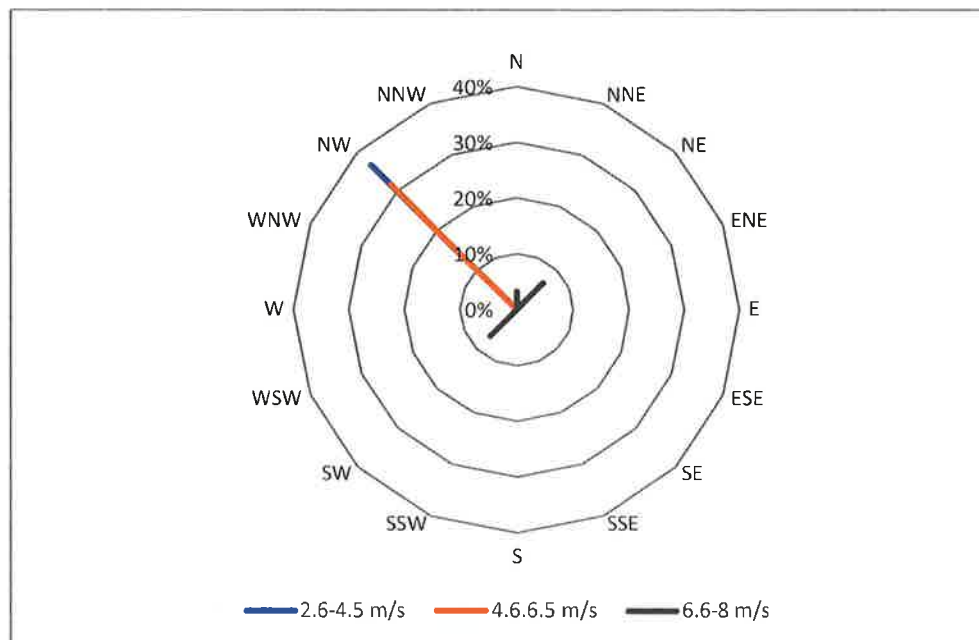
Elaboración: LQA, 2020.

A partir de los valores de esta estación se puede establecer que este piso altitudinal presenta una temperatura promedio alrededor de 5°C. Este sector del área de estudio configura un clima de altitud donde las temperaturas tienen una fuerte variabilidad expresada principalmente en las diferencias que hay a nivel diario. Sin embargo, el régimen anual no presenta grandes diferencias, pero sí presenta una ligera inflexión en los meses de mayo hasta agosto, lo que se puede apreciar en el **CUADRO 16**. De este cuadro es destacable que las temperaturas medias se encuentran siempre por encima de cero grados, a ello contribuye una elevada insolación diurna la mayor parte del año, sin embargo, estos valores medios ocultan valores extremos que se producen con cierta frecuencia; así, las máximas extremas pueden sobrepasar los 12°C, sobre todo en primavera, y las mínimas están con facilidad por debajo de 0°C, los que se muestran prolongados sobre todo durante el invierno, el régimen anual se muestra en la **FIGURA 4**.

### Vientos

La dirección y velocidad del viento se presenta variado a través del tiempo, como referencia se presenta los datos de la estación Choclococha en donde los vientos provienen fundamentalmente del NW E (más del 60%). En esta región los vientos presentan un comportamiento que está influenciado por la circulación general de la atmósfera. En general las velocidades son moderadas, oscilan entre 0.5 a 7 m/s los que según la escala de Beauford se les catalogan como Ventolinas, flojitos y bonacibles por la característica de su velocidad estos vientos son débiles y no representan ningún inconveniente para las actividades de la central térmica a abandonar. En la **FIGURA 5** se muestra la dirección y velocidad del viento correspondiente a la estación Choclococha y que además es representativo para la región.



**FIGURA 5. Dirección y Velocidad del Viento – estación Choclococha**


Elaboración: LQA, 2020.

### 7.3.1.5 CALIDAD DE AIRE

El objetivo de esta evaluación es establecer las condiciones iniciales existentes en el área de estudio, con relación a la concentración de material particulado y gases antes de la ejecución de las actividades de abandono.

Asimismo, el muestreo de calidad de aire se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Dicha evaluación se llevó a cabo entre los días del 03 al 07 de octubre del presente año. Las muestras obtenidas fueron analizadas por ANALITYCAL LABORATORY E.I.R.L., laboratorio debidamente acreditado ante INACAL (ver **Anexo 09**).

### ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD DE AIRE

Los Estándares de Calidad Ambiental para Aire han sido fijados por el Estado Peruano mediante el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire del Perú, aprobado por el D.S. N° 003-2017-MINAM. En el siguiente cuadro se muestra los Estándares aplicables al presente estudio.



**JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



**CUADRO 17. Estándares de calidad ambiental para aire según D.S. N° 003-2017-MINAM**

Contaminante	Período	Forma del estándar		Método de análisis
		Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Criterios de evaluación	
Benceno ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )	Anual	2	Media aritmética anual	Cromatografía de gases
PM – 10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial / Filtración gravimétrica
	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	
PM – 2,5	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial / Filtración gravimétrica
	Anual	25	Media aritmética anual	
Plomo (Pb) en $\text{PM}_{10}$	Mensual	1,5	NE más de 4 veces al año	Método para el PM-10 (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Anual	0,5	Media aritmética de los valores mensuales	
Dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ )	24 horas	250	NE más de siete veces al año	Fluorescencia Ultravioleta (Método automático)
Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ )	Anual	100	Media aritmética anual	Quimioluminiscencia (Método automático)
	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	
Monóxido de Carbono ( $\text{CO}$ )	8 horas	10 000	Media aritmética móvil	Infrarrojo no disperso (NDIR método automático)
	1 hora	30 000	NE más de 1 vez al año	
Ozono ( $\text{O}_3$ )	8 horas	100	Máxima media diaria NE más de 24 veces al año	Fotometría de absorción ultravioleta (Método automático)
Mercurio Gaseoso Total ( $\text{Hg}$ ) (2)	24 horas	2	No exceder	Espectrometría de absorción atómica de vapor frío (CVAAS) o Espectrometría de absorción atómica de vapor frío (CVAFS) o Espectrometría de absorción atómica Zeeman o (Métodos automáticos)
Sulfuro de Hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ )	24 horas	150	Media aritmética	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)

Fuente: D.S. N° 003-2017-MINAM.

**METODOLOGÍA DE MUESTREO**

En lo que respecta a la toma de muestras, la metodología y criterios para la evaluación de la calidad del aire siguió lo señalado en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, (D.S. N° 003-2017-MINAM) y en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire, aprobado mediante Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM.

Los parámetros de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> fueron medidos con muestreadores de alto volumen (high volume) que cumple con el método descrito en el D.S. N° 003-2017-MINAM. En este sistema las partículas son recolectadas en el filtro durante 24 horas, en donde cada filtro es pesado antes y después del muestreo para determinar el peso neto obtenido en la muestra recolectada.

Para el muestreo de gases en el aire se empleó un método equivalente, autorizado por el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM, también considerado en el Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM. El método consiste en pasar aire a través de unos burbujeadores denominados impingers (Tren de Muestreo), con ayuda de una bomba de succión y de una válvula reguladora de flujo. Posteriormente, las muestras de partículas y gases fueron enviadas al laboratorio para su respectivo análisis.

Asimismo, en el siguiente cuadro se menciona los parámetros considerados para monitorear en la evaluación de calidad de aire, asimismo el método de ensayo empleado por el laboratorio.

**CUADRO 18. Parámetros de muestreo**

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Benceno (*)	ASTM D3687 - 07 (Reapproved 2012) 2007	Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method
Dióxido de Azufre (*)	EPA CFR 40. Appendix A-2 to part 50. 2012	Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosaniline method).
Dióxido de Nitrógeno (*)	ASTM D1607-91 - 2011&	Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess- Saltzman Reaction)
Material particulado PM 10 Bajo volumen (*)	EPA-Compendium Method IO - 2.3 - 1999	Sampling of Ambient Air for PM10 Concentration Using the Rupprecht and Patashnick (R&P). Low Volume Partisol Sampler.
Material Particulado PM 2.5. Bajo volumen (*)	EPA CFR 40, Part 50, Appendix L. 2014	Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere.
Mercurio <sup>2</sup>	ALAB-LAB-12 Basado en NIOSH Method 6009 (Validado) 2018	Mercury
Monóxido de Carbono (*)	Peter O. Warner "Analysis of Air Pollutants". Ed. Española 1981, Cap.3, Pág. 121-122 (Validado-Modificado). 2015	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera. Método 4: Carboxilbenceno sulfonamida.
Ozono (*)	ALAB-LAB-08 (Basado en Methods of Air Sampling and Analysis-411. (Validado) 2015	Método de Determinación de Ozono en la Atmosfera.
Plomo (*)	ALAB-LAB-11 R00 Basado en EPA Compendium Method IO-3.2.	Determinación de Metales en Material Particulado Bajo Volumen mediante

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
	(Validado) 2017	Espectroscopía de Absorción Atómica (AA)
Sulfuro de Hidrógeno (*)	COVENIN 3571: 2000. (Validado-Modificado). 2015	Determinación de la concentración de sulfuro de hidrógeno (H <sub>2</sub> S) en la atmósfera
Mediciones Meteorológicas <sup>(2)</sup> <sup>(c)</sup>	ASTM D 5741-96(2017)	Standar Practice for Characterizing Surface Wind Using a Wind Vane and Rotating Anemometer

Notas:

"ASTM": American Society for Testing Materials

"EPA": U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis "NIOSH": National Institute of Occupational Safety and Health

<sup>(c)</sup> Ensayo realizado en campo (medida in situ)

<sup>2</sup> Ensayo acreditado por el IAS

<sup>(\*)</sup> Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL – DA

**Fuente:** ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L., 2020.

**Elaboración:** LQA, 2020.

## UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Considerando que la finalidad del presente estudio es conocer el estado de la calidad actual del área de estudio, se evaluó un (01) punto de muestreo de calidad de aire durante cinco (05) días consecutivos. En el **Anexo 05**, se adjunta el **Mapa LBF-05**, donde se presenta gráficamente dicho punto de muestreo.

Es importante mencionar que el punto de muestreo fue ubicado tomando en consideración los criterios como: Dirección predominante del viento, velocidad promedio del viento, accesibilidad y condiciones de seguridad de los equipos y personal.

La metodología para el muestreo de Calidad de Aire y criterios para la evaluación de la calidad del aire, se basó en lo establecido en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire, aprobado mediante Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM.

**CUADRO 19. Ubicación de los puntos de muestro de calidad de aire**

Puntos	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur		Descripción
	Este	Norte	
CA-01	478302	8541168	Inmediaciones de la CT Caudalosa Grande

Elaboración: LQA, 2020.

## EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados del muestreo realizado se presentan a continuación por cada uno de los parámetros evaluados. Los valores obtenidos en cada uno de los puntos de muestreo fueron comparados con los ECA (D.S. N° 003-2017-MINAM), a fin de determinar si cumplen o no con dichas normativas. Asimismo, en el **Anexo 10** se presentan los Informes de Ensayo emitidos por

el laboratorio, mientras que en el **Anexo 11** se presenta el certificado de calibración de los equipos utilizados durante el muestreo y en el **Anexo 12** se adjuntan las cadenas de custodia.

**CUADRO 20. Resultados de Calidad Ambiental del Aire**

Parámetros	Unidad	Límite de cuantificación	Resultados		ECA Aire
			CA-01(1)	CA-01(2)	D.S. N° 003-2017-MINAM
Benceno (*)	µg/m <sup>3</sup>	1.67	<1.670	<1.670	<b>2</b>
Dióxido de Azufre (*)	µg/m <sup>3</sup>	13	<13.0	<13.0	<b>250</b>
Dióxido de Nitrógeno (*)	µg/m <sup>3</sup>	104.17	<104.17	<104.17	<b>200</b>
Material particulado PM 10 Bajo volumen (*)	µg/m <sup>3</sup>	0.7018	18.7	17.7825	<b>100</b>
Material Particulado PM 2.5. Bajo volumen (*)	µg/m <sup>3</sup>	5	15.55	13.49	<b>50</b>
Mercurio	µg/m <sup>3</sup>	1.16	<1.160	<1.160	<b>2</b>
Monóxido de Carbono (*)	µg/m <sup>3</sup>	1 250	<1 250	<1 250	<b>10000</b>
Ozono (*)	µg/m <sup>3</sup>	8.2	<8.20	<8.20	<b>100</b>
Plomo (*)	µg/m <sup>3</sup>	0.0832	0.337	0.1812	<b>0.5</b>
Sulfuro de Hidrógeno (*)	µg/m <sup>3</sup>	7	<7.0	<7.0	<b>150</b>

**Notas:**

(\*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL – DA

CA(1): Monitoreo realizado entre el 03 y 04 de octubre del 2020.

CA(2): Monitoreo realizado entre el 04 y 05 de octubre del 2020.

**Fuente:** ANALITYCAL LABORATORY E.I.R.L., 2020.

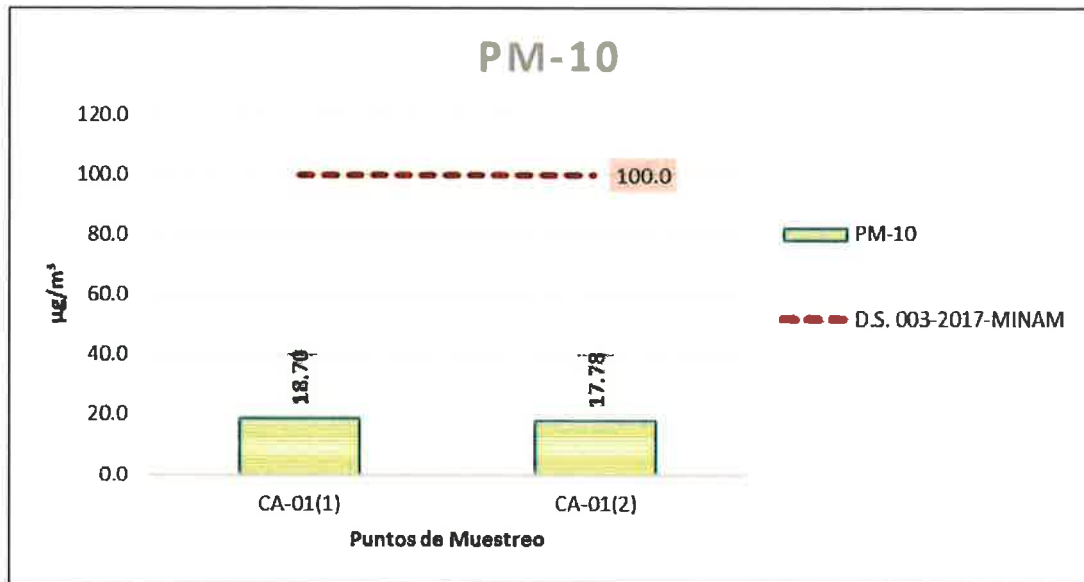
**Elaboración:** LQA, 2020.



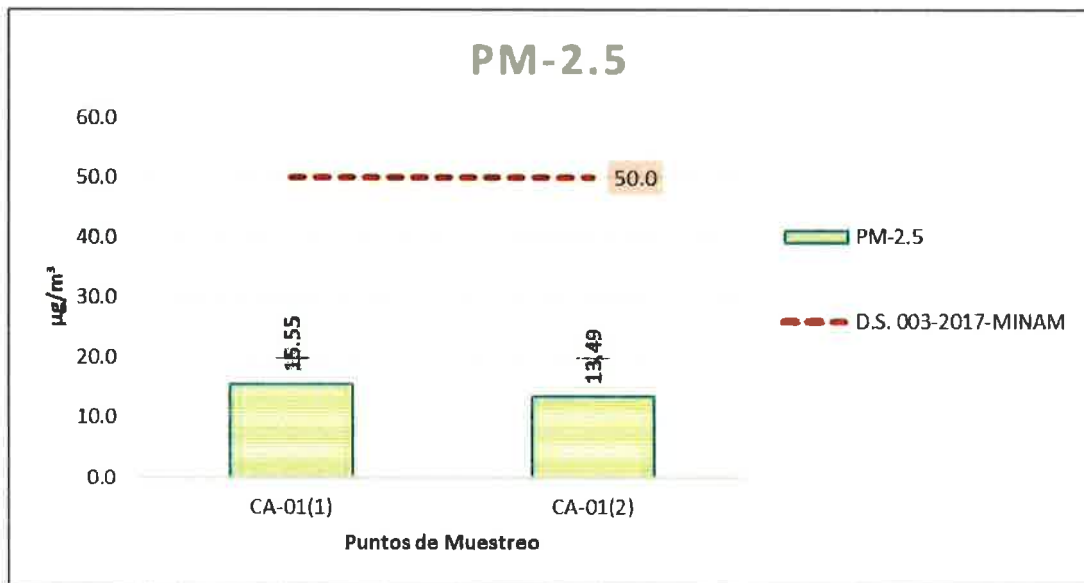
**JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257






**FIGURA 6. Concentración de Material Particulado Menor a 10 micras (PM-10)**


Elaboración: LQA, 2020.

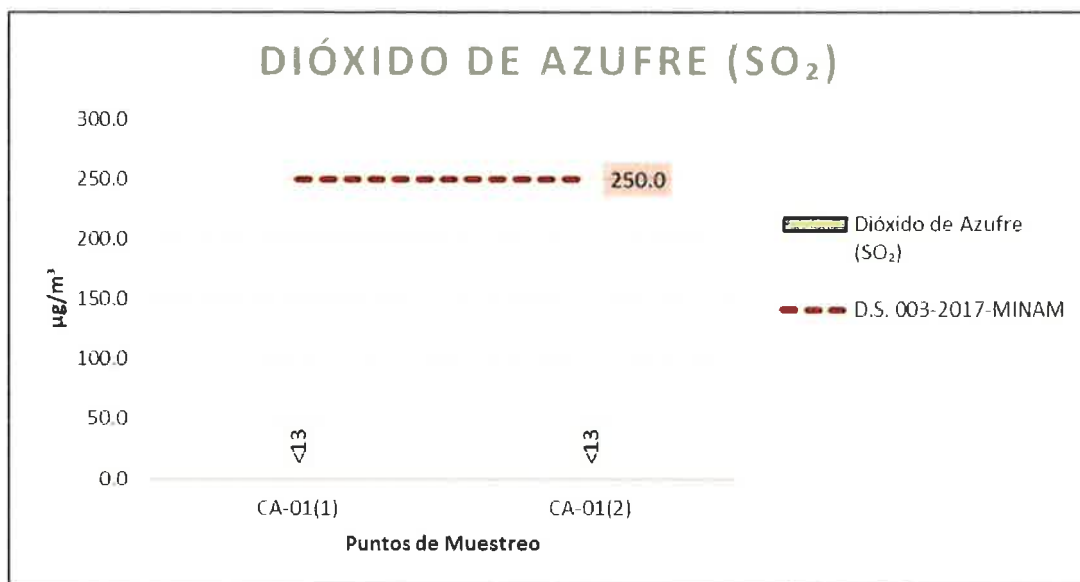
**FIGURA 7. Concentración de Material Particulado Menor a 2,5 micras (PM-2,5)**


Elaboración: LQA, 2020.

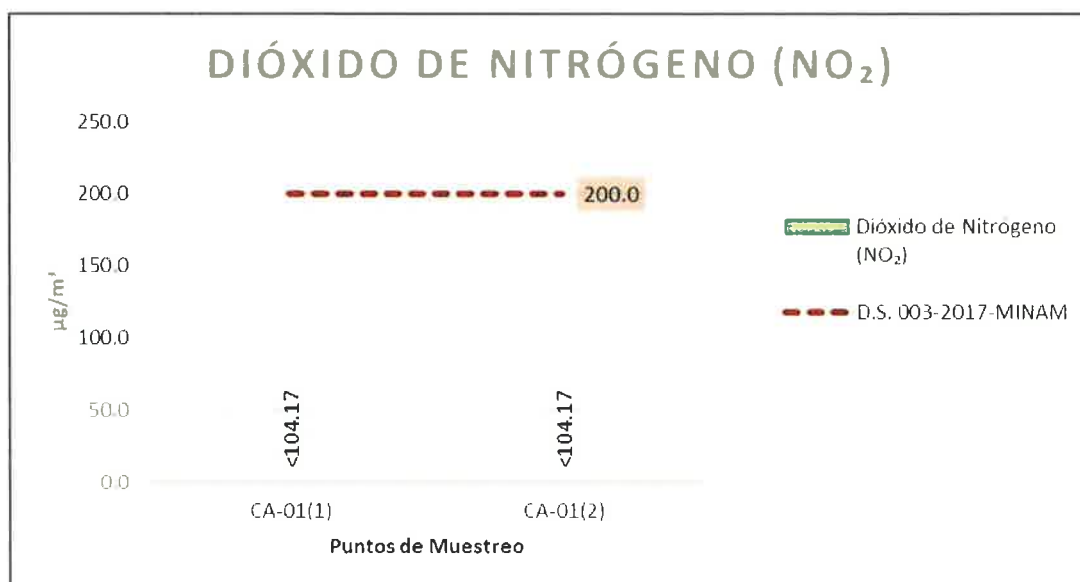


  
**JOHNNY JEFFREY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAF**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 7



**FIGURA 8. Concentración de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)**

Elaboración: LQA, 2020.

**FIGURA 9. Concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**

Elaboración: LQA, 2020.



**JOHNNY JEFFERY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257

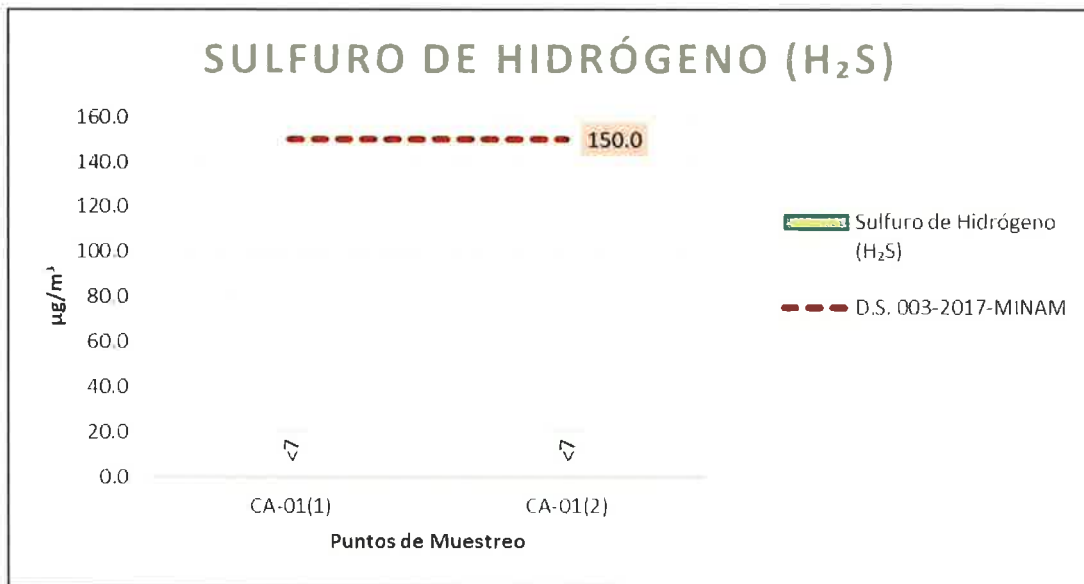


FIGURA 10. Concentración de Monóxido de Carbono (CO)



Elaboración: LQA, 2020.

FIGURA 11. Concentración de Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S)

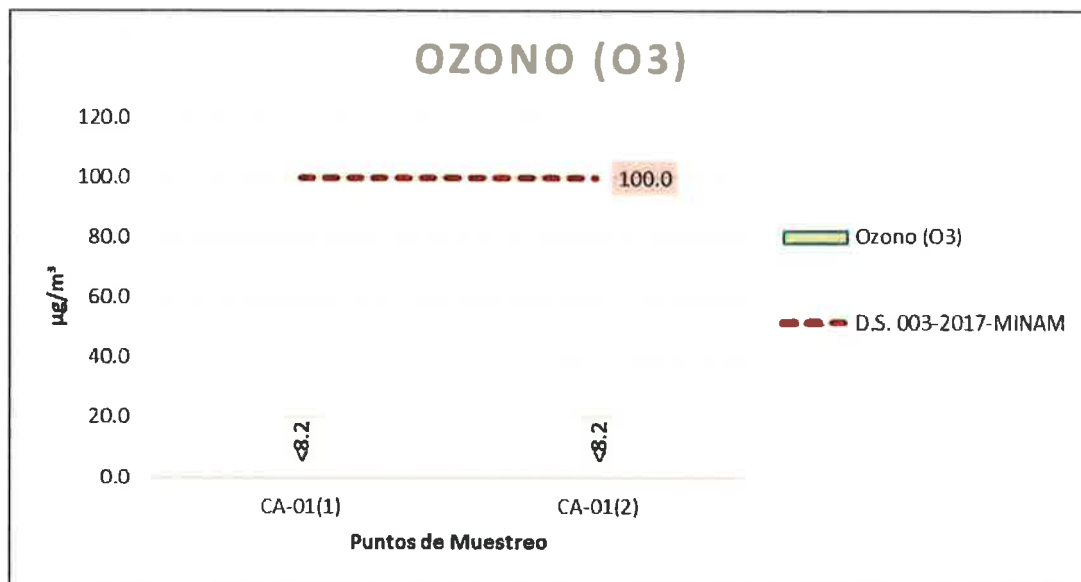


Elaboración: LQA, 2020.

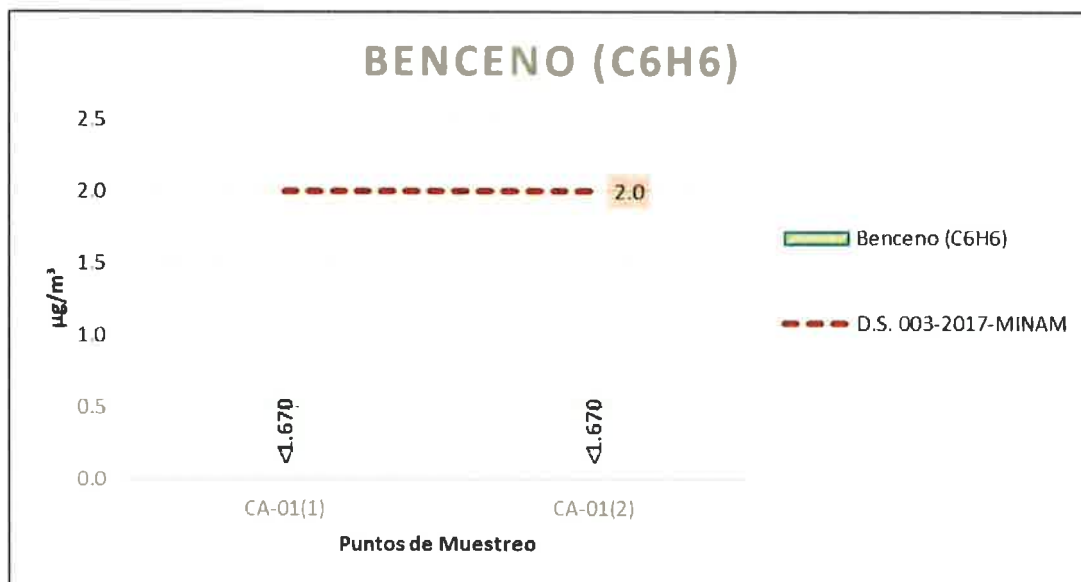


JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
INGENIERO GEOGRAFO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N°74257



**FIGURA 12. Concentración de Ozono (O<sub>3</sub>)**


Elaboración: LQA, 2020.

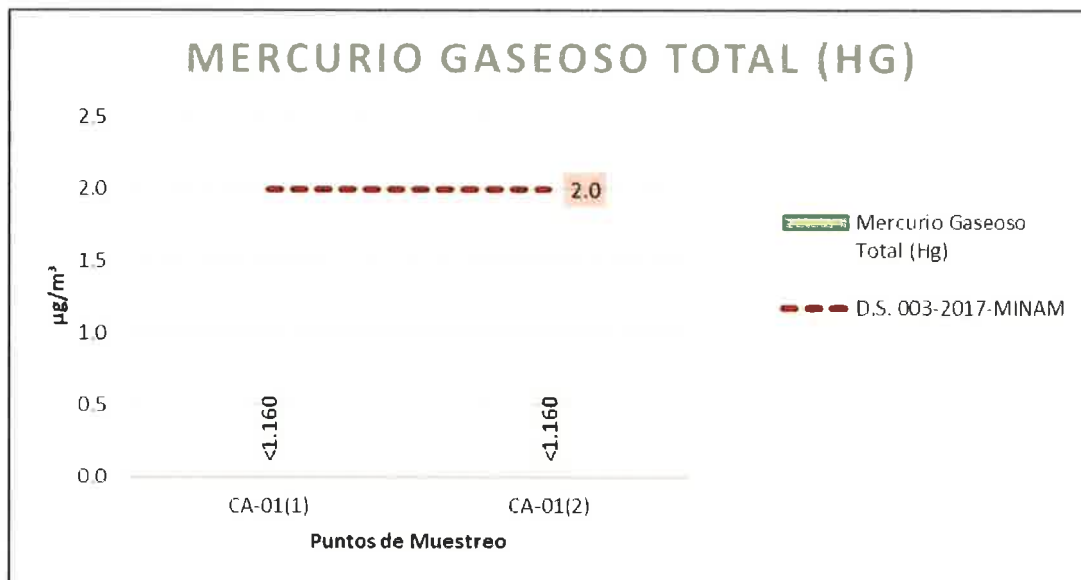
**FIGURA 13. Concentración de Benceno**


Elaboración: LQA, 2020.

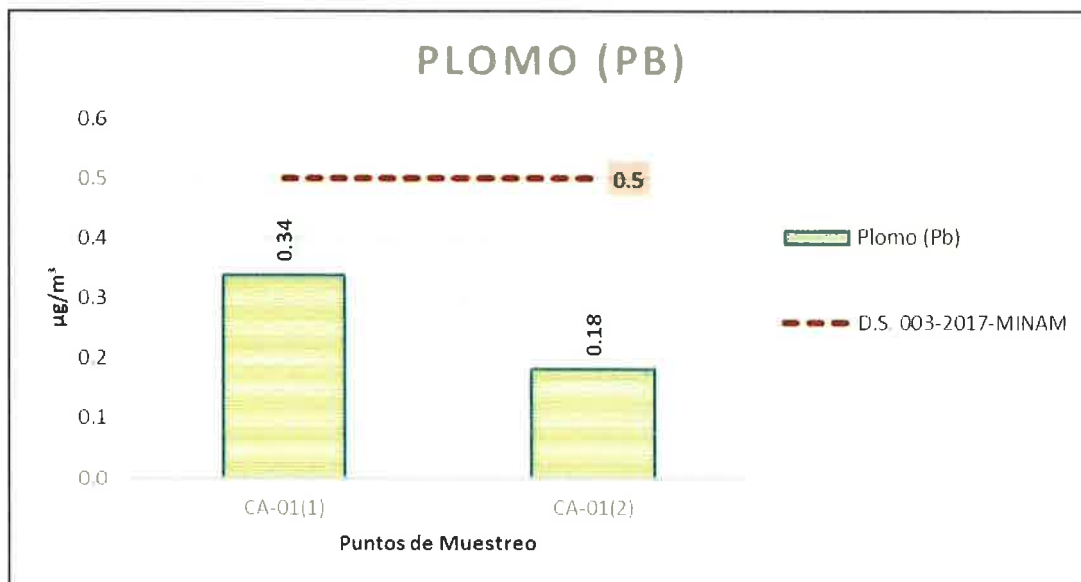

 JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
 INGENIERO GEOGRAFO

Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



**FIGURA 14. Concentración de Mercurio Gaseoso (Hg)**


Elaboración: LQA, 2020.

**FIGURA 15. Concentración de Plomo (Pb)**


Elaboración: LQA, 2020.



  
**JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257





## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Conforme con los resultados presentados en el ítem anterior, se observa que las concentraciones de los parámetros evaluados se encuentran por debajo de los valores establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire aprobados mediante Decreto Supremo N°003-2017-MINAM. Es importante recalcar que se registraron concentraciones de plomo moderadas, posiblemente como resultado de las actividades mineras de la zona.

### 7.3.1.6 CALIDAD DE RUIDO

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de calidad del ruido realizada en el área de influencia de la central térmica a abandonar. El objetivo de esta evaluación es establecer las condiciones iniciales existentes en el área de estudio, con relación a la concentración de contaminación sonora que se produce en la actualidad.

El muestreo ambiental se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM), cuyos registros se realizaron el 07 de octubre del 2020.

### ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD DE RUIDO

Los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido han sido fijados por el Estado Peruano mediante el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobado por el D.S. N° 085-2003-PCM (ECA-Ruido). Estos estándares se muestran en el siguiente cuadro.

**CUADRO 21. Estándares de calidad ambiental para ruido**

Zonas de Aplicación	ECA Ruido, Valores Expresados en $L_{AeqT}$	
	Ruido Diurno (De 07:01 hrs a 22:00 hrs)	Ruido Nocturno (De 22:01 hrs a 07:00 hrs)
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona comercial	70	60
<b>Zona Industrial</b>	<b>80</b>	<b>70</b>

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM.

### METODOLOGÍA DE MUESTREO

La medición de niveles de presión sonora en el área de la central térmica a abandonar ha seguido los métodos y procedimientos descritos en la Norma Técnica Peruana (NTP-ISO 1996-1:2007) del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), los cuales son una adaptación de las Normas ISO 1996:1982 e ISO 1982-3:1987 "Descripción y Medición del Ruido Ambiental", para cubrir los aspectos técnicos de las mediciones realizadas. Esta norma es aplicable a sonidos generados por distintos tipos de

fuentes que, en forma individual o combinada, contribuyen al ruido total en un determinado lugar. La Norma Técnica Peruana también establece que el mejor parámetro para describir el ruido ambiental es el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación "A".

Se midieron los niveles de ruido por 15 minutos en cada punto de muestreo, tanto en horario diurno como en horario nocturno. Los resultados son expresados en el nivel LAeqT (Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con Ponderación "A"), tal como lo señala el D.S. N° 085-2003-PCM.

## UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Considerando que la finalidad del presente estudio es conocer el estado de la calidad actual del área de estudio, se evaluaron dos (02) puntos dentro del área de influencia de la central térmica a abandonar. La ubicación del punto de monitoreo se presenta en el siguiente cuadro. En el **Anexo 05**, se adjunta el **Mapa LBF-05. Mapa de Puntos de muestreo**, donde se presenta gráficamente los puntos de muestreos para calidad de ruido ambiental.

**CUADRO 22. Ubicación de puntos de muestreo de calidad de ruido**

Puntos	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur		Descripción
	Este	Norte	
RA-01	478295	8541159	Inmediaciones de la CT Caudalosa
RA-02	478289	8541143	Inmediaciones de la CT Caudalosa Grande (zona de chimeneas)

Elaboración: LQA, 2020.

## EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En el presente acápite se muestran los niveles de presión sonora obtenidos en los puntos de muestreo de calidad de ruido ambiental en los horarios diurno y nocturno, respectivamente. Los resultados son expresados en decibeles A "dB(A)" y comparados con los ECA establecidos por D.S. N° 085-2003-PCM.

Dado que el área de estudio comprende una Subestación Eléctrica, los resultados obtenidos en los puntos de muestreo (RA-01 y RA-02) serán comparados con los valores para horario diurno y nocturno de Zona Industrial. En el **Anexo 10** se presentan los Informes de Ensayo emitidos por el laboratorio, mientras que en el **Anexo 11** se presenta el certificado de calibración de los equipos utilizados durante el muestreo y en el **Anexo 12** se adjuntan las cadenas de custodia.

**CUADRO 23. Resultados de presión sonora, en dB(A)-Lento, periodo diurno**

Puntos de Muestreo	Descripción	Fecha	Hora		Nivel Sonoro		
			Inicio	Final	Máximo	Mínimo	LAeqT (dB)
RA-01	SET Caudalosa	07/10/2020	07:30	07:45	59.3	38.3	43.4
RA-02	SET Caudalosa	07/10/2020	07:50	07:05	57.9	40.0	43.1
<b>ECA D.S. N° 085-2003-PCM – Zona Industrial</b>							<b>80 dB</b>

Elaboración: LQA, 2020.

De acuerdo con la figura líneas abajo, se aprecia que los resultados obtenidos durante el muestreo de ruido en horario diurno se encuentran por debajo de los valores establecidos para Zona Industrial en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobados mediante D.S. N° 085-2003-PCM.

**FIGURA 16. Resultados de Ruido – Horario Diurno**



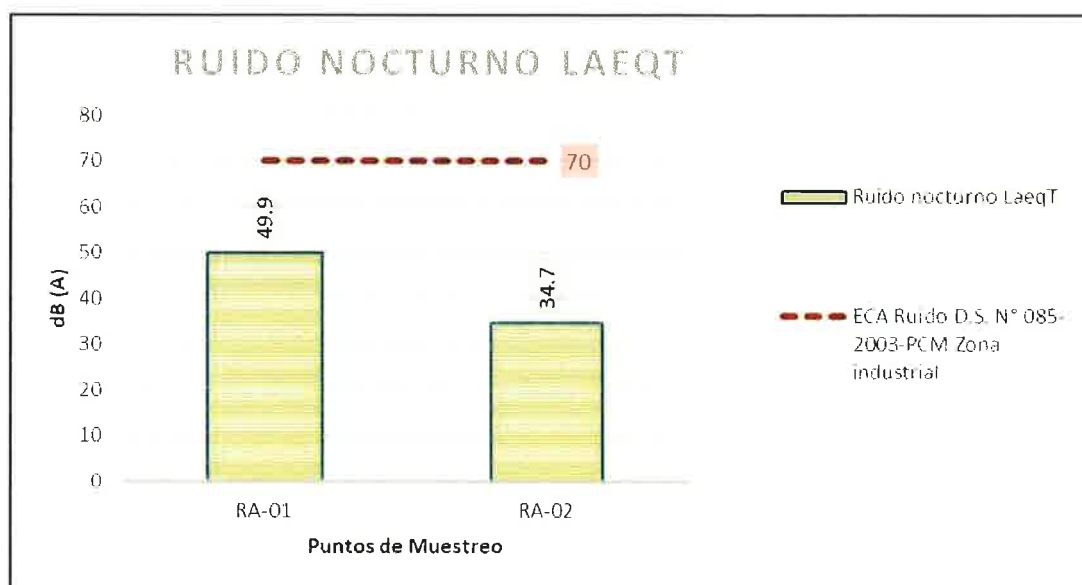
Elaboración: LQA, 2020.

**CUADRO 24. Resultados de presión sonora, en dB(A)-Lento, periodo nocturno**

Puntos de Muestreo	Descripción	Fecha	Hora		Nivel Sonoro		
			Inicio	Final	Máximo	Mínimo	LAeqT (dB)
RA-01	SET Caudalosa	07/10/2020	06:20	06:35	77.4	49.5	49.9
RA-02	SET Caudalosa	07/10/2020	06:40	06:55	40.4	30.5	34.7
<b>ECA D.S. N° 085-2003-PCM – Zona Industrial</b>							<b>70 dB</b>

Elaboración: LQA, 2020.

De acuerdo con el gráfico líneas abajo, se aprecia que los resultados en los puntos de muestreo se encuentran por debajo establecidos para la Zona Industrial en horario nocturno en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobados mediante D.S. N° 085-2003-PCM.

**FIGURA 17. Resultados de Ruido – Horario Nocturno**


### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- Los resultados obtenidos durante el muestreo de ruido en horario diurno se encuentran por debajo de los valores establecidos para Zona Industrial en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobados mediante D.S. N° 085-2003-PCM.
- Los resultados obtenidos para horario nocturno en el punto de muestreo se encuentran por debajo del valor establecido para Zona Industrial aprobados en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido mediante D.S. N° 085-2003-PCM.

#### 7.3.1.7 RADIACIONES NO IONIZANTES

El muestreo de radiaciones no ionizantes en el área de la central térmica a abandonar se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes aprobados mediante Decreto Supremo N°010-2005-PCM. Asimismo, el muestreo se realizó el 04 de octubre del 2020.

#### ESTÁNDARES NACIONALES DE RADIACIONES NO IONIZANTES

El parámetro se compara con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes, Decreto Supremo N° 010-2005-PCM cuya presencia en el ambiente en su calidad de cuerpo receptor es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente. Estos estándares se consideran destinados a la protección de la salud humana.

**CUADRO 25. Estándares de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes**

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) ( $\mu$ T)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	$4 \times 10^4$	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

**Notas:**

- f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
- Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz,  $S_{eq}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$ , y  $B^2$ , deben ser promediados sobre cualquier período de 6 minutos.
- Para frecuencias por encima de 10 GHz,  $S_{eq}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$ , y  $B^2$  deben ser promediados sobre cualquier período de  $68 / f$  1.05 minutos (f en GHz).

**Fuente:** D.S. N° 010-2005-PCM.

**METODOLOGÍA DE MUESTREO**

Para la presente evaluación se tomó como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), recomendado en el Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines (IEEE 644, 1994).



## UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

La localización geográfica del punto de muestreo se realizó considerando diferentes sectores del área de estudio que podrían verse afectados por el emplazamiento de los componentes de la central térmica a abandonar.

La presente evaluación estableció dos (02) puntos de medición, cuyo muestreo se llevó a cabo el 04 de octubre del año 2020. En el siguiente cuadro se muestra la ubicación de los puntos de medición de radiaciones no ionizantes, los mismos que se pueden visualizar en el **Mapa LBF-05. Mapa de Puntos de muestreo del Anexo 05.**

**CUADRO 26. Ubicación de los puntos de muestro de radiaciones no ionizantes**

Puntos	Coordenadas UTM WGS84		Descripción
	Zona 18 Sur		
	Este	Norte	
RAD-1	478296	8541150	SET Caudalosa
RAD-2	478302	8541154	SET Caudalosa

Elaboración: LQA, 2020.

## EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la medición en campo se muestran en el siguiente cuadro. Asimismo, en el **Anexo 10** se presentan los Informes de Ensayo emitidos por el laboratorio, mientras que en el **Anexo 11** se presenta el certificado de calibración de los equipos utilizados durante el muestreo y en el **Anexo 12** se adjuntan las cadenas de custodia.

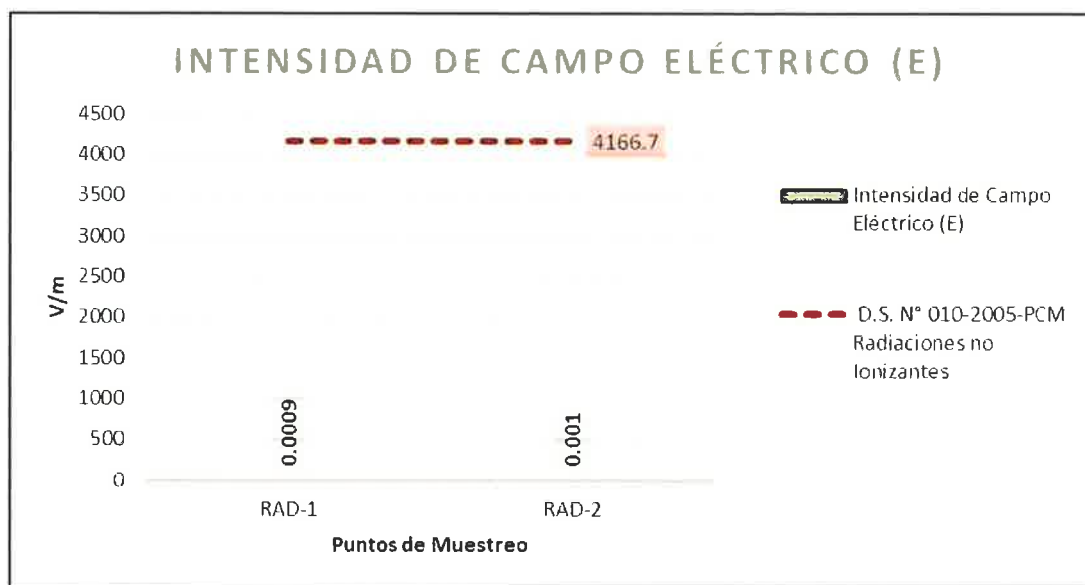
**CUADRO 27. Ubicación de los puntos de muestro de radiaciones no ionizantes**

Parámetros	Unidad	Puntos de Muestreo		Frecuencia (Hz)	ECA
		RAD-1	RAD-2		
Intensidad de Campo Eléctrico (E)	V/m	0.0009	0.0010	60	<b>4 166,7</b>
Intensidad de Campo Magnético (H)	A/m	0.0003	0.0004	60	<b>66,7</b>
Densidad de Flujo Magnético (B)	μT	0.3411	0.3686	60	<b>83,3</b>

Elaboración: LQA, 2020.

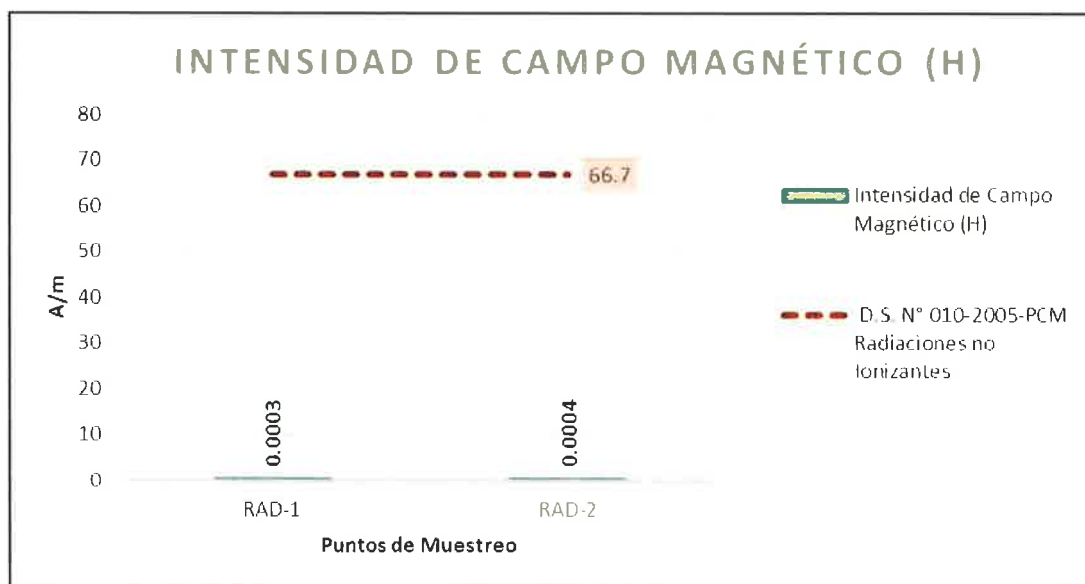
De acuerdo con lo expuesto en el cuadro anterior, los valores obtenidos de intensidad de campo eléctrico (E), intensidad de campo magnético (H) y densidad de flujo magnético (B) registrados en los puntos de muestreo RAD-1 y RAD-2, se encuentran por debajo de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes aprobados mediante Decreto Supremo N° 010-2005-PCM.

FIGURA 18. Resultados de Intensidad de Campo Eléctrico (E)



Elaboración: LQA, 2020.

FIGURA 19. Resultados de Intensidad de Campo Magnético (H)

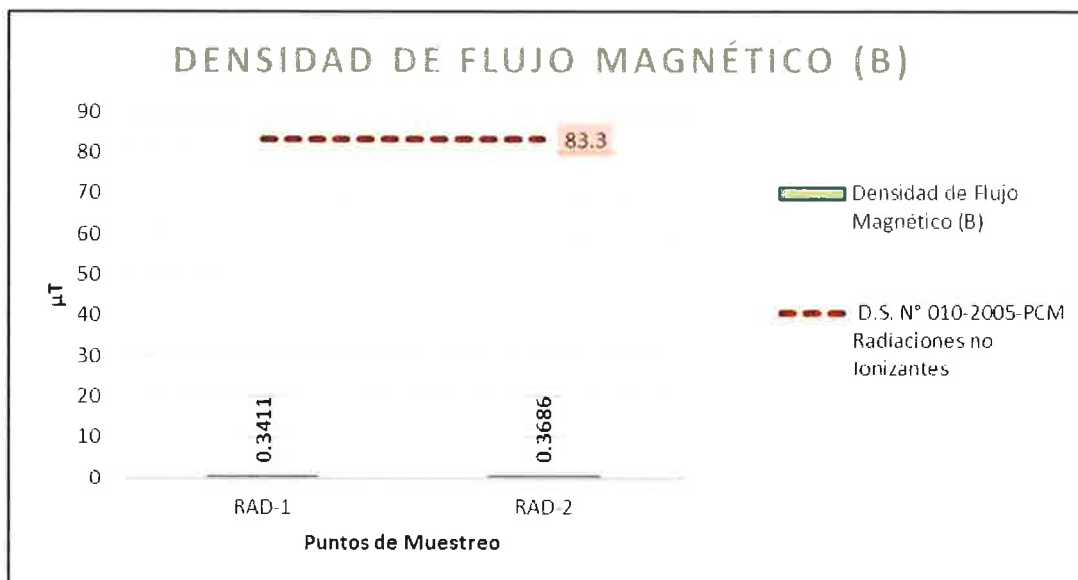


Elaboración: LQA, 2020.



JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
INGENIERO GEOGRÁFICO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74



**FIGURA 20. Resultados de Densidad de Flujo Magnético (B)**


Elaboración: LQA, 2020.

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Conforme con los resultados presentados en el presente ítem, se observa que las concentraciones de radiaciones no ionizantes en los puntos de muestreo (RAD-1 y RAD-2) se encuentran por debajo de los valores establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes aprobados mediante Decreto Supremo N°010-2005-MINAM.

### 7.3.1.8 CALIDAD DEL SUELO

Esta sección muestra la evaluación de la calidad del suelo mediante el análisis de parámetros orgánicos e inorgánicos del área de influencia de la central térmica a abandonar, los cuales permiten conocer las condiciones actuales en las que se encuentra dicho componente.

La evaluación de la calidad de suelo se llevó a cabo por única vez el 06 de octubre del 2020. Las muestras obtenidas fueron analizadas por Analytical Laboratory E.I.R.L., laboratorio debidamente acreditado por Instituto Nacional de Calidad (INACAL) (ver **Anexo 09**).

## ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA SUELO

Mediante el D.S. N° 011-2017-MINAM se aprobaron los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, que contiene los valores de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos y químicos presentes en el suelo, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas edáficos que no representan riesgos significativos para la salud de las personas ni para el ambiente. Los estándares de calidad ambiental para suelo se han establecido de acuerdo con el uso asignado para las tierras en el país.

Para evaluar la calidad del suelo en el área de influencia de estudio se utilizó referencialmente la Categoría “Suelo Comercial/Industrial/Extractivo” debido a que es una zona en donde se desarrolló la actividad minera. En el siguiente cuadro se indican los parámetros evaluados y los valores de referencia de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo.

**CUADRO 28. Estándares de Comparación Ambiental (ECA Suelos)**

Parámetros	Unidad	ECA de Suelo D.S. 011-2017			Método de Ensayo
		Suelo Agrícola	Suelo Residencia I / Parques	Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	
Benceno	mg/kg MS	0.03	0.03	0.03	EPA 8260 EPA 8021
Tolueno	mg/kg MS	0.37	0.37	0.37	EPA 8260 EPA 8021
Etilbenceno	mg/kg MS	0.082	0.082	0.082	EPA 8260 EPA 8021
Xilenos	mg/kg MS	11	11	11	EPA 8260 EPA 8021
Naftaleno	mg/kg MS	0.1	0.6	22	EPA 8260 EPA 8021 EPA 8270
Benzo(a) pireno	mg/kg MS	0.1	0.7	0.7	EPA 8270
Fracción de hidrocarburos F1 (C6 - C10)	mg/kg MS	200	200	500	EPA 8015
Fracción de hidrocarburos F2 (C10 - C28)	mg/kg MS	1200	1200	5000	EPA 8015
Fracción de hidrocarburos F3 (C28 - C40)	mg/kg MS	3000	3000	6000	EPA 8015
Bifenilos policlorados - PCB	mg/kg MS	0.5	1.3	33	EPA 8082 EPA 8270
Tetracloroetileno	mg/kg MS	0.1	0.2	0.5	EPA 8260
Tricloroetileno	mg/kg MS	0.01	0.01	0.001	EPA 8260
Arsénico	mg/kg MS	50	50	140	EPA 3050 EPA 3051
Bario total	mg/kg MS	750	500	2000	EPA 3050 EPA 3051
Cadmio	mg/kg MS	1.4	10	22	EPA 3050 EPA 3051
Cromo total	mg/kg MS	**	400	1000	EPA 3050 EPA 3051

Parámetros	Unidad	ECA de Suelo D.S. 011-2017			Método de Ensayo
		Suelo Agrícola	Suelo Residencia I / Parques	Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	
Cromo VI	mg/kg MS	0.4	0.4	1.4	EPA 3060 EPA 7199 DIN EN 15192
Mercurio	mg/kg MS	6.6	6.6	24	EPA 7471 EPA 6020 o 200.8
Plomo total	mg/kg MS	70	140	800	EPA 3050 EPA 3051
Cianuro libre	mg/kg MS	0.9	0.9	8	EPA 9013 SEMWW-AWWA-WEF 4500 CN F o ASTM D7237 y/ó ISO 17690:2015

**Nota:**

EPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency, por sus siglas en inglés).

Fuente: D.S N° 011-2017-MINAM

## METODOLOGÍAS DE MUESTREO

Para la evaluación de calidad de suelo se tomaron muestras de suelo superficial en cada uno de los puntos establecidos para fines del estudio, siguiendo para esto la Guía para el Muestreo de Suelos aprobado mediante R.M. N° 085-2014-MINAM.

En términos generales, la colecta de muestras se realizó mediante calicatas cuya profundidad en promedio fue de 30 cm. Se tomaron muestras en cada uno de los vértices de la calicata y se procedió a realizar una muestra compuesta representativa que fue depositada en envases adecuados de acuerdo a su tamaño para su conservación y refrigeradas a 4°C para ser enviadas al laboratorio.

Los parámetros considerados para muestrear por el laboratorio en la evaluación de calidad de suelos son los que se indican en el cuadro a continuación, asimismo se menciona la norma de referencia y el método de evaluación utilizado por el laboratorio.



**JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 7:





**CUADRO 29. Parámetros y métodos de muestreo por el Laboratorio**

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Cianuro Libre (*)	EPA Method 9013A-Rev.2 / SMEWW- APHA-AWWA- WEF Part 4500-CN <sup>-</sup> F, 23rd Ed.	Cyanide extraction procedure for solids and oils / Cyanide - Selective Electrode Method
Cromo Hexavalente (*)	EPA Method 3060 Rev.1 / EPA Method 7196 Rev.1	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Chromium, Hexavalent (Colorimetric)
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 1 (C6 - C10) (*)	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 2 (C10 a C28) (*)	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 3 (C28 a C40) (*)	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Mercurio (*)	EPA Method 7471 B Rev.2 2007	Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique) <sup>1</sup>
Bifenilos Policlorados PCBs (como congeneres) <sup>2</sup>	EPA Method 8082 A 2007	Polychlorinated Biphenyls (PCBs) by Gas Chromatography
Compuestos Organicos Volatiles (COVs) <sup>2</sup>	EPA Method 8260 D Rev. 04 2017	Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's) <sup>2</sup>	EPA Method 8270 E, Rev 6, Junio 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC- MS)
Metales Totales <sup>2</sup>	EPA Method 3050B -Rev.2 / EPA Method 2007 - Rev. 4.4	Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Solis / Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry

**Notas:**

"EPA": U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

"SMEWW": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

(\*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>2</sup> Ensayo acreditado por el IAS**Fuente:** Analytical Laboratory E.I.R.L, 2020**Elaboración:** LQA, 2020.

JOHNNY JEFFREY CORONEL RAMIREZ  
 INGENIERO GEOGRAFICO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74.



## UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO

Con la finalidad de evaluar la calidad de los suelos, se realizó el muestreo en cinco (05) puntos distribuidos en el área de influencia de la central térmica a abandonar. Cabe precisar que la central térmica se encuentra en un área con base de concreto, por lo que dichos puntos de muestreo fueron ubicados en las inmediaciones de la central térmica, en puntos cercanos a las chimeneas. En el siguiente cuadro se presenta la ubicación de los puntos de muestreo, los mismos que se muestran de manera gráfica en el **Mapa LBF-05. Mapa de Puntos de muestreo del Anexo 05**.

**CUADRO 30. Ubicación de puntos de muestreo para Calidad de Suelo**

Punto de muestreo	Descripción de Ubicación	Coordenadas UTM, WGS 84 Zona 18S	
		Este	Norte
SU-01	Exterior CT Caudalosa Grande próximo a chimenea 1	478290	8541147
SU-02	Exterior CT Caudalosa Grande, entre chimenea 1 y 2	478292	8541145
SU-03	Exterior CT Caudalosa Grande próximo a chimenea 2	478293	8541141
SU-04	Exterior CT Caudalosa Grande altura de bomba de agua 1 y 2	478312	8541146
SU-05	Exterior CT Caudalosa Grande próximo a chimenea 3	478313	8541147

Fuente: LQA, 2020.

## EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio y las comparaciones realizadas con los Estándares de Calidad Ambiental para suelo D. S. N.° 011-2017-MINAM. Los resultados de análisis de los parámetros evaluados fueron comparados con los ECAs establecidos para suelos de uso industrial/extractivo. En el **Anexo 10**, se adjunta los informes de ensayo y en el **Anexo 12**, la cadena de custodia.

**CUADRO 31. Resultados del muestreo para calidad de suelo**

N°	Parámetros	Unidad	L.C.M.	Puntos de Muestreo					ECA Suelo Comercial / Industrial / Extractivo
				SU-01	SU-02	SU-03	SU-04	SU-05	
<b>Orgánicos</b>									
1	Benceno	mg/Kg MS	0.001	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<b>0.03</b>
2	Tolueno	mg/Kg MS	0.001	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<b>0.37</b>
3	Etilbenceno	mg/Kg MS	0.001	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<b>0.082</b>
4	Xileno	mg/Kg MS	0.001	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<b>11</b>
5	Naftaleno	mg/Kg MS	0.001	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<b>22</b>

N°	Parámetros	Unidad	L.C.M.	Puntos de Muestreo					ECA Suelo Comercial / Industrial / Extractivo
				SU-01	SU-02	SU-03	SU-04	SU-05	
6	Benzo(a) pireno	mg/Kg MS	0.1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<b>0.7</b>
7	Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	mg/Kg MS	2	2	2	2	2	2	<b>500</b>
8	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	mg/Kg MS	10	374	351	416	126	<10	<b>5000</b>
9	Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	mg/Kg MS	10	378	3 299	234	391	<10	<b>6000</b>
10	Bifenilos policlorados - PCB	mg/L	0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<b>33</b>
11	Tetracloroetileno	mg/Kg MS	0.001	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<b>0.5</b>
12	Tricloroetileno	mg/Kg MS	0.001	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<b>0.001</b>
<b>II</b>	<b>INORGANICOS</b>								
13	Arsénico	mg/Kg MS	3	3 824.53	1 819.07	1 902.05	1 278.76	471.46	<b>140</b>
14	Bario total	mg/Kg MS	0.3	171.66	93.02	20.51	16.43	70.49	<b>2000</b>
15	Cadmio	mg/Kg MS	0.3	97.79	149.6	411.37	413.51	23.55	<b>22</b>
16	Cromo total	mg/Kg MS	1	13.71	24.04	11.42	18.9	1.05	<b>1000</b>
17	Cromo VI	mg CrVI/Kg MS	0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<b>1.4</b>
18	Mercurio	mg/Kg MS	1	17.1	3.8	9.8	4	<1.0	<b>24</b>
19	Plomo	mg/Kg MS	3	12 499.31	17 950.21	10 328.93	21 299.07	1 338.04	<b>800</b>
20	Cianuro libre	mg CN-/Kg MS	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<b>8</b>

**Notas:****PS:** Peso seco.**L.C.:** Límite de cuantificación del método.

En los resultados "&lt;" significa menor al límite de detección del laboratorio.

**Fuente:** Analytical Laboratory E.I.R.L., 2020**Elaboración:** LQA, 2020.

De los análisis realizados se pudo constatar que las concentraciones de plomo, cadmio y arsénico sobrepasan los niveles establecidos por el Estándar de Calidad para Suelo (D.S. N° 011 – 2017 – MINAM), mientras que los otros parámetros no sobrepasan la misma. A continuación, se presentan los valores de mayor significancia encontrados en los suelos.

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- Las concentraciones de plomo, cadmio y arsénico sobrepasan los niveles establecidos por el Estándar de Calidad para Suelo (D.S. N° 011 – 2017 – MINAM), Esto debido a que la zona donde se ubica los componentes de la Central Térmica es una zona mineralizada.
- Las concentraciones del resto de parámetros incluso hidrocarburos no sobrepasan los niveles establecidos por el Estándar de Calidad para Suelo (D.S. N° 011 – 2017 – MINAM).
- Asimismo, cabe resaltar que no existe relación de los parámetros inorgánicos (metales), con las actividades de generación eléctrica de la central térmica, ni con las características de sus componentes y de los insumos utilizados para su funcionamiento, que están relacionados más bien al uso de aceites e hidrocarburos. Las concentraciones de parámetros relacionados a dichas actividades como Bifenilos Policlorados PCBs (Como Cogeneres), Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's) se encontraron todas por debajo del límite de detección del método de análisis del laboratorio, por lo que no se evidencia contaminación del suelo producto del emplazamiento de la central térmica.

### 7.3.1.9 CALIDAD DEL AGUA

En el área de proyecto no existen cuerpos de agua.

### 7.3.2 MEDIO BIOLÓGICO

El presente ítem contiene la caracterización del medio biológico del área de influencia de la central térmica a abandonar, donde se hace referencia a la composición de flora y fauna presente, la cual ha sido determinada a través de información secundaria de tipo cualitativa y verificación de campo.

El proyecto se ubica en el distrito de Santa Ana, provincia Castrovirreyna perteneciente al departamento de Huancavelica. Para la elaboración de la línea base se empleó las siguientes referencias:

Estudios Técnicos e información gubernamental:

- BRACK, A., MENDIOLA, C. (2000). Ecología del Perú. Parte II. Las regiones naturales del Perú. Bruño, Lima, Perú. 169 pp.
- MINAM. (2018). Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú.
- MINAM. (2018). Memoria Descriptiva del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú.
- MINAM. (2018). Definiciones Conceptuales de los Ecosistemas del Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú
- CITES (2019). Listado de especies CITES <http://checklist.cites.org/#/en>

- MINAM. (2019). Listado de especies de Fauna Silvestre CITES-Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú.
- MINAM. (2019). Listado de especies de Flora Silvestre CITES-Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1994). Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA. Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú.
- UICN (2019-3). Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) <https://www.iucnredlist.org/>.
- León, B. (Ed.). (2006). El Libro Rojo de las plantas endémicas del Perú. Lima, Perú. The Plant List (2020). Version 1.1. Publicado en internet: [www.theplantlist.org/](http://www.theplantlist.org/)
- SERFOR (2018). LIBRO ROJO DE LA FAUNA SILVESTRE AMENAZADA DEL PERÚ Todos los derechos reservados Ministerio de Agricultura y Riego.
- GORE HUANCVELICA (2014). Zonificación Ecológica Económica de la Región Huancavelica.

Instrumentos de Gestión Ambiental:

- ELECTRO DUNAS S.A.A. (2018). Evaluación Ambiental Preliminar. Nueva S.E. Chiribamba 220/60/22,9 kV y Línea de Transmisión 60 kV Chiribamba - Caudalosa.
- CONSORCIO ENERGÉTICO DE HUANCVELICA S.A. (1997). Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) del Consorcio Energético de Huancavelica S.A.

### 7.3.2.1 ECORREGIONES

Según la clasificación de las Ecorregiones del Perú de Brack & Mendiola (2000), en el área de influencia, se identifica la ecorregión Puna y los Altos Andes, que se extiende, en promedio, desde los 3 800 m.s.n.m. hasta los 5 200 m.s.n.m., y desde allí hasta más de los 6 700 m.s.n.m. se extienden las nieves perpetuas. Las formaciones vegetales predominantes son los pajonales, con tolares, bosques de keuña, rodales de ccara y formaciones de plantas almohadilladas.

### 7.3.2.2 ZONAS DE VIDA

La identificación y descripción de las zonas de vida existentes en el área de influencia de la central térmica a abandonar se ha basado en el modelo de determinación de zonas de vida de Holdridge (ZVH). El sistema de Holdridge (Holdridge, 1967) es estrictamente ecológico y de alcance mundial, su clasificación se distingue porque define en forma cuantitativa la relación que existe entre los factores principales del clima y la vegetación.

Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, y que tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo.

En el área de influencia se identificó una zona de vida: tundra pluvial alpino subtropical (tp-AS), la cual se describe a continuación. La descripción ha sido tomada de la Guía Explicativa del Mapa



Ecológico del Perú, Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA, MINISTERIO DE AGRICULTURA (1994).

### **TUNDRA PLUVIAL ALPINO SUBTROPICAL (TP-AS)**

La Zona de Vida tundra pluvial-Alpino Subtropical (tp-AS) se distribuye en la región latitudinal Subtropical. Geográficamente, ocupan la franja inmediata inferior del piso Nival, entre los 4,300 y 5,000 metros de altitud y a lo largo de la Cordillera de los Andes. En esta Zona de Vida existen tres (03) estaciones climatológicas y tres (03) estaciones pluviométricas, la biotemperatura media anual máxima es de 3.2°C (Túnel Cero, Huancavelica) y la media anual mínima, de 2.5° C (Accnacocha, Huancavelica).

Según el Diagrama de Holdridge, el promedio de evapotranspiración potencial total por año, en estas Zonas de Vida, varía entre la octava (0.125) y la cuarta parte (0.25) del promedio de la precipitación total por año, lo que las ubica en la provincia de humedad: SUPERHUMEDO.

El relieve topográfico es generalmente accidentado, variando a colinado u ondulado, este último propio del modelaje glacial principalmente. El escenario edáfico está constituido por los Paramosoles (suelos de naturaleza ácida y con un horizonte A oscuro, rico en materia orgánica), Páramo Andosoles, cuando dominan los materiales volcánicos o piroclásticos y litosoles en aquellas áreas de fuerte gradiente y naturaleza peñascosa o rocosa. En donde existen depresiones y problemas de drenaje, aparecen los Gleysoles alto andinos e Histosoles (suelos orgánicos).

La vegetación en esta Zona de Vida es muy abundante y florísticamente más diversificada, conteniendo arbustos, semiarbustos y hierbas de tipo graminal así como plantas arrosietadas y de porte almohadillado. Existen plantas tales como *Calamagrotis vicunarum*, *Aciachne pulvinata*, *Poa charnaeclinis*, *Niphogeton scabra* y varias especies del género *Senecio*. Las especies de *Pycnophyllurn* así como algunas *Plettkea* y *Arenaria* se asemejan a musgos por sus tallos filiformes cubiertos de hojas diminutas y acumuladas en masas compactas. Una planta característica es la *Distichia muscoides*, que pertenece a la familia Juncácea, de forma almohadillada y convexa y que le confiere al paisaje de la tundra-Alpina una superficie ondulada. Estas almohadillas crecen continuamente por sus partes superiores mientras las inferiores se van convirtiendo en turba, conocida también con el nombre vernacular de "champa".

En los lugares pedregosos o peñascosos, se encuentran líquenes de tallo crustáceo, como por ejemplo el *Rhizocarpon geographicum*, de tallo foliáceo, y especies del género *Gyrophora*. Además, se tiene arbustos erguidos cuya altura no pasa de 0,50 metros, paralelamente a otros arbustos tendidos que aparecen en otras Zonas de Vida un tanto más abrigadas. La mayor parte de ellos pertenece a la familia de las compuestas, tales como los géneros *Chuquiragua*, y *Senecio*. Entre las especies de hierbas de tallo erguidos y alargados, son muy comunes los géneros *Bomarea*, *Descurainia*, *Leuceria* y *Culcitium*, entre los más importantes.

Los manojos altos de gramíneas pueden encontrarse en los pedregales y en menor frecuencia en las rocas. Es de gran importancia fitogeográfica el que la vegetación ascienda en las rocas y pedregales a mayores altitudes que en el suelo de naturaleza terrosa. Entre los 4,600 y 4,700

metros de altitud, desaparece la vegetación en el suelo terroso, aun cuando sus proximidades carecen de nieve persistente y glaciares. Sorprende la ausencia casi completa de vegetación en vista de que el suelo terroso, que algunas veces ocupa gran extensión, es suelto, casi arenoso y húmedo gran parte del año. En cambio, sobre rocas situadas a 5,100 m.s.n.m. existen aún líquenes, algunos musgos y algunas sifonógarnas. Las ventajas térmicas parecen constituir la causa principal de que aquí la vegetación ascienda a sitios más elevados que en el suelo terroso. Las peñas y piedras se calientan por el sol más que el suelo terroso favoreciendo la vida vegetal no sólo en forma directa sino también porque la nieve se derrite mucho más rápido, lo que permite afirmar que, cerca de los límites de la vida vegetal, los pedregales y las rocas son oasis de calor en la tundra frígida.

### 7.3.2.3 ECOSISTEMAS

#### ÁREA DE ESTUDIO

De acuerdo con el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú del MINAM (2018) y Mapa de la cobertura nacional del MINAM (2015), en el área de influencia de la central térmica a abandonar se ubica en una superficie intervenida (facilidades industriales mineras), al interior de la Unidad Minera Caudalosa Grande, de propiedad de Sociedad Minera Reliquias S.A., rodeada del ecosistema y unidad de vegetación pajonal de puna húmeda.

#### Pajonal de puna húmeda (Pjph)

Ecosistema altoandino con vegetación herbácea constituida principalmente por céspedes dominados por gramíneas de porte bajo y pajonales dominados por gramíneas que crecen amacolladas, dispersas y son de tallo y hojas duras, y algunas asociaciones arbustivas dispersas; intercalándose vegetación saxícola en los afloramientos rocosos. Puede ocupar terrenos planos u ondulados o colinas de pendiente suave a moderada. Presenta una cobertura de 35-50% y su altura generalmente no supera 1,5 metros. Una comunidad notable está conformada por los rodales de *Puya Raimondi*.

Este ecosistema abarca una superficie aproximada de 9.26% (11'981,914.03 ha) del territorio nacional, que se distribuye en los departamentos de La Libertad, Ancash, Lima, Junín, Pasco, Huancavelica y Ayacucho.



JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIRO  
 INGENIERO GEOGRAFICO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 71



**FOTOGRAFÍA 3. Exteriores de la CT Caudalosa Grande, al interior de la Unidad Minera**


Elaboración: LQA, 2020.

### 7.3.2.4 FLORA TERRESTRE

Para la caracterización del medio biológico se empleó información secundaria de tipo cualitativa correspondiente a estudios técnicos de la región Huancavelica, instrumentos de gestión ambiental y una inspección de verificación fotográfica, con la finalidad de registrar la presencia y estado de la flora y fauna silvestre existente.

Según la información secundaria revisada a nivel de ecosistemas y unidad de vegetación y tomando en cuenta el estado actual del entorno (facilidades industriales mineras), la flora vascular presente y con potencial de encontrarse en el área de influencia, comprende 57 especies de flora distribuidas en 17 familias. Los nombres científicos fueron actualizados y verificados en The Plant List (2013) Versión 1.1.

En el cuadro siguiente se observan las especies de flora registrada y potencial en el área de la central térmica a abandonar.

**CUADRO 32. Listado de especies de flora en el área de influencia de la central térmica a abandonar – fuente secundaria.**

N°	Familia	Especie	Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
1	Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i> Benth.	Paco paco	Hierba	Nativa
2	Poaceae	<i>Agrostis breviculmis</i> Hitchc.	-	Hierba	Nativa
3	Poaceae	<i>Agrostis haenkeana</i> Hitchc.	-	Hierba	Nativa
4	Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i> Diels	Libro libro	Hierba	Nativa
5	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i> Ruiz & Pav.	Sillu sillu	Hierba	Nativa
6	Caryophyllaceae	<i>Arenaria</i> sp.	-	Subarbusto	Nativa
7	Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i> Cav.	Garbancillo	Arbusto	Nativa

N°	Familia	Especie	Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
8	Fabaceae	<i>Astragalus</i> sp.	Garbancillo	Arbusto	Nativa
9	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	-	Subarbusto	Nativa
10	Asteraceae	<i>Baccharis longifolia</i> DC.	-	Arbusto	Nativa
11	Scrophulariaceae	<i>Bartsia</i> sp.	-	Hierba	Nativa
12	Asteraceae	<i>Belloa pickeringii</i> (A.Gray) Sagást. & M.O.Dillon	-	Hierba	Nativa
13	Poaceae	<i>Calamagrostis rigescens</i> (J.Presl) Scribn.	Ichu	Hierba	Nativa
14	Poaceae	<i>Calamagrostis</i> sp.	Ichu	Hierba	Nativa
15	Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i> (Wedd.) Pilg.	Crespillo, cushpa	Hierba	Nativa
16	Portulacaceae	<i>Calandrinia acaulis</i> Kunth	-	Hierba	Nativa
17	Cyperaceae	<i>Carex bonplandii</i> Kunth	-	Hierba	Nativa
18	Caryophyllaceae	<i>Cerastium danguyi</i> J.F.Macbr.	-	Hierba	Nativa
19	Caryophyllaceae	<i>Cerastium</i> sp.	-	Hierba	Nativa
20	Asteraceae	<i>Coniza</i> sp.	-	Hierba	Nativa
21	Asteraceae	<i>Cuatrecasasiella isernii</i> (Cuatrec.) H.Rob.	-	Hierba	Nativa
22	Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	-	Hierba	Nativa
23	Poaceae	<i>Dissanthelium</i> sp.	-	Hierba	Nativa
24	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i> Nees & Meyen	Kuncuna, Champa	Hierba	Nativa
25	Rubiaceae	<i>Galium corymbosum</i> Ruiz & Pav.	-	Hierba	Nativa
26	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth	Pinca Pinca	Hierba	Nativa
27	Geraniaceae	<i>Geranium sessiliflorum</i> Cav.	Pedro pinto	Hierba	Nativa
28	Asteraceae	<i>Hypochaeris meyeniana</i> (Walp.) Benth. & Hook.f. ex Griseb.	Leche Leche	Hierba	Nativa
29	Asteraceae	<i>Hypochaeris</i> sp.	-	Hierba	Nativa
30	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> (Meyen & Walp.) Ball	Pallakshi	Hierba	Nativa
31	Apiaceae	<i>Lilaeopsis macloviana</i> (Gand.) A.W. Hill	-	Hierba	Nativa
32	Fabaceae	<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	Tarwi silvestre	Hierba	Nativa
33	Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i> Desv.	-	Hierba	Nativa
34	Rosaceae	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze	-	Arbusto	Nativa
35	Asteraceae	<i>Mnioides</i> sp.	-	Subarbusto	Nativa
36	Poaceae	<i>Muhlenbergia ligularis</i> (Hack.) Hitchc.	-	Hierba	Nativa
37	Malvaceae	<i>Nototriche</i> sp.	-	Hierba	Nativa
38	Apiaceae	<i>Oreomyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook. f.	-	Hierba	Nativa
39	Asteraceae	<i>Oritrophium limnophilum</i> (Sch.Bip.) Cuatrec.	-	Hierba	Nativa
40	Asteraceae	<i>Parastrephia</i> sp.	-	Arbusto	Nativa
41	Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i> (Humb. & Bonpl.) Less.	-	Hierba	Nativa
42	Cyperaceae	<i>Phylloscirpus deserticola</i> (Phil.) Dhoo ge & Goetgh.	-	Hierba	Nativa
43	Plantaginaceae	<i>Plantago lamprophylla</i> Pilg.	-	Hierba	Nativa



N°	Familia	Especie	Nombre común	Forma de crecimiento	Origen
44	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i> Decne.	-	Hierba	Nativa
45	Caryophyllaceae	<i>Pycnophyllum glomeratum</i> Mattf.	Poqposa	Hierba	Nativa
46	Saxifragaceae	<i>Saxifraga magellanica</i> Poir.	-	Hierba	Nativa
47	Asteraceae	<i>Senecio evacoides</i> Sch.Bip.	-	Hierba	Nativa
48	Asteraceae	<i>Senecio macrorrhizus</i> Wedd.	-	Hierba	Nativa
49	Asteraceae	<i>Senecio rufescens</i> DC.	-	Arbusto	Nativa
50	Asteraceae	<i>Senecio</i> sp.	-	Arbusto	Nativa
51	Asteraceae	<i>Senecio</i> sp.1	-	Hierba	Nativa
52	Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i> DC.	-	Arbusto	Nativa
53	Valerianaceae	<i>Valeriana</i> sp.	-	Hierba	Nativa
54	Asteraceae	<i>Werneria apiculata</i> Sch.Bip.	-	Hierba	Nativa
55	Asteraceae	<i>Werneria caespitosa</i> Wedd.	-	Hierba	Nativa
56	Asteraceae	<i>Werneria villosa</i> A.Gray	-	Hierba	Nativa
57	Asteraceae	<i>Xenophyllum</i> sp.	-	Hierba	Nativa

**Fuente:** Información cualitativa: EVAP del proyecto de la "Nueva S.E. Chiribamba 220/60/22,9 kV y Línea de Transmisión 60 kV Chiribamba – Caudalosa".

**Elaboración:** LQA, 2020.

#### FOTOGRAFÍA 4. Flora aledaña a la CT Caudalosa Grande



**Elaboración:** LQA, 2020.

#### Especies incluidas en alguna categoría de conservación

No se reportan especies categorizadas dentro de alguna categoría de conservación nacional e internacional en el área de influencia.



JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
INGENIERO GEOGRAFO

Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257





### Especies endémicas

En el área de influencia, según el Libro rojo de plantas endémicas del Perú (León et al, 2006), no se registraron especies endémicas.

#### 7.3.2.5 FAUNA TERRESTRE

A continuación, se presenta los resultados de las disciplinas de aves, mamíferos (grandes y pequeños), anfibios y reptiles, elaborados según la información secundaria revisada a nivel de ecosistemas y unidad de vegetación considerando el estado actual del entorno (facilidades industriales mineras). Cabe indicar que durante la visita de inspección realizada no se visualizó especies de fauna silvestre en el área de influencia.

En relación con las aves, las especies con potencial de encontrarse en el área de influencia, según la información secundaria revisada y considerando el estado actual del entorno, son 14 especies distribuidas en siete familias. Los nombres científicos fueron actualizados y verificados según la Lista de Aves del Perú (Plenge, 2020).

En el cuadro siguiente se observan las especies potenciales de aves para área de influencia de la central térmica a abandonar.

**CUADRO 33. Listado de especies de aves en el área de influencia de la central térmica a abandonar – fuente secundaria.**

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes humilis</i>	Canastero de Garganta Rayada
2	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero Cordillerano
3	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de Ala Crema
4	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino
5	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero Común
6	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta saxicolina</i>	Minero Andino
7	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de Pecho Negro
8	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho variable
9	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola frontalis</i>	Dormilona de Frente Negra
10	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola griseus</i>	Dormilona de Taczanowski
11	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus plebejus</i>	Fringilo de Pecho Cenizo
12	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigüe de Lomo Brillante
13	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus atratus</i>	Jilguero Negro
14	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero Común

**Fuente:** Información cualitativa: EVAP del proyecto de la "Nueva S.E. Chiribamba 220/60/22,9 kV y Línea de Transmisión 60 kV Chiribamba – Caudalosa".

**Elaboración:** LQA, 2020.

En relación con anfibios y reptiles, según la información secundaria revisada y el estado actual del entorno (facilidades industriales mineras) y área de influencia, la especie potencial de encontrarse en el área de influencia corresponde a una especie de anfibio *Pleurodema marmoratum* "Sapo".

En el cuadro siguiente se observan las especies potenciales para el área de influencia de la central térmica a abandonar.

**CUADRO 34. Listado de especies de anfibios potenciales para el área de influencia de la central térmica a abandonar.**

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
1	Anura	Leiuperidae	<i>Pleurodema marmoratum</i>	Sapo

**Fuente:** Información cualitativa: EVAP del proyecto de la "Nueva S.E. Chiribamba 220/60/22,9 kV y Línea de Transmisión 60 kV Chiribamba – Caudalosa".

**Elaboración:** LQA, 2020.

En relación con los mamíferos, según la información secundaria revisada y el estado actual del entorno (facilidades industriales mineras) y área de influencia, las especies potenciales de encontrarse en el área de influencia de la central térmica a abandonar son dos especies, distribuidas en dos familias y dos órdenes taxonómicos.

En el cuadro siguiente se observan las especies potenciales de mastofauna:

**CUADRO 35. Listado de especies de mamíferos potenciales para el área de influencia de la central térmica a abandonar.**

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha
2	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro Andino

**Fuente:** Información cualitativa: EVAP del proyecto de la "Nueva S.E. Chiribamba 220/60/22,9 kV y Línea de Transmisión 60 kV Chiribamba – Caudalosa".

**Elaboración:** LQA, 2021.

### Especies incluidas en alguna categoría de conservación-

Del total de especies de fauna con presencia potencial en el área de influencia, no se reportaron especies listadas en alguna categoría de conservación nacional (D.S. Nº 004-2014-MINAGRI), se reporta 16 especies potenciales categorizadas dentro de alguna categoría de conservación internacional. De estas especies 17 están categorizadas como LC (Preocupación menor) según la IUCN y tres especies se encuentran en el apéndice II de la CITES.

**CUADRO 36. Listado de especies potencial de fauna incluida en alguna categoría de conservación nacional e internacional en el área de la central térmica a abandonar.**

N°	Taxa	Familia	Especie	Nombre común	D.S. Nº 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES
1	Avifauna	Furnariidae	<i>Asthenes humilis</i>	Canastero de Garganta Rayada	-	LC	-
2	Avifauna	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero Cordillerano	-	LC	-
3	Avifauna	Furnariidae	<i>Cinclodes albigentris</i>	Churrete de Ala Crema	-	LC	-
4	Avifauna	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino	-	LC	-
5	Avifauna	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero Común	-	LC	-
6	Avifauna	Furnariidae	<i>Geositta saxicolina</i>	Minero Andino	-	LC	-

N°	Taxa	Familia	Especie	Nombre común	D.S. N° 004-2014- MINAGRI	IUCN	CITES
7	Avifauna	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de Pecho Cenizo	-	LC	-
8	Avifauna	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de Pecho Negro	-	LC	II
9	Avifauna	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho variable	-	LC	II
10	Avifauna	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola frontalis</i>	Dormilona de Frente Negra	-	LC	-
11	Avifauna	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola griseus</i>	Dormilona de Taczanowski	-	LC	-
12	Avifauna	Fringillidae	<i>Spinus atratus</i>	Jilguero Negro	-	LC	-
13	Avifauna	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero Común	-	LC	-
14	Herpetofauna	Leiuperidae	<i>Pleurodema marmoratum</i>	Sapo	-	LC	-
15	Mastofauna	Chinchillidae	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha	-	LC	-
16	Mastofauna	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro Andino	-	LC	II

Fuente: Decreto Supremo 004-2014-MINAGRI. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) en sus Apéndices I, II y III. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). LC: poca preocupación.

### Especies endémicas

En el área de influencia, potencialmente se registra una especie endémica de Perú, el ave, *Geositta saxicolina* "Minero andino" según la Lista de Aves del Perú (Plenge, 2020).

### ECOSISTEMAS FRÁGILES

No se identificaron ecosistemas frágiles al interior del área de influencia de la central térmica a abandonar, de acuerdo con lo descrito en el Artículo 99 de la Ley General del Ambiente N°28611 y su modificatorias<sup>1</sup> ni ecosistemas identificados en la Lista Sectorial de Ecosistemas Frágiles del SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre).

### ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Según el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) y el Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SINANPE), el área de influencia de la central térmica a abandonar no afecta a ninguna área natural protegida (ANP), zona de amortiguamiento (ZA) o Área de Conservación Regional (ACR). En el **mapa LBB-04** se presenta la distancia de la central térmica a las ANP y ZA más cercanas.

<sup>1</sup> ... "99.2 Los ecosistemas frágiles comprenden, entre otros, desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas altoandinas, lomas costeras, bosques de neblina y bosques relicto".

### 7.3.3 MEDIO SOCIAL

En el presente capítulo, se desarrolla las características socioeconómicas de la población del área de influencia de la central térmica a abandonar; por lo que se caracterizarán los servicios de abastecimiento de agua, saneamiento y electricidad; principales actividades económicas; situación educativa y de salud; principales productos agrícolas y ganaderos; infraestructura vial y sistemas de transporte y comunicación existente en la zona; pobreza monetaria y por NBI, Índice de Desarrollo Humano; uso y tenencia de tierras; costumbres locales y autoridades.

#### 7.3.3.1 OBJETIVO

- Caracterizar el contexto social, económico y cultural del área de influencia de la central térmica a abandonar.

#### 7.3.3.2 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL

El Área de Influencia Social de la central térmica a abandonar, se delimita considerando el ámbito geográfico sobre el cual se evaluarán los potenciales impactos socioeconómicos de las actividades de abandono, así como el nivel de relación y cercanía del mismo con las poblaciones vecinas.

El *Plan de Abandono Total para la Central Térmica Caudalosa Grande*, se emplazará sobre terrenos de propiedad privada, este se ubica dentro de la Unidad Minera Caudalosa Grande de propiedad de la Sociedad Minera Reliquias S.A. Por lo que el proyecto no afectará otros terrenos privados ni comunales, asimismo, no se identifican poblaciones que puedan ser impactadas directamente por el mismo.

Por lo tanto, considerando las características particulares de la central térmica, se ha considerado los siguientes criterios para definir el área de influencia social directa:

- El área de ubicación de la Unidad Minera Caudalosa Grande de propiedad de la Sociedad Minera Reliquias S.A.

Respecto al área de influencia social indirecta, esta está conformada por el espacio socio-geográfico en el que las actividades de abandono podrían generar algún tipo de impacto indirecto positivo o negativo. Los impactos indirectos están asociados generalmente con población que forma parte de los centros político-administrativos que incluyen a la zona de la central térmica a abandonar. De acuerdo con ello, el área de influencia social indirecta está conformada por el distrito de Santa Ana, bajo el siguiente criterio:

- Los componentes de la central térmica a abandonar se hallan dentro de la demarcación político-administrativa correspondiente al distrito de Santa Ana, el mismo que incluye el área de la Unidad Minera Caudalosa Grande.

En este sentido, el área de influencia social de la central térmica a abandonar se configura de la siguiente forma:

**CUADRO 37. Área de Influencia Social**

Departamento	Provincia	Área de influencia social indirecta	Criterio	Área de influencia social directa	Criterio
Huancavelica	Castrovirreyna	Distrito Sana Ana	Área de ubicación geopolítica de la central térmica a abandonar	Unidad Minera Caudalosa Grande	El proyecto se ubica dentro del área de la Unidad Minera

Elaboración: LQA, 2020.

En el **Anexo 05** se presenta el **Mapa LBS-01. Mapa Social**.

### 7.3.3.3 METODOLOGÍA DE ESTUDIO

Para elaborar la caracterización social, económica, cultural y política del área de influencia, se realizó la recolección de información de fuentes secundarias, con el objetivo de comprender, describir y analizar las características socioeconómicas del área de influencia de la central térmica a abandonar. Para ello, se accedió a la información de tipo cuantitativa y cualitativa proveniente de fuentes oficiales que brindan las instituciones del Estado peruano a nivel distrital, provincial y departamental.

### INFORMACIÓN SECUNDARIA

La información secundaria de tipo cuantitativa y cualitativa que sustenta la descripción del ámbito social proviene principalmente de fuentes oficiales del Estado peruano, como el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), los Ministerios del Gobierno Central (MINEDU, MINSA, MINAGRI, MINCETUR, entre otros), así como de los gobiernos locales.

- Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.
- IV Censo Nacional Agropecuario, 2012. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.
- Registro Nacional de Municipalidades, 2019. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.
- Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital, 2013. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.
- Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), 1993, 2007 y 2017. (2018). Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.
- Estadísticas de la Calidad Educativa (ESCALE), 2019. Ministerio de Educación.
- Oficina General de Estadística e Informática NT N° 021 MINSA/DGSP (V.01). Ministerio de Salud.



- Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud. Superintendencia Nacional de Salud. (SUSALUD 2019). Ministerio de Salud.
- Repositorio Único Nacional de Información en Salud – REUNIS, 2019. Ministerio de Salud.
- Dirección General de Tecnologías de la Información, 2019. Ministerio de Salud.
- Dirección Regional Agraria de Huancavelica, 2019.
- Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2018. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.
- Plan Vial Participativo de la Provincia Castrovirreyna (2004).
- Mapa de Cobertura Móvil. OSIPTEL.
- Índice de Desarrollo Humano Perú 2019. PNUD.
- Mapa de ubicación de recursos turísticos y emprendimiento de turismo rural comunitario, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.
- Municipalidad Distrital de Santa Ana, 2020, página web y redes sociales.
- Municipalidad Provincial de Castrovirreyna, 2020, página web y redes sociales.
- Dirección Departamental de Estadística e Informática Huancavelica, Guía Estadística 2000: Conociendo Huancavelica.
- Dirección General de Seguimiento y Evaluación, MIDIS, 2020.
- Observatorio para la Gobernabilidad, INFOGOB, 2020.

### LISTA DE TEMAS Y VARIABLES

A continuación, se da a conocer la lista de temas, variables e indicadores para la caracterización del medio socioeconómico y cultural, también se observan las diversas fuentes de información y secundaria:

**CUADRO 38. Listado de temas, variables e indicadores del medio socioeconómico y cultural**

Capítulos	Temas, variables e indicadores	Fuente de información
<b>Aspectos demográficos</b>	Población según sexo	Censo 2017 - INEI
	Población por grupos de edad	Censo 2017 - INEI
	Migración de toda la vida y reciente	Censo 2017 - INEI
<b>Educación</b>	Instituciones educativas según nivel, docentes y secciones	Escale 2019 - MINEDU
	Nivel educativo alcanzado	Censo 2017 - INEI
	Tasa de analfabetismo	Censo 2017 - INEI
<b>Salud</b>	Establecimientos de salud	SuSalud, MINSA
	Personal y servicios de salud	SuSalud, MINSA
	Número de nacimientos	MINSA
	Morbilidad (principales enfermedades)	MINSA
	Mortalidad	MINSA

Capítulos	Temas, variables e indicadores	Fuente de información
<b>Vivienda e infraestructura</b>	Materiales de construcción de la vivienda (techo, paredes y pisos)	Censo 2017 - INEI
	Servicios básicos de la vivienda: abastecimiento de agua, servicios higiénicos, alumbrado eléctrico, fuentes de energía para la cocción de alimentos	Censo 2017 - INEI
	Manejo de residuos sólidos	RENAMU 2019 - INEI
	Infraestructura social: local de uso común, cementerio, iglesia, lozas deportivas, otros	Municipalidad Distrital de Santa Ana
<b>Vías y medios de comunicación</b>	Medios de comunicación: teléfono, internet, TV por cable	Osiptel 2019, Censo 2017 - INEI
	Principales vías de comunicación terrestre (carreteras, caminos, etc.), medios de transporte y costo de pasajes	MTC
<b>Economía y empleo</b>	Características económicas de la población: PET, PEA y tasa de desempleo	Censo 2017 - INEI
	Actividades económicas de la población	Censo 2017 - INEI
	Tipo de ocupación (dependiente, independiente, otro)	Censo 2017 - INEI
<b>Agricultura</b>	Cultivos y producción agrícola	MINAGRI
<b>Ganadería</b>	Población pecuaria	MINAGRI
<b>Recursos naturales: accesos y usos</b>	Superficie agropecuaria y régimen de tenencia	Censo Agrario 2012 - INEI
<b>Indicadores de pobreza e IDH</b>	Pobreza monetaria y por NBI	Mapa de Pobreza 2018 - INEI
	Índice de Desarrollo Humano	IDH 2018 - PNUD
<b>Cultura y costumbres</b>	Calendario de festividades	Municipalidades distrital y provincial
	Recursos turísticos y restos arqueológicos	MINCETUR
	Auto-identificación	Censo 2017 - INEI
	Idioma que aprendió a hablar o lengua materna y otros dialectos	Censo 2017 - INEI
	Comidas típicas y otras costumbres	Municipalidades distrital y provincial
	Religión	Censo 2017 - INEI
<b>Organizaciones e instituciones sociales y políticas</b>	Instituciones del Estado	Municipalidades distrital y provincial
	Programas Sociales	MIDIS
<b>Problemática social</b>	Problemática local	Municipalidad provincial

Elaboración: LQA, 2020.

Luego de lo expuesto y de determinar que en el área de influencia social directa no existe población involucrada, se procedió a la caracterización socioeconómica y cultural de la población del área de influencia social indirecta, haciendo énfasis en el distrito de Santa Ana; por lo que en cada acápite se procederá a describir el distrito de Santa Ana complementándose con valores de la provincia y departamento.

### 7.3.3.4 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

#### DENSIDAD POBLACIONAL

De acuerdo con los Censos Nacionales 2017 (INEI), en el departamento de Huancavelica se registra una densidad demográfica de aproximadamente 16 personas por km<sup>2</sup>, mientras que en la provincia de Castrovirreyna esta se reduce hasta alrededor de 4 personas por km<sup>2</sup>.

Respecto al distrito de Santa Ana, en el último censo se contabilizó una total de 863 personas, asimismo la superficie del distrito presenta una extensión de 622 km<sup>2</sup>, en tal sentido, se registra una densidad de 1.4 personas por km<sup>2</sup>.

**CUADRO 39. Densidad poblacional - 2017**

Dominio geográfico	Población 2017	Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad demográfica 2017
Departamento Huancavelica	347,639	22,131	15.7
Provincia Castrovirreyna	13,982	3,985	3.5
Distrito Santa Ana	863	622	1.4

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

#### COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR SEXO

Según los resultados de los Censos Nacionales 2017 (INEI), en el departamento de Huancavelica el 51.4% son mujeres y el 48.6% son hombres, con una tasa de masculinidad de 94.4, mientras que en la provincia de Castrovirreyna el porcentaje de mujeres es de 50.1% y una tasa de masculinidad de 99.8.

En el distrito de Santa Ana, a diferencia del departamento y provincia, la población masculina (54.2%) es superior a la femenina (45.8%), esto incide en una tasa de masculinidad de 118.5, es decir, por cada 100 mujeres existen aproximadamente 119 hombres, en el distrito.

**CUADRO 40. Población según sexo e índice de masculinidad - 2017**

Ámbito Geográfico	Hombre		Mujer		Total	Tasa de masculinidad
	N°	%	N°	%	N°	
Dpto. Huancavelica	168,842	48.6%	178,797	51.4%	347,639	94.4
Prov. Castrovirreyna	6,984	49.9%	6,998	50.1%	13,982	99.8
Dist. Santa Ana	468	54.2%	395	45.8%	863	118.5

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

## POBLACIÓN POR CICLOS DE VIDA

De acuerdo con los resultados de los Censos Nacionales 2017 (INEI), en el departamento de Huancavelica la población se distribuye en los diferentes ciclos de vida con una ligera concentración en las etapas de adultos jóvenes (18.2%), jóvenes (17.7%) y adultos (14.1%). En la provincia de Castrovirreyna se evidencia una situación similar, siendo las principales categorías los adultos mayores (18.1%), adultos jóvenes (17.5%) y adultos (15.9%).

En el distrito de Santa Ana, 2 de cada 5 personas son jóvenes (22.7%) o adultos jóvenes (19.5%), asimismo, las otras etapas de vida de mayor participación son los adultos y adultos mayores, con una participación del 16.2% en ambos casos, además de la población menor de edad asciende al 25.4% del total.

**CUADRO 41. Distribución de la población por ciclos de vida - 2017**

Categoría	Dpto. Huancavelica		Prov. Castrovirreyna		Dist. Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Primera infancia (0 a 5 años)	37,941	10.9%	1,478	10.6%	89	10.3%
Niñez (6 a 11 años)	42,873	12.3%	1,695	12.1%	64	7.4%
Adolescencia (12 a 17 años)	47,419	13.6%	1,687	12.1%	66	7.6%
Jóvenes (18 a 29 años)	61,475	17.7%	1,913	13.7%	196	22.7%
Adultos/as jóvenes (30 a 44 años)	63,334	18.2%	2,449	17.5%	168	19.5%
Adultos/as (45 a 59 años)	49,186	14.1%	2,230	15.9%	140	16.2%
Adultos mayores (60 a más años)	45,411	13.1%	2,530	18.1%	140	16.2%
<b>Total</b>	<b>347,639</b>	<b>100.0%</b>	<b>13,982</b>	<b>100.0%</b>	<b>863</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

## MIGRACIÓN

Según el INEI, la migración es un fenómeno que se define como los movimientos poblacionales que se realizan en intervalos de tiempo y áreas geográficas determinadas. Para el estudio se analizarán los siguientes tipos de migración: (i) la inmigración reciente que considera donde residía hace 5 años según departamento, provincia y distrito y (ii) la inmigración que da conocer su procedencia o en qué lugar vivía cuando nació o el lugar donde vivía su madre cuando nació según departamento, provincia y distrito.

Respecto a la inmigración reciente, de acuerdo con los Censos Nacionales 2017 (INEI), en el distrito de Santa Ana, 193 personas declararon haber migrado recientemente (últimos 5 años); en tanto que, según el lugar de nacimiento, 244 nacieron en otro distrito diferente a Santa Ana.

**CUADRO 42. Migración en los últimos 5 años y lugar de nacimiento - 2017**

Dominio geográfico	Hace 5 años ¿vivía en este distrito?			Cuando usted nació ¿vivía su madre en este distrito?	
	No había nacido	Sí	No	Sí	No
Dpto. Huancavelica	31,715	295,095	20,829	305,774	41,865
Prov. Castrovirreyna	1,238	11,714	1,030	12,263	1,719
Dist. Santa Ana	77	593	193	619	244

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

### 7.3.3.5 EDUCACIÓN

#### SERVICIOS EDUCATIVOS

El nivel educativo de la población está influenciado por la oportunidad de acceder a la oferta educativa que existe en un determinado lugar. La presencia de locales educativos y la calidad del servicio que brindan son factores importantes en la construcción de capital humano y la generación de oportunidades para lograr el desarrollo humano y social.

La UGEL Huancavelica es la encargada de la gestión educativa de las instituciones educativas (en adelante II.EE.) del distrito de Santa Ana. En el 2019, según estadísticas del Ministerio de Educación (MINEDU), la oferta educativa del distrito Santa Ana registró a 13 II.EE., de los cuales 6 brindan el servicio de educación inicial o jardín (incluye a los PRONOEI), 6 son del nivel de educación primaria y 1 del nivel secundaria. A continuación, se presenta la oferta educativa del distrito, así como de la provincia y departamento bajo estudio:

**CUADRO 43. Oferta educativa por nivel educativo en el distrito de Santa Ana - 2019**

Dominio Geográfico	Nivel / Modalidad								Total
	Inicial - Jardín	Primaria	Secundaria	Superior pedagógica	Superior Tecnológica	Técnico Productiva	Básica Alternativa	Básica especial	
<b>Alumnos matriculados (2019)</b>									
Departamento Huancavelica	22,629	44,510	40,135	665	4,248	2,141	4,282	234	118,844
Provincia Castrovirreyna	928	1,799	1,550	-	527	251	105	4	5,164
Distrito Santa Ana	32	48	22	-	-	-	-	-	102
<b>Docentes (2019)</b>									
Departamento Huancavelica	1,683	4,189	4,801	42	362	112	239	74	11,502
Provincia Castrovirreyna	89	246	316	-	42	17	8	2	720
Distrito Santa Ana	2	6	7	-	-	-	-	-	15
<b>Número de II.EE. por modalidad</b>									
Departamento Huancavelica	1,520	1,197	378	2	19	30	35	36	3,217



Dominio Geográfico	Nivel / Modalidad								Total
	Inicial - Jardín	Primaria	Secundaria	Superior pedagógica	Superior Tecnológica	Técnico Productiva	Básica Alternativa	Básica especial	
Provincia Castrovirreyna	137	114	31	-	3	6	2	1	294
Distrito Santa Ana	6	6	1	-	-	-	-	-	13

Fuente: MINEDU - Estadísticas de la Calidad Educativa.

Elaboración: LQA, 2020.

En el distrito de Santa Ana la cantidad de alumnos matriculados es de 102 en Educación Básica Regular (32 en inicial -no incluye registro de 2 PRONOEI<sup>2</sup>-, 48 en primaria y 22 en secundaria). Respecto a los docentes, en el distrito de Santa Ana se registró a 2 profesores que enseñan en el nivel inicial, 6 al nivel primaria y 7 encargados del nivel secundaria. En el distrito no dispone de I.E. que brinden servicios de básica alternativa, básica especial o técnico productivo, para este último nivel, los pobladores que desean acceder suelen trasladarse a la capital provincial o departamental.

#### CUADRO 44. Oferta Educativa en el distrito de Santa Ana - 2019

Nombre de II.EE.	Nivel / Modalidad	Centro Poblado	Alumnos (Censo 2019)	Docentes (Censo 2019)	Secciones (Censo 2019)
II.EE. 737	Inicial - Jardín	Santa Ana	7	1	3
II.EE. 22041	Primaria	Santa Ana	9	1	4
II.EE. 22 De Mayo	Secundaria	Santa Ana	22	7	4
II.EE. 334	Inicial - Jardín	Choclococha	18	1	3
II.EE. 22039	Primaria	Choclococha	15	1	5
II.EE. 22510	Primaria	San Juan de Astobamba	12	1	5
II.EE. 324 - Los Tigres	Inicial No Escolarizado	San Juan de Astobamba	6	-	3
II.EE. 23501	Primaria	Caudalosa Grande	1	1	1
II.EE. 22135	Primaria	Pucapampa	10	1	5
II.EE. 324 - Los Innovadores	Inicial No Escolarizado	Pucapampa	1	-	1
II.EE. 22632	Primaria	Santa Rosa	1	1	1
II.EE. 324 - Los Sabios	Inicial No Escolarizado	Santa Rosa	-	-	-
II.EE. 324 - Los Genios	Inicial No Escolarizado	Santa Rosa	-	-	-

Fuente: MINEDU - Estadísticas de la Calidad Educativa.

Elaboración: LQA, 2020.

<sup>2</sup> En Estadística de la Calidad Educativa – ESCALE no se presenta información respecto a 2 PRONOEI, tal como se muestra en el Cuadro 3.8.

## NIVEL EDUCATIVO

Según los Censos Nacionales 2017 (INEI), en el departamento de Huancavelica la mayor parte de la población de 15 años a más alcanzó la secundaria (37.0%), seguido del nivel primaria (27.7%), asimismo, el 19.0% algún nivel de educación superior y; en la provincia de Castrovirreyna, los niveles de educación superior son similares a los de la región (19.6%) pero en el nivel secundario son mayores (40.1%).

Respecto al distrito de Santa Ana, la población de 15 años a más, en su mayoría alcanzó el nivel secundario con el 36.4%, los que alcanzaron solo el nivel primario representan el 30.4% y los que alcanzaron algún nivel superior representan el 20.8%.

**CUADRO 45. Nivel educativo alcanzado (población de 15 años a más) - 2017**

Último nivel de estudio que aprobó	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Sin nivel	38,809	16.0%	1,041	10.5%	83	12.3%
Inicial	640	0.3%	14	0.1%	-	0.0%
Primaria	66,983	27.7%	2,925	29.6%	205	30.4%
Secundaria	89,658	37.0%	3,955	40.1%	245	36.4%
Básica especial	190	0.1%	4	0.0%	1	0.1%
Superior No Universitaria	19,293	8.0%	1,142	11.6%	85	12.6%
Sup. Univ. /Maestría / Doctorado	26,637	11.0%	790	8.0%	55	8.2%
<b>Total</b>	<b>242,210</b>	<b>100.0%</b>	<b>9,871</b>	<b>100.0%</b>	<b>674</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

## TASA DE ANALFABETISMO

El alfabetismo, de acuerdo a las definiciones que proporciona el INEI, es la habilidad que poseen las personas para leer y escribir en un idioma cualquiera (en este caso el español o castellano). Por lo que se considera analfabeto a toda persona, de 15 años a más, que no sea capaz de leer y escribir correctamente una breve y sencilla expresión de hechos de la vida cotidiana.

Así, el departamento de Huancavelica cuenta con 42,930 personas analfabetas (17.7%), mientras que en la provincia de Castrovirreyna se registró 1,154 personas analfabetas, representando el 11.7% de la población de 15 años a más. Cabe señalar que la mayor parte de la población analfabeta en el departamento y en la provincia está conformada por las mujeres.

A nivel distrital, en Santa Ana se identificaron a 87 personas de 15 años a más que no saben leer ni escribir, representando una tasa de analfabetismo de 12.9%, de los cuales 17 son hombres y 70 mujeres. En el distrito de cada 5 personas que no saben leer o escribir, 4 son mujeres y 1 es hombre. Evidenciando así, la brecha educativa que existe en el Perú y que afecta principalmente a las niñas y mujeres.

**CUADRO 46. Tasa de analfabetismo (población de 15 años a más) - 2017**

Dominio Geográfico	Tasa de analfabetismo - Hombre		Tasa de analfabetismo - Mujer		Tasa de analfabetismo	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Departamento Huancavelica	9,704	8.4%	33,226	26.2%	42,930	17.7%
Provincia Castrovirreyna	213	4.4%	941	18.9%	1,154	11.7%
Distrito Santa Ana	17	4.5%	70	23.3%	87	12.9%

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

### 7.3.3.6 SALUD

#### ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

La atención de la salud pública está a cargo del Estado y se imparte a través de los establecimientos dependientes del Ministerio de Salud. Estos tienen diferentes niveles de categorización de acuerdo a la complejidad del servicio y se denominan Puestos de Salud, Centros de Salud y Hospitales.

Los Puestos de Salud son de Nivel I-1 (sin médico asignado) y de Nivel I-2 (con un médico asignado). Los Centros de Salud brindan atención en medicina general y cuentan con otros profesionales de la salud, unos son de nivel I-3 (no disponen de condiciones para internar pacientes) y otros son de nivel I-4 (internan temporalmente pacientes que no presenten cuadros complejos de salud). Los hospitales presentan diferentes niveles de resolución y tienen implementado el servicio de emergencia las 24 horas del día.

**CUADRO 47. Categorización de los Establecimientos de Salud según el MINSA**

Código Nivel	Nivel	Código de Categoría	Categoría
1	1er. Nivel de Categorización	I-1	Puesto de Salud
2	2do. Nivel de Categorización	I-2	Puesto de Salud con médico
3	3er. Nivel de Categorización	I-3	Centro de Salud sin Internamiento
4	4to. Nivel de Categorización	I-4	Centro de Salud con Internamiento

**Fuente:** Ministerio de Salud - Oficina General de Estadística e Informática NT Nº 021 MINSA/DGSP (V.01).

**Elaboración:** LQA, 2020.

El distrito de Santa Ana dispone de 5 establecimientos de salud, 3 de categoría I-1 (posta de salud), 1 de categoría I-2 y una última del sector privado sin categoría que pertenece a la Unidad Minera San Genaro. Estos establecimientos son administrados por la Red y Microred de Salud Castrovirreyna excepto la Posta Medica de la Unidad Minera San Genaro. Los horarios de atención de los establecimientos públicos son de 8:00 a 14:00 horas, excepto de la Posta Medica de la Unidad Minera San Genaro que atiende de 7:30 am - 18:00 horas.

**CUADRO 48. Establecimientos de Salud del distrito de Santa Ana - 2019**

Nombre del establecimiento	Institución	Categoría	Clasificación	Dirección	Red / Microred	Horario	Director Médico y/o Responsable
P.S. Santa Rosa	Gobierno Regional	I-1	Puestos De Salud o Postas De Salud	Carretera Santa Rosa-Caudalosa Distrito Santa Ana	Castrovirreyna	08:00 am - 14:00 pm	Oscar Ayuque Zuñiga
Posta Medica de la Unidad Minera San Genaro	Privado	Sin Categoría	Puestos De Salud o Postas De Salud	Anexo Santa Ana S/N	No Pertenece a ninguna Microred	7:30 am - 18:00 pm	Julio Cesar Obispo López
P. S. Santa Ana	Gobierno Regional	I-2	Puestos De Salud o Postas De Salud	Jirón Jr. Paz S/N - Santa Ana Número S/N Distrito Santa Ana	Castrovirreyna	8:00 am - 20:00 pm y Emergencias	Josep Werner Rivera Salazar
P.S. Choclococha	Gobierno Regional	I-1	Puestos De Salud o Postas De Salud	Carretera Pisco - Huancavelica Distrito Santa Ana	Castrovirreyna	8:00 am - 14:00 pm, Emergencias 24 hrs.	Marleny Barboza Rodrigo
P.S. Astobamba	Gobierno Regional	I-1	Puestos de Salud o Postas De Salud	Carretera Huancavelica-Castrovirreyna Distrito Santa Ana	Castrovirreyna	8:00 am - 14:00 pm	Rocío Del Carmen Gala Huamán

**Fuente:** Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud. Superintendencia Nacional de Salud. (SUSALUD 2019). Ministerio de Salud.

**Elaboración:** LQA, 2020.

En cuanto a los principales servicios que brindan los establecimientos de salud en el distrito de Santa Ana, disponen de consulta externa, atención de urgencias y emergencias, pruebas rápidas y toma de muestras, atención en tópicos de inyectables y nebulizaciones. A continuación, se detallan los servicios de salud según cada establecimiento en el distrito de Santa Ana:



**JOHNNY JEFFERY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



**CUADRO 49. Servicios de Salud distrito por establecimientos en el distrito de Santa Ana - 2019**

Nombre del establecimiento	Categoría	Servicios de Salud
P.S. Santa Rosa	I-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta externa</li> <li>• Atención de urgencias y emergencias</li> <li>• Referencias y contrarreferencias</li> <li>• Desinfección y esterilización</li> <li>• Nutrición integral</li> <li>• Atención con medicamentos</li> <li>• Pruebas rápidas y toma de muestras</li> <li>• Rehabilitación basada en la comunidad (RBC)</li> </ul>
Posta Medica de la Unidad Minera San Genaro	Sin Categoría	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta externa: medicina general / atención del adulto</li> </ul>
P. S. Santa Ana	I-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta externa</li> <li>• Nutrición y dietética</li> <li>• Atención de urgencias y emergencias</li> <li>• Referencias y contrarreferencias</li> <li>• Desinfección y esterilización</li> <li>• Nutrición integral, actividad</li> <li>• Atención con medicamentos</li> <li>• Pruebas rápidas y toma de muestras</li> <li>• Rehabilitación basada en la comunidad (RBC)</li> </ul>
P.S. Choclococha	I-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención ambulatoria por enfermera(o)</li> <li>• Atención ambulatoria por profesional de la salud capacitado en salud mental</li> <li>• Atención en tópicos de inyectables y nebulizaciones</li> <li>• Desinfección de nivel intermedio en Central de Esterilización</li> <li>• Esterilización por medios físicos en Central de Esterilización</li> <li>• Esterilización por medios químicos en Central de Esterilización.</li> </ul>
P.S. Astobamba	I-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención ambulatoria por enfermera(o)</li> <li>• Atención ambulatoria por profesional de la salud capacitado en salud mental</li> <li>• Atención ambulatoria por obstetra</li> <li>• Atención en tópicos de inyectables y nebulizaciones</li> <li>• Desinfección de nivel intermedio en Central de Esterilización</li> </ul>

**Fuente:** Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud. Superintendencia Nacional de Salud. (SUSALUD 2019). Ministerio de Salud.

**Elaboración:** LQA, 2020.



## PERSONAL DE SALUD

De acuerdo con la información de la Oficina General de Tecnologías de la Información (OIT) del Ministerio de Salud (MINSA), en el 2019, el distrito de Santa Ana dispuso de 14 profesionales de la salud: (3) enfermeros, (1) médico, (1) obstetra, (1) odontólogo, (1) técnico administrativo y (7) técnicos asistenciales. La oferta del personal de salud se da mediante los establecimientos de Salud del MINSA como se muestra a continuación:

**CUADRO 50. Oferta de personal de salud - 2019**

Categoría	Distrito Santa Ana				Total 1/
	P.S. Santa Rosa	P.S. Santa Ana	P.S. Choclococha	P.S. Astobamba	
Enfermero	-	1	1	1	3
Médico	-	1	-	-	1
Obstetra	-	1	-	-	1
Odontólogo	-	1	-	-	1
Técnico Administrativo	-	-	1	-	1
Técnico Asistencial	2	1	1	3	7
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

1/ Excluye el establecimiento privado Posta Médica de la Unidad Minera San Genaro.

**Fuente:** Ministerio de Salud - Oficina General de Estadística e Informática.

**Elaboración:** LQA, 2020.

## MORBILIDAD

De acuerdo a la información brindada por la Dirección General de Tecnologías de la Información del MINSA, durante el 2019 en el distrito de Santa Ana, las principales enfermedades registradas fueron las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores que representan más de la tercera parte de las atenciones del distrito con 1,128 casos; luego le siguen las enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares (249 casos). Entre otras enfermedades reportadas fueron las relacionadas al esófago, estómago y duodeno, las Dorsopatías, Artropatías, etcétera.

  
**JOHNNY JEFFREY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFICO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74:

**CUADRO 51. Principales causas de morbilidad en el distrito de Santa Ana - 2019**

Grupo de morbilidad	Rango de edad					Total
	0 - 11 años	12 - 17 años	18 - 29 años	30 - 59 años	60 a más años	
(J00 - J06) Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	437	108	149	288	146	1,128
(K00 - K14) Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	49	31	46	101	22	249
(K20 - K31) Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno	3	9	31	95	53	191
(R10 - R19) Síntomas y signos que involucran el sistema digestivo y el abdomen	31	11	36	72	35	185
(M40 - M54) Dorsopatías	-	4	14	89	55	162
(R50 - R69) Síntomas y signos generales	32	4	30	38	57	161
(M00 - M25) Artropatías	-	1	13	48	79	141
(G40 - G47) Trastornos episódicos y paroxísticos	3	11	15	51	38	118
(J40 - J47) Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	-	3	16	40	31	90
(A00 - A09) Enfermedades Infecciosas Intestinales	40	3	11	10	17	81
(E65 - E68) Obesidad y otros de hiperalimentación	-	3	7	49	10	69
(N30 - N39) Otras enfermedades del sistema urinario	4	2	10	32	17	65
Otras enfermedades	153	33	49	139	99	473
<b>Total</b>	<b>752</b>	<b>223</b>	<b>427</b>	<b>1,052</b>	<b>659</b>	<b>3,113</b>

Fuente: Ministerio de Salud - Oficina General de Estadística e Informática.

Elaboración: LQA, 2020.

## MORTALIDAD

Según el MINSA, en los últimos años se han registrado cambios en el perfil de mortalidad del Perú, entre ellos la disminución de enfermedades transmisibles y el notable incremento de las muertes por neoplasias (tumores) y causas externas (accidentes de transporte terrestre, entre otras).

La misma fuente, da a conocer que, en el 2017, en el distrito de Santa Ana, se registraron 4 casos de fallecidos en la población de 60 años a más, (3) hombres y (1) mujer; también (1) caso entre los años de 18 - 29. Finalmente, se registró una muerte en el rango de 0 a 11 años por malformaciones congénitas del sistema circulatorio.

**CUADRO 52. Principales causas de mortalidad en el distrito Santa Ana - 2017**

Grupo de mortalidad	Rango de edad						Total
	0 - 11 años		18 - 29 años		60 a más años		
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	
(C00 - C97) Tumores (neoplasias) malignos	-	-	-	-	1	1	2
(G90 - G99) Otros trastornos del sistema nervioso	-	-	-	-	-	1	1
(J09 - J18) Influenza (Gripe) y neumonía	-	-	-	-	-	1	1
(Q20 - Q28) Malformaciones congénitas del sistema circulatorio	1	-	-	-	-	-	1
(V01 - V99) Accidentes de transporte	-	-	-	1	-	-	1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

Fuente: Ministerio de Salud - Oficina General de Estadística e Informática.

Elaboración: LQA, 2020.

## NACIMIENTOS

Conforme a la información brindada por el MINSA, en el 2019, el distrito de Santa Ana no registra ningún nacimiento durante el año 2019.

### 7.3.3.7 INFRAESTRUCTURA SOCIAL

En el distrito de Santa Ana disponen de infraestructura social, destacan los locales municipales, los locales de educación básica (instituciones educativas), los establecimientos de salud, espacios deportivos, las capillas católicas, las represas y presas de agua.

En la capital del distrito de Santa Ana existen 2 locales municipales, el antiguo que consta de una vivienda de 2 pisos ubicada al frente de la plaza principal, el piso es de madera y techo de calamina; el local moderno tiene 3 pisos y las paredes se complementan con ventanas grandes.

Los locales de las instituciones educativas en el distrito de Santa Ana son 13, en la capital del distrito se encuentran 3 instituciones educativas, en el C.P. Santa Rosa 3 instituciones educativas, 2 instituciones en el C.P. San Juan de Astobamba, 2 instituciones en la C.P. Choclococha, 2 instituciones en C.P. Pucapampa y en el C.P. Caudalosa Grande registra solo 1 institución educativa.

En el C.P. San Juan de Astobamba se registra una iglesia (antigua), el cementerio de Torrecaja y una plaza de toros construida con rocas; así mismo en la capital de distrito se encuentra una iglesia al frente de la plaza principal y una plaza de toros construida con ladrillos y concreto.

El distrito de Santa Ana dispone de 3 losas deportivas, el primero en la capital de distrito y es el principal punto de celebraciones para festividades religiosas, las otras 2 se ubican en el C.P. Santa Rosa y en la C.P. San Juan de Astobamba.

Existen 4 represas en el distrito de Santa Ana, 2 ubicadas en la capital del distrito y 2 ubicados en el C.P. Choclococha.

**CUADRO 53. Infraestructura social en el distrito de Santa Ana**

Localidades del Distrito Santa Ana		Tipo de Infraestructura
Distrito Santa Ana	C.P. Santa Ana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Local Antiguo de la Municipalidad Distrital de Santa Ana</li> <li>• Local Nuevo de la Municipalidad Distrital de Santa Ana</li> <li>• Planta de procesamiento de lana</li> <li>• Plaza de toros (edificación con ladrillos y concreto)</li> <li>• Represa de Pultoc Grande (Rio Santa Ana) 1/</li> <li>• Represa 49 (relaves) en la laguna Yanacocha 1/</li> <li>• I.E. 22041</li> <li>• I.E. 737</li> <li>• I.E. 22 de mayo</li> <li>• P.S. Santa Ana</li> <li>• Iglesia</li> <li>• Baños públicos</li> <li>• Losa deportiva</li> </ul>
	C.P. Choclococha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P.S. Choclococha</li> <li>• I.E. 22039</li> <li>• I.E. 334</li> <li>• Represa de Choclococha (Quebrada Pampas) 1/</li> <li>• P.M. Unidad Minera San Genaro</li> <li>• Represa San Genaro 1/</li> </ul>
	C.P. San Juan de Astobamba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P.S. Astobamba</li> <li>• I.E. 324 - Los Tigres</li> <li>• I.E. 22510</li> <li>• Cementerio de Torreagaqa</li> <li>• Iglesia Antigua</li> <li>• Plaza de toros (construcción con piedras)</li> <li>• Losa deportiva</li> </ul>
	C.P. Caudalosa Grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I.E. 23501</li> </ul>
	C.P. Pucapampa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I.E. 324 - Los Innovadores</li> <li>• I.E. 22135</li> </ul>
	C.P. Santa Rosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I.E. 22632</li> <li>• I.E. 324 - Los Sabios</li> <li>• I.E. 324 Los Genios</li> <li>• P.S. Santa Rosa</li> <li>• Losa deportiva</li> </ul>

**Fuente:** Municipalidad Distrital Santa Ana y Municipalidad Provincial de Castrovirreyna.

**Fuente 1/:** Inventario de Presas en el Perú, ANA, 2015.

**Elaboración:** LQA, 2020.

### 7.3.3.8 CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

#### SERVICIOS BÁSICOS DE LA VIVIENDA

##### Abastecimiento de agua

Según los Censos Nacionales 2017 (INEI), el 73.3% de las viviendas del departamento de Huancavelica se abastece de agua mediante red pública (dentro y fuera de la vivienda), en segundo lugar, el 11.6% hace uso de pozos. En el caso de la provincia de Castrovirreyna, el abastecimiento de agua mediante red pública se registra en el 55.8% de los casos, seguido de un 19.3% que emplean los pozos de agua, y, en tercer lugar, el 10.9% de las viviendas captan agua de ríos, lagunas o acequias.

La misma fuente, reporta que en el distrito de Santa Ana las viviendas principalmente se abastecen de agua a través de pozos (36.9%), mientras que aproximadamente 1 de cada 3 viviendas cuenta con red pública de agua, y la décima parte de los casos hace uso de manantiales o puquios.

**CUADRO 54. Abastecimiento de agua en las viviendas - 2017**

Categoría	Dpto. Huancavelica		Prov. Castrovirreyna		Dist. Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Red pública dentro de la vivienda	55,771	54.1%	2,208	43.5%	96	27.7%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	19,697	19.1%	623	12.3%	22	6.3%
Pilón o pileta de uso público	6,734	6.5%	394	7.8%	33	9.5%
Pozo (agua subterránea)	11,928	11.6%	979	19.3%	128	36.9%
Manantial o puquio	4,942	4.8%	295	5.8%	35	10.1%
Río, acequia, lago, laguna	3,133	3.0%	551	10.9%	32	9.2%
Otro	791	0.8%	28	0.6%	1	0.3%
<b>Total</b>	<b>102,996</b>	<b>100.0%</b>	<b>5,078</b>	<b>100.0%</b>	<b>347</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

##### Servicios higiénicos

Respecto a los servicios higiénicos con las que cuentan las viviendas, los Censos Nacionales 2017 (INEI), informan que, en el departamento de Huancavelica en su mayoría cuenta con red pública de desagüe (38.2%), sea dentro o fuera de la vivienda, mientras que la quinta parte (20.4%) utiliza pozo ciego, el 16.7% presenta letrinas, y el 19.6% no cuenta con servicios higiénicos de algún tipo. Asimismo, en la provincia de Castrovirreyna, el 28.9% de las viviendas presenta red pública de desagüe, el 27.4% emplea pozo ciego, un porcentaje similar no cuenta con una forma de servicio higiénico y el 13.5% de los casos presentan letrinas.



En el distrito de Santa Ana alrededor de 1 de cada 2 viviendas no cuenta con servicio higiénico, mientras que 1 de cada 5 domicilios presenta red pública de desagüe, y en una cuantía similar se emplea letrinas con tratamiento de desechos.

**CUADRO 55. Servicio Higiénico de las viviendas - 2017**

Tipo de servicio higiénico	Dpto. Huancavelica		Prov. Castrovirreyna		Dist. Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	30,110	29.2%	1,111	21.9%	59	17.0%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	9,201	8.9%	355	7.0%	18	5.2%
Letrina (con tratamiento)	17,204	16.7%	686	13.5%	65	18.7%
Pozo ciego o negro	21,059	20.4%	1,393	27.4%	18	5.2%
Campo abierto o al aire libre	20,185	19.6%	1,392	27.4%	161	46.4%
Otro	5,237	5.1%	141	2.8%	26	7.5%
<b>Total</b>	<b>102,996</b>	<b>100.0%</b>	<b>5,078</b>	<b>100.0%</b>	<b>347</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

### Alumbrado eléctrico

De acuerdo a los resultados de los Censos Nacionales 2017 (INEI), en el departamento de Huancavelica, 3 de cada 4 viviendas cuentan con red pública de alumbrado eléctrico, en tanto que, en la provincia de Castrovirreyna, la cobertura disminuye hasta alrededor 3 de cada 5 casos que cuentan con dicho servicio.

En el distrito de Santa Ana, 1 de cada 3 viviendas cuenta con energía eléctrica a través de red pública, por lo que 232 viviendas no presentan la cobertura de servicio eléctrico.

**CUADRO 56. Alumbrado eléctrico en las viviendas - 2017**

La vivienda tiene alumbrado eléctrico por red pública	Dpto. Huancavelica		Prov. Castrovirreyna		Dist. Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Sí tiene alumbrado eléctrico	79,777	77.5%	3,250	64.0%	115	33.1%
No tiene alumbrado eléctrico	23,219	22.5%	1,828	36.0%	232	66.9%
<b>Total</b>	<b>102,996</b>	<b>100.0%</b>	<b>5,078</b>	<b>100.0%</b>	<b>347</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

### Combustible para cocinar

Los Censos Nacionales 2017 (INEI), dan a conocer que, en el departamento de Huancavelica el principal combustible empleado para cocinar en los hogares es la leña, en el 72.9% de los casos,

asimismo, el 34.6% hace uso de balón de gas GLP y en menor medida se emplea la bosta o estiércol. En la provincia de Castrovirreyna, se evidencia una situación semejante, en tal sentido, el 78.3% de los hogares utiliza leña, el 30.8% emplean balón de gas GLP y un 20.5% disponen de bosta para la cocción de sus alimentos.

En el distrito de Santa Ana, el principal combustible empleado en la cocción de los alimentos es la bosta o estiércol, el cual es utilizado por más de la mitad de los hogares (55.0%), en segundo lugar, se emplea el balón de gas GLP (37.8%), seguido de la leña (34.4%), además se registra que aproximadamente la décima parte de los hogares no cocinan.

**CUADRO 57. Combustible que usa para cocinar en los hogares - 2017**

Combustible	Dpto. Huancavelica		Prov. Castrovirreyna		Dist. Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Electricidad	785	0.7%	35	0.7%	1	0.3%
Gas (balón GLP)	36,728	34.6%	1,605	30.8%	136	37.8%
Leña	77,280	72.9%	4,086	78.3%	124	34.4%
Bosta o estiércol	16,948	16.0%	1,071	20.5%	198	55.0%
Otros (residuos agrícolas, etc.)	700	0.7%	29	0.6%	2	0.6%
No cocinan	1,495	1.4%	157	3.0%	33	9.2%
<b>Total</b>	<b>106,018</b>		<b>5,219</b>		<b>360</b>	

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

## MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Respecto al recojo de residuos sólidos por parte de los gobiernos locales, según el Registro Nacional de Municipalidades 2019 (INEI), en el departamento Huancavelica 99 de los 100 municipios realiza el recojo de residuos sólidos, en tal sentido, el promedio de recojo diario de estos residuos es de 124,075 kg, a nivel departamental; mientras que en la provincia de Castrovirreyna, en 12 de los 13 distritos se registra realizar el recojo diario de basura, recogiendo en promedio 7,077 kg, en tanto que, en el distrito de Santa Ana, la cantidad promedio de recojo de residuos sólidos es de 60 kg por día.

**CUADRO 58. Manejo municipal de residuos sólidos - 2019**

Dominio Geográfico	Municipalidades que realizan recojo de basura	Cantidad promedio diaria de residuos sólidos (kg)
Dpto. Huancavelica	99	124,075
Prov. Castrovirreyna	12	7,077
Dist. Santa Ana	1	60

**Fuente:** Registro Nacional de Municipalidades 2019. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

## MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA

Según los resultados de los Censos Nacionales 2017 (INEI), en el departamento de Huancavelica en su mayoría las viviendas emplean principalmente la tapia para la construcción de las paredes de la vivienda (46.0%), luego emplean el adobe (36.4%), y en tercer lugar utilizan el ladrillo o bloque de cemento (12.2%). En la provincia de Castrovirreyna, las paredes de las viviendas están hechas en su mayoría de adobe (64.2%), en segundo lugar, se hace uso de tapia (20.0%) y en tercer lugar emplean la piedra con barro (9.4%).

Respecto al distrito de Santa Ana, más de la mitad de las viviendas (55.0%) cuentan piedra con barro como principal material de construcción de las paredes, seguido de la tapia (25.4%) y del adobe (10.4%).

**CUADRO 59. Material de construcción predominante en las paredes - 2017**

Material de construcción	Dpto. Huancavelica		Prov. Castrovirreyna		Dist. Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Ladrillo o bloque de cemento	12,598	12.2%	238	4.7%	19	5.5%
Piedra o sillar con cal o cemento	464	0.5%	12	0.2%	7	2.0%
Adobe	37,461	36.4%	3,259	64.2%	36	10.4%
Tapia	47,374	46.0%	1,017	20.0%	88	25.4%
Quincha (caña con barro)	147	0.1%	18	0.4%	-	-
Piedra con barro	4,417	4.3%	475	9.4%	191	55.0%
Madera (pona, tornillo etc.)	232	0.2%	29	0.6%	6	1.7%
Triplay / calamina / estera	303	0.3%	30	0.6%	-	-
<b>Total</b>	<b>102,996</b>	<b>100.0%</b>	<b>5,078</b>	<b>100.0%</b>	<b>347</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

Elaboración: LQA, 2020.

La misma fuente, informa que en el departamento de Huancavelica se emplean generalmente las planchas de calamina (46.6%) como material principal en la construcción de los techos de las viviendas, en segundo lugar, se encuentra las tejas (36.9%) seguido del concreto armado (10.8%). De manera similar, en la provincia de Castrovirreyna los techos de las viviendas en su gran mayoría están contruidos con planchas de calamina (81.9%), en menor medida se hace uso de la paja (8.3%) y de otros materiales.

En cuanto al distrito de Santa Ana, 7 de cada 10 viviendas presentan techos contruidos principalmente con planchas de calamina, mientras que la quinta parte de los mismos hace uso de la paja, y en menor medida se utilizan el concreto (4.3%), tejas (2.3%), entre otros.

**CUADRO 60. Material de construcción predominante en los techos - 2017**

Material de construcción	Dpto. Huancavelica		Prov. Castrovirreyna		Dist. Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Concreto armado	11,108	10.8%	140	2.8%	15	4.3%
Madera	223	0.2%	17	0.3%	-	-
Tejas	38,021	36.9%	288	5.7%	8	2.3%
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	47,952	46.6%	4,161	81.9%	249	71.8%
Caña o estera con torta de barro o cemento	300	0.3%	11	0.2%	2	0.6%
Triplay / estera / carrizo	435	0.4%	40	0.8%	5	1.4%
Paja, hoja de palmera y similares	4,957	4.8%	421	8.3%	68	19.6%
<b>Total</b>	<b>102,996</b>	<b>100.0%</b>	<b>5,078</b>	<b>100.0%</b>	<b>347</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

En lo referente a los pisos de las viviendas, los Censos Nacionales 2017 (INEI), dan a conocer que, en el departamento de Huancavelica la gran mayoría de las viviendas presenta pisos de tierra (76.7%), seguido de los pisos de cemento (17.9%); situación similar se observa en la provincia de Castrovirreyna, con pisos de tierra en el 77.3% de los casos, y de cemento en el 18.5% de las viviendas.

En el distrito de Santa Ana, el 85.6% de las viviendas cuentan con pisos de tierra, en segundo lugar, pero en menor medida, se hace uso del cemento, en el 7.8% de los casos, asimismo registró la madera, losetas y láminas asfálticas, en 16, 5 y 2 casos, respectivamente.

**CUADRO 61. Material de construcción predominante en los pisos - 2017**

Material de construcción	Dpto. Huancavelica		Prov. Castrovirreyna		Dist. Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Parquet o madera pulida	366	0.4%	-	-	-	-
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	141	0.1%	3	0.1%	2	0.6%
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	2,059	2.0%	17	0.3%	5	1.4%
Madera (pona, tornillo, etc.)	2,964	2.9%	195	3.8%	16	4.6%
Cemento	18,461	17.9%	938	18.5%	27	7.8%
Tierra	79,005	76.7%	3,925	77.3%	297	85.6%
<b>Total</b>	<b>102,996</b>	<b>100.0%</b>	<b>5,078</b>	<b>100.0%</b>	<b>347</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

### 7.3.3.9 MEDIOS DE TRANSPORTE Y COMUNICACIÓN

#### MEDIOS DE TRANSPORTE TERRESTRE

Conforme al Plan Vial Provincial Participativo de la provincia de Castrovirreyna, esta provincia cuenta con un total de 835,04 km. de vías entre redes nacionales, regionales y vecinales, de los que 670,00 kilómetros son vías vecinales inventariadas con superficie de tipo trocha carrozable, sin afirmar y afirmadas.

**CUADRO 62. Clasificación de la Red vial provincial Castrovirreyna y tipo de superficie**

Sistema	Longitud (Km.)	Tipo de superficie (Km.)				Total KM
		Asfaltado	Afirmado	Sin afirmar	Trocha carrozable	
Nacional	130.60	-	65.60	65.00	-	130.60
Regional	34.44	-	-	34.44	-	34.44
Vecinal*	670.00	-	135.88	159.12	375.00	670.00
<b>Total</b>	<b>835.04</b>	-	<b>201.480</b>	<b>258.5</b>	<b>375.00</b>	<b>835.04</b>

Nota:

\* Se incluye si atraviesa la provincia

Fuente: Plan Vial Participativo de la Provincia Castrovirreyna (2004).

Elaboración: LQA, 2020.

Al interior del distrito de Santa Ana se cuenta con 6 vías vecinales con un total de 121.050 km, las cuales, según la información del inventario vial, se encuentran en mal estado y (1) en muy mal estado, teniendo además tráfico pesado en (5) rutas y tráfico ligero en (1). Adicionalmente se observan 3 caminos de herradura, con un total de 54 km, que conectan este distrito con los distritos aledaños.

**CUADRO 63. Situación de los caminos vecinales en el distrito de Santa Ana**

Camino vecinal		Vía		Tráfico (*)		Población total servida por distrito(**)	Distancia acumulada (Km.)
Desde	Hasta	Longitud	Estado	Pesado	Ligero		
Pultoc	Santa Ana	10.30	Malo	x	x	1,000	379.68
Santa Ana	San Genaro	23.20	Malo	x	x	2,180	402.88
Santa Ines	Caudalosa	21.80	Malo	x	x	120	424.68
Chiribamba	Incachaca	36.70	Malo	x	-	400	461.38
Santa Rosa	Santa Ana	14.15	Muy Malo	-	-	350	475.53
Santa Ana	Ccarhuaccasa	14.90	Malo	x	-	200	490.43

Nota:

\* De acuerdo a la información del inventario vial.

\*\* La vía beneficia a todos los pobladores del distrito de manera directa o indirecta.

Fuente: Plan Vial Participativo de la Provincia Castrovirreyna (2004).

Elaboración: LQA, 2020.



**CUADRO 64. Caminos de herradura en el distrito de Santa Ana**

Camino de herradura	Centros poblados servidos	Longitud aprox. (Km.)	Conexión con la red vial *
Santa Ana – Pucapampa	2	13.00	Vecinal
Santa Ana – Santa Rosa	2	16.00	Vecinal
Santa Ana – La libertad	2	25.00	Vecinal

\*A una vía vecinal, regional o nacional.

Fuente: Plan Vial Participativo de la Provincia Castrovirreyna (2004).

Elaboración: LQA, 2020.

## MEDIOS DE COMUNICACIÓN

De acuerdo con el mapa de cobertura de Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL), la información obtenida a octubre del 2020, el departamento de Huancavelica dispone de 378 estaciones base (BTS por sus siglas en inglés), mientras que en la provincia de Castrovirreyna cuenta con 30 BTS (en su mayoría son de las empresas Movistar y Claro). En el distrito de Santa Ana solo se observan 3 BTS de Movistar y 1 correspondientes a Claro.

**CUADRO 65. Número de BTS por empresa - 2020**

Empresa	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Santa Ana	
	N° BTS	%	N° BTS	%	N° BTS	%
Movistar	195	51.6%	18	60.0%	3	75.0%
Claro	89	23.5%	11	36.7%	1	25.0%
Bitel	74	19.6%	1	3.3%	-	-
Entel	20	5.3%	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100.0%</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>	<b>4</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Mapa de cobertura móvil. Osipitel.

Elaboración: LQA, 2020.

Según los Censos Nacionales 2017 (INEI), en el distrito de Santa Ana el medio de comunicación de mayor uso en los hogares es el teléfono celular (74.4%), los otros medios de comunicación son de uso limitado, entre ellos es la TV por cable, que tan solo disponen el 6.7% de hogares, mientras que los otros medios son escasos. El internet por celular es de escaso uso por la falta de cobertura de las empresas de telecomunicaciones.

**CUADRO 66. Medios de comunicación con los que cuenta la vivienda - 2017**

Medios de comunicación	Distrito Santa Ana	
	N°	%
Teléfono celular	268	74.4%
Teléfono fijo	2	0.6%
Conexión a TV por cable o satelital	24	6.7%
Conexión a Internet	3	0.8%
Automóvil, camioneta	5	1.4%
Motocicleta	11	3.1%
Lancha	3	0.8%
<b>Total</b>	<b>360</b>	

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

### 7.3.3.10 ECONOMÍA

#### POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR (PET) Y POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

Según el INEI, la Población en Edad de Trabajar (PET) es aquel grupo de personas que están aptas, en cuanto a edad, para el ejercicio de funciones productivas. En el Perú se considera en la PET a todo grupo de personas de 14 años a más. La PET se subdivide en Población Económicamente Activa (PEA) y Población Económicamente Inactiva (PEI).

La PEA son todas aquellas personas en edad de trabajar que en la semana de referencia (fecha de aplicación del censo) se encontraban trabajando (ocupados) o buscando activamente trabajo (desocupados). Respecto al PEI se agrupa a las amas de casa, los estudiantes y los rentistas, es decir, la PET pero que no se encontraban trabajando ni buscando trabajo. También se consideran dentro de este grupo a los familiares no remunerados que trabajan menos de 15 horas semanales durante el periodo de referencia.

La PEA ocupada es la que desarrolla alguna actividad económica, remunerada o no, dándose los siguientes casos: (a) tienen una ocupación o trabajo al servicio de un empleador o por cuenta propia y perciben a cambio una remuneración en dinero o especie, (b) tienen una ocupación remunerada, no trabajaron por encontrarse enfermos, de vacaciones, licencia, en huelga o cierre temporal del establecimiento, (c) el trabajador independiente que se encontraba temporalmente ausente de su trabajo durante el periodo de referencia pero la empresa o negocio siguió funcionando, (d) las personas que prestan servicios en las Fuerzas Armadas, Fuerzas Policiales o en el Clero.

Conforme a los resultados de los Censos Nacionales 2017 (INEI), en el departamento de Huancavelica, la población en edad de trabajar (PET) asciende al 72.0%, mientras que en el caso de la provincia de Castrovirreyna es del 72.7%. Además, a nivel departamental la tasa de

actividad (PEA) es del 47.8% con una tasa de desempleo de 6.4%, en tanto que, a nivel provincial, la tasa de actividad (PEA) es de 57.4% y la de desempleo asciende a 4.5%.

En el distrito de Santa Ana, aproximadamente 4 de cada 5 habitantes se encuentra en edad de trabajar, con un total de 689 personas, de ellos el 83.9% representa a la población económicamente activa (PEA). Por otro lado, la misma fuente, da a conocer que la tasa de desempleo es de 1.4%.


JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
INGENIERO GEOGRAFICO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 7425.



**CUADRO 67. PET, PEA, tasa de actividad, nivel de empleo y tasa de desempleo - 2017**

Dominio Geográfico	Población Total	PET	Población Económicamente Activa (PEA)			Indicadores (%)		
			Total	Ocupada	Desocupada	Tasa de Actividad (PEA)	Nivel de Empleo (PEA Ocupada)	Tasa de Desempleo (PEA Desocupada)
Dpto. Huancavelica	347,639	250,451	111,996	7,680	72.0%	47.8%	93.6%	6.4%
Prov. Castrovirreyña	13,982	10,165	5,571	262	72.7%	57.4%	95.5%	4.5%
Dist. Santa Ana	863	689	570	8	79.8%	83.9%	98.6%	1.4%

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

Elaboración: LQA, 2020.


  
**JOHNNY JEFFREY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros: 1974257



## ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA PEA OCUPADA

De acuerdo a los Censos Nacionales 2017 (INEI), en el departamento de Huancavelica, la principal actividad económica a la que se dedica la PEA ocupada es la agricultura y ganadería, en la cual se emplea el 56.7% de dicha población, en segundo lugar, se ubican las actividades de comercio al por mayor y menor con el 8.8% de los casos, seguido de la enseñanza con el 7.3% del total. En el mismo sentido, en la provincia de Castrovirreyna las principales actividades son la agricultura y ganadería (62.0%), la enseñanza (7.3%) y la administración pública y defensa (6.6%).

En el distrito de Santa Ana, 3 de cada 5 personas se dedican a actividades de agricultura y ganadería, y en menor medida se encuentran otras actividades como, la explotación de minas y canteras (10.0%), el comercio al por mayor y menor (8.2%). Aunque en menor proporción a las anteriores, otras fuentes de trabajo son la construcción y el aparato público, en especial los relacionados a los municipales.

Estas y otras actividades económicas del ámbito de estudio, se mencionan en el cuadro siguiente.



  
JOHNNY JEFFERY CORONEL RAMIREZ  
INGENIERO GEOGRAFICO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74:





**CUADRO 68. PEA ocupada según actividad económica - 2017**

Actividades económicas	Dpto. Huancavelica		Prov. Castrovirreyna		Dist. Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Agricultura, ganadería y silvicultura	63,462	56.7%	3,453	62.0%	345	60.5%
Explotación de minas y canteras	2,238	2.0%	120	2.2%	57	10.0%
Construcción	5,851	5.2%	347	6.2%	28	4.9%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	9,833	8.8%	315	5.7%	47	8.2%
Transporte y almacenamiento	2,876	2.6%	127	2.3%	9	1.6%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	3,012	2.7%	101	1.8%	10	1.8%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	2,211	2.0%	81	1.5%	12	2.1%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	1,012	0.9%	17	0.3%	4	0.7%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	6,063	5.4%	367	6.6%	37	6.5%
Enseñanza	7,899	7.1%	406	7.3%	8	1.4%
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	2,709	2.4%	135	2.4%	9	1.6%
Otras actividades	4,830	4.3%	102	1.8%	4	0.7%
<b>Total</b>	<b>111,996</b>	<b>100.0%</b>	<b>5,571</b>	<b>100.0%</b>	<b>570</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

Elaboración: LQA, 2020.



**JOHNNY FERRN CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros IPZ



**CONENHUJA S.A.**  
 Visto  
 Ing. Carlos Flores Buva

## TIPO DE EMPLEO DE LA PEA OCUPADA

Los Censos Nacionales 2017 (INEI), reportan que, en el departamento de Huancavelica la población se desempeña fundamentalmente como trabajador independiente (56.2%), empleado (19.7%) y obrero (18.9%); mientras que, en el caso de la provincia de Castrovirreyna, el 64.5% labora como trabajador independiente, el 18.9% como empleado y el 14.4% como obrero.

En el distrito de Santa Ana, se reporta una situación similar a la provincia y departamento, respecto a los principales tipos de empleo, en tal sentido, el 63.0% es trabajador independiente, seguido del 20.9% que trabaja como obrero, y el 13.7% se desempeña como empleado.

**CUADRO 69. Tipo de ocupación de la PEA ocupada - 2017**

Tipo de ocupación	Dpto. Huancavelica		Prov. Castrovirreyna		Dist. Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Empleador(a) o patrono(a)	2,523	2.3%	40	0.7%	9	1.6%
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	62,943	56.2%	3,592	64.5%	359	63.0%
Empleado(a)	22,116	19.7%	1,054	18.9%	78	13.7%
Obrero(a)	21,128	18.9%	800	14.4%	119	20.9%
Trabajador(a) en negocio de un familiar	2,737	2.4%	68	1.2%	5	0.9%
Trabajador(a) del hogar	549	0.5%	17	0.3%	-	-
<b>Total</b>	<b>111,996</b>	<b>100.0%</b>	<b>5,571</b>	<b>100.0%</b>	<b>570</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

Elaboración: LQA, 2021.

## VALOR AGREGADO BRUTO (VAB)

El Producto Bruto Interno (PBI), no es más que el valor monetario de todos los bienes y servicios finales producidos por un país en un determinado periodo de tiempo. Mientras que el Valor Agregado Bruto (VAB) es tan solo el valor creado por un sector, país o región y la relación entre el PBI y VAB está dada por, PIB es igual al VAB más impuestos indirectos netos.

De acuerdo al Sistema de Información Económica (INEI), en el 2019 el departamento de Huancavelica aportó el 0.8% al Valor Agregado Bruto (VAB) nacional, siendo la actividad de mayor contribución la de electricidad, gas y agua, aportando el 9.8% del VAB de dicha actividad. Asimismo, entre el 2010 y el 2019 el VAB departamental creció a una tasa promedio anual de 7.1%, ligeramente superior a lo registrado a nivel nacional de 6.9%.

Además, se precisa que entre los años 2014 a 2019 se registran tasas de crecimientos positivas de entre el 4.9% y 8.7%, sin embargo, no se aprecia una tendencia sostenida de la curva de las tasas de crecimiento.

Respecto a la estructura productiva departamental del 2019, la mayor contribución al VAB departamental fue por la actividad de electricidad, gas y agua, que alcanzó el 33.9% (1,896,987 miles de soles) de la producción departamental, asimismo, otras de las actividades con mayor aporte al VAB es la extracción de minerales (11.4%), seguido de la agricultura y ganadería (10.0%).

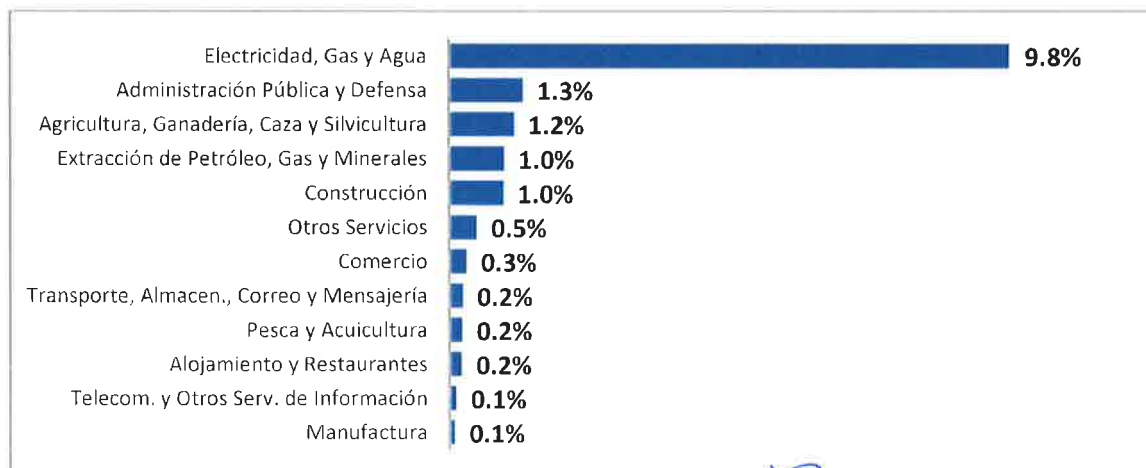
**CUADRO 70. Participación de Huancavelica en el VAB nacional - 2019**

Actividad	VAB			
	Perú	Dpto. Huancavelica	Participación nacional	Participación departamental
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	S/ 48,518,000	S/ 558,328	1.2%	10.0%
Pesca y Acuicultura	S/ 4,179,000	S/ 9,161	0.2%	0.2%
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	S/ 65,106,685	S/ 635,389	1.0%	11.4%
Manufactura	S/ 92,886,160	S/ 81,251	0.1%	1.5%
Electricidad, Gas y Agua	S/ 19,261,000	S/ 1,896,987	9.8%	33.9%
Construcción	S/ 51,558,000	S/ 495,942	1.0%	8.9%
Comercio	S/ 79,356,080	S/ 238,696	0.3%	4.3%
Transporte, Almacenes, Correo y Mensajería	S/ 47,316,000	S/ 110,636	0.2%	2.0%
Alojamiento y restaurantes	S/ 35,702,000	S/ 75,379	0.2%	1.3%
Telecomunicaciones y otros servicios de información	S/ 15,747,000	S/ 17,550	0.1%	0.3%
Administración Pública y Defensa	S/ 40,061,000	S/ 526,673	1.3%	9.4%
Otros Servicios	S/ 197,068,580	S/ 948,648	0.5%	17.0%
<b>Valor Agregado Bruto</b>	<b>S/ 696,759,505</b>	<b>S/ 5,594,640</b>	<b>0.8%</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Sistema de información económica. INEI.

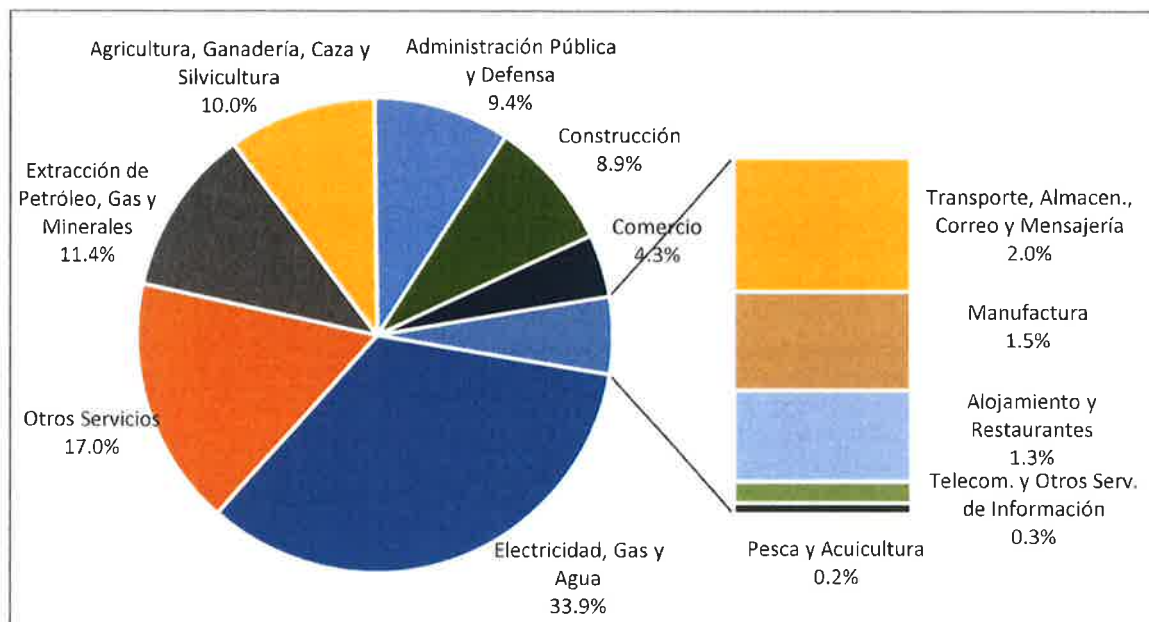
Elaboración: LQA, 2020.

**FIGURA 21. Participación de Huancavelica en el VAB nacional - 2019**



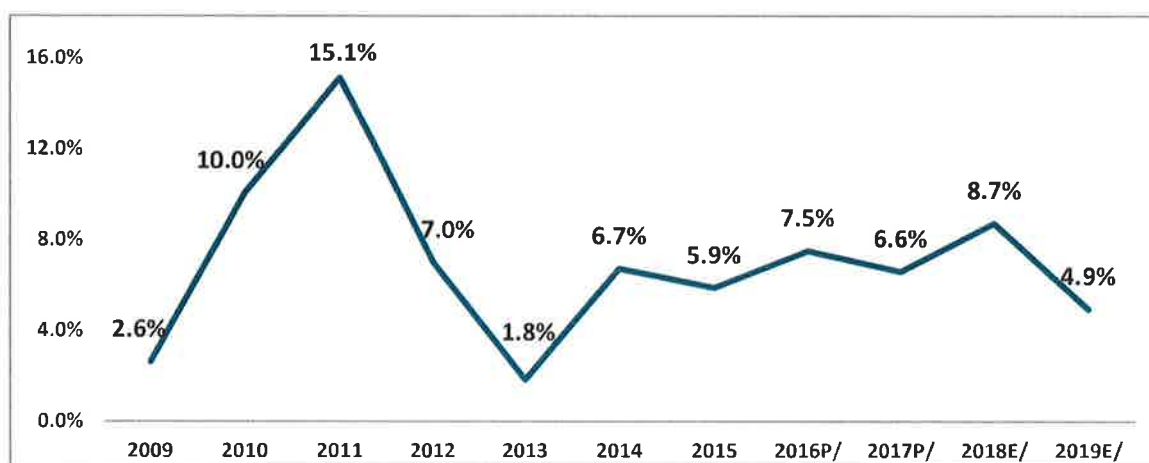
Fuente: Sistema de información económica. INEI.

Elaboración: LQA, 2020.

**FIGURA 22. Estructura económica del VAB del departamento Huancavelica**


**Fuente:** Sistema de información económica. INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

**FIGURA 23. Variación porcentual anual del VAB de Huancavelica, 2009 - 2017**


**Fuente:** Sistema de información económica. INEI.

**Elaboración:** LQA, 2020.

## ACTIVIDAD AGRÍCOLA

Según la información brindada por la "Dirección Regional Agraria de Huancavelica (DRA Huancavelica 2019)", la producción agrícola a nivel departamental presenta como principal producto a la alfalfa con una participación de alrededor del 65.4% en el valor bruto de producción del departamento. Entre otros productos, destacan también la tuna y la palta hass.

En la provincia de Castrovirreyna, similar a la provincia y región, la alfalfa es el principal producto, con una participación del 86.0% en el valor de producción agrícola de la provincia,

otros de los principales productos son la palta has, el palto, con una participación del 7.3% y 2.2%, respectivamente. Asimismo, en el distrito de Santa Ana los productos con mayor porcentaje de valor bruto de la producción son la papa nativa y la papa mejorada con 64.0% y 15.4% respectivamente; los otros cultivos principales del distrito son el haba, cebada y olluco.

**CUADRO 71. Producción de los cultivos agrícolas - 2019**

Cultivo	Superficie cosechada	Rendimiento	Producción	Precio	V.B.P.
	Ha.	(Kg./Ha)	(Toneladas)	(S/ por Kg)	(S/)
<b>Departamento Huancavelica 1/</b>					
Aguaymanto o capulí	4	4,541	17	S/0.66	S/11,177
Alfalfa	7,450	29,473	219,577	S/0.19	S/40,680,797
Café	10	1,193	12	S/2.33	S/27,815
Caña de azúcar	119	11,883	1,414	S/0.81	S/1,140,741
Capulí	22	4,041	89	S/0.65	S/58,078
Chirimoya	71	8,185	581	S/1.54	S/895,068
Granadilla	4	5,737	23	S/0.98	S/22,592
Guindo	6	6,140	37	S/1.02	S/37,620
Higuera	19	5,251	100	S/1.10	S/109,499
Limón dulce	9	5,689	51	S/0.75	S/38,563
Limón sutil	34	4,758	162	S/0.69	S/112,122
Lúcuma	10	7,537	75	S/1.33	S/100,149
Mango	17	8,469	144	S/0.90	S/128,926
Manzano	43	5,951	256	S/0.66	S/167,783
Melocotonero	57	5,635	321	S/0.99	S/319,549
Membrillo	8	5,525	44	S/0.82	S/36,458
Naranja	57	7,694	439	S/0.60	S/261,836
Níspero	19	3,599	68	S/0.59	S/40,577
Nogal	11	3,718	41	S/0.66	S/26,838
Pacae o guabo	24	5,040	121	S/0.74	S/89,887
Palta fuerte	94	12,699	1,187	S/2.60	S/3,089,181
Palta hass	187	5,744	1,071	S/3.42	S/3,664,715
Palta mejicana	2	5,100	10	S/2.91	S/29,720
Palto	109	7,710	836	S/2.00	S/1,675,956
Papaya	32	15,489	496	S/2.43	S/1,203,053
Peral	9	7,342	66	S/1.40	S/92,308
Plátano	96	5,256	505	S/0.95	S/477,233
Toronja	12	7,859	94	S/1.35	S/127,271
Tumbo	14	3,693	52	S/0.94	S/48,652
Tuna	1,369	4,910	6,722	S/1.11	S/7,445,700
<b>Provincia Castrovirreyna 1/</b>					
Alfalfa	1,829	42,339	77,438	S/0.18	S/13,934,300
Chirimoya	6	8,905	53	S/1.55	S/82,954
Higuera	3	4,683	14	S/1.27	S/17,878



Cultivo	Superficie cosechada	Rendimiento	Producción	Precio	V.B.P.
	Ha.	(Kg./Ha)	(Toneladas)	(S/ por Kg)	(S/)
Limón sutil	2	6,250	13	S/0.53	S/6,605
Manzano	1	9,500	10	S/0.55	S/5,225
Membrillo	1	5,898	6	S/0.82	S/4,836
Naranja	2	13,700	27	S/0.55	S/15,070
Paca o guabo	2	4,175	8	S/2.02	S/16,847
Palta fuerte	4	18,500	74	S/3.78	S/280,000
Palta hass	17	17,182	292	S/4.05	S/1,182,900
Palto	35	6,098	213	S/1.68	S/358,170
Plátano	1	4,800	5	S/0.92	S/4,435
Tuna	41	5,623	231	S/1.25	S/287,083
<b>Distrito Santa Ana</b>					
Cebada grano	27	1,600	43	S/1.10	S/47,520
Haba grano seco	14	1,593	22	S/1.51	S/33,762
Olluco	5	5,800	29	S/1.45	S/42,050
Papa mejorada (agrupa papas mejoradas)	14	11,443	160	S/0.58	S/92,756
Papa nativa (agrupa papas nativas)	51	8,224	419	S/0.92	S/384,590

1/ Principales cultivos del dominio geográfico.  
 Elaboración: LQA, 2020.

Fuente: Dirección Regional Agraria de Huancavelica - 2019.

### ACTIVIDAD PECUARIA

Según la Dirección Regional Agraria de Huancavelica (DRA Huancavelica, 2019), en el departamento de Huancavelica las especies pecuarias con mayor número son los cuyes (1,075,660) y los ovinos (1,031,960); en la provincia de Castrovirreyna la especie de mayor cuantía son los ovinos con 142,370 ejemplares registrados. Por otra parte, en el distrito de Santa Ana, se registra la crianza de hasta 10 especies de animales, estos son las alpacas (44,260 cabezas), ovinos (19,030 cabezas), llamas (6,515 cabezas), cuyes (2,405), vicuñas (734), vacunos (530 cabezas), equinos (460), gallinas (350), porcinos (103) y finalmente caprinos (45).

### CUADRO 72. Población pecuaria estimada - 2019

Especie	Dominio geográfico		
	Departamento Huancavelica	Provincia Castrovirreyna	Distrito Santa Ana
	N° Cabezas	N° Cabezas	N° Cabezas
Alpacas	334,868	71,255	44,260
Ovinos	1,031,960	142,370	19,030
Llama	138,125	21,885	6,515
Cuyes	1,075,660	40,885	2,405
Vicuña	29,673	7,074	734
Vacunos	264,360	36,210	530
Equinos	85,336	9,080	460
Gallinas	380,885	19,580	350

Especie	Dominio geográfico		
	Departamento Huancavelica	Provincia Castrovirreyna	Distrito Santa Ana
	N° Cabezas	N° Cabezas	N° Cabezas
Porcinos	152,825	7,785	103
Caprinos	182,540	43,245	45

Fuente: Dirección Regional Agraria de Huancavelica - 2019.

### Superficie agropecuaria

De acuerdo al IV Censo Nacional Agrario 2012 (INEI), el departamento de Huancavelica cuenta con una superficie total destinada a la actividad agropecuaria de 1,485,297.32 ha, los cuales en su mayoría son de propiedad privada, asimismo, en la provincia de Castrovirreyna, la superficie agropecuaria registra un total de 222,587.05 ha, y en su mayoría, las unidades agropecuarias son propiedad privada.

Respecto al distrito de Santa Ana, la extensión total de las unidades agropecuarias asciende a 15,405.37 ha, de las cuales 15,036.81 ha se encuentran en propiedad (con título o sin título), 360.45 ha están en régimen de tenencia comunal, 1.31 ha registran posesionarios, 0.4 ha en calidad de arrendamiento y 6.4 ha pertenecen a otros propietarios.

#### CUADRO 73. Superficie agropecuaria y régimen de tenencia

Dominio geográfico	Superficie total de unidades agropecuarias (ha.)	Régimen de tenencia de las parcelas						
		En propiedad			Comunero	Arrendatario	Posesionario	Otro
		Total	Con título de propiedad	Sin título de propiedad				
Departamento Huancavelica	1,485,297.32	1,380,650.08	942,305.18	438,344.90	21,097.22	5,496.36	11,365.11	66,688.55
Provincia Castrovirreyna	222,587.05	218,600.37	140,655.99	77,944.38	1,579.41	570.73	1,438.65	397.89
Distrito Santa Ana	15,405.37	15,036.81	5,012.20	10,024.61	360.45	0.4	1.31	6.4

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

Elaboración: LQA, 2020.

## INDICADORES DE DESARROLLO

### Pobreza monetaria

El INEI considera a la incidencia de la pobreza monetaria como la proporción de la población con gastos per-cápita mensual por debajo del valor de la canasta básica de consumo (o línea de pobreza). En tal sentido, a principios del presente año, el INEI publicó el "Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2018", donde se estima la pobreza monetaria en intervalos de confianza y la clasificación del ranking de pobreza.

Según la publicación del INEI, en el 2018, la incidencia de pobreza monetaria en el departamento de Huancavelica se encuentra en el intervalo de 37.2% y 41.3%. A nivel distrital, Santa Ana se ubica en el puesto 695 del ranking de pobreza a nivel nacional, con una incidencia que oscila entre 28.1% y 52.7%, lo que implica que en promedio el 40.4% de la población perciben ingresos por debajo de la línea de pobreza, siendo insuficientes para cubrir la canasta básica de consumo familiar.

**CUADRO 74. Condición de pobreza monetaria - 2018**

Dominio geográfico	Población 2020 1/	Incidencia de la pobreza monetaria	Intervalo de confianza al 95% de la pobreza total		Ubicación pobreza monetaria total 2/	Grupos robustos 3/
			Inferior	Superior		
Departamento Huancavelica	365,317	39.2%	37.2%	41.3%	-	-
Provincia Castrovirreyna	14,588	33.9%	29.0%	38.8%	89	7
Distrito Santa Ana	834	40.4%	28.1%	52.7%	695	4

1/ Población proyectada a junio del 2020.

2/ Los distritos se ordenaron de mayor a menor en función al porcentaje de pobreza monetaria total de los distritos.

3/ La conformación de los grupos robustos excluye los distritos desagregados.

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI - Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital 2018.

**Elaboración:** LQA, 2020.

### Pobreza por NBI

En la medición de la pobreza por el método no monetario o método de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), conocido como la pobreza no monetaria en el Perú, mide la pobreza en función a las características de la población y hogares, estas características guardan relación a la satisfacción de las necesidades básicas estructurales (vivienda, educación, salud, infraestructura pública, entre otros). Este método aplicado por el INEI es recomendado por instituciones internacionales como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Son cinco los factores que caracterizan la carencia de las necesidades básicas, si una persona vive en un hogar con cualquiera de estas características es considerada pobre, y si posee dos o más se le considera pobre extremo. A continuación, se resumen los cinco factores que se consideran en el cálculo del método por NBI:

- Viviendas con características físicas inadecuadas. Comprende a los hogares en viviendas que cumplen alguna de las siguientes condiciones: el tipo de vivienda es improvisada o las paredes exteriores son de "estera" o de "quincha", "piedra con barro", "madera" u "otro material" y el piso es de "tierra".
- Viviendas con hacinamiento: comprende a los hogares en viviendas con más de 3 personas por habitación.

- Viviendas sin desagüe de ningún tipo: comprende a los hogares que residen en viviendas sin conexión a ningún tipo de desagüe.
- Hogares con niños que no asisten a la escuela: comprende a los hogares en los cuales habita al menos un niño de 6 a 12 años que es pariente del jefe de hogar y que no asiste a un centro de educación.
- Hogares con alta dependencia económica, son aquellos en los cuales el jefe del hogar a lo más aprobó el equivalente del cuarto año o grado de primaria, y a la vez el hogar cumple con cualquiera de las siguientes condiciones: (i) No existe población ocupada en el hogar y el número de personas es mayor de tres personas; o (ii) existe población ocupada y el número de personas no ocupadas dividido entre el número de personas ocupadas es mayor de tres personas.

Cabe señalar, que este segundo método de medición de la pobreza es menos sensible a los cambios en la coyuntura económica familiar (en especial a los programas sociales de asistencia social y económica). Para la estimación de la pobreza no monetaria de las provincias y distritos del ámbito de estudio se ha utilizado las bases de datos del "Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas, 1993, 2007 y 2017", elaborado por el INEI y cuya fuente de información utilizada son los Censos Nacionales de Población y Vivienda de 1993, 2007 y 2017.

Según la publicación del INEI, al 2017, más de la tercera parte (36.5%) de la población del departamento de Huancavelica presenta al menos una NBI (una o más NBI), en el caso de la provincia de Castrovirreyna el 45.8% de habitantes es considerada como pobre por NBI.

En relación al distrito Santa Ana, se registró que es significativa la incidencia de las necesidades básicas insatisfechas en la población; 3 de cada 4 personas del distrito son consideradas pobres por NBI (77.5%). Mientras que los pobres extremos (con 2 o más NBI) también poseen una incidencia significativa, 2 de cada 5 personas de Santa Ana son considerados pobres extremos por NBI (39.0%).

**CUADRO 75. Pobreza por NBI - 2017**

Dominio geográfico	Sin NBI (No pobre)		Con 1 NBI (Pobre no extremo)		Con 2 o más NBI (Pobre extremo)	
	N°	%	N°	%	N°	%
Departamento Huancavelica	211,484	63.5%	93,855	28.1%	27,904	8.4%
Provincia Castrovirreyna	7,251	54.2%	4,322	32.3%	1,801	13.5%
Distrito Santa Ana	172	22.5%	295	38.5%	299	39.0%

**Fuente:** Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), 1993, 2007 y 2017. (INEI 2018).

**Elaboración:** LQA, 2020.

Las NBI con mayor incidencia en el departamento de Huancavelica y la provincia Castrovirreyna son las viviendas sin servicios higiénicos. En cuanto al distrito de Santa Ana, la NBI que afecta a casi la mitad de la población (49.2%) son las viviendas sin servicios higiénicos; las otras NBI que también tienen incidencia significativa en el distrito son las viviendas con características físicas inadecuadas (48.8%) y las viviendas con hacinamiento (22.1%).

**CUADRO 76. Pobreza no monetaria por tipo de NBI - 2017**

Tipo de NBI	Dominio Geográfico					
	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Viviendas con características físicas inadecuadas	11,732	3.5%	1,132	8.5%	374	48.8%
Viviendas con hacinamiento	38,383	11.5%	2,745	20.5%	169	22.1%
Viviendas sin servicios higiénicos	62,470	18.7%	3,352	25.1%	377	49.2%
Hogares con niños que no asisten a la escuela	7,407	2.2%	351	2.6%	2	0.3%
Hogares con alta dependencia económica	34,221	10.3%	637	4.8%	21	2.7%

Fuente: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), 1993, 2007 y 2017. (INEI, 2018).

Elaboración: LQA, 2020.

### Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El Índice de Desarrollo Humano IDH corresponde al denominado enfoque de desarrollo humano, este enfoque fue abordado por primera vez tanto desde el punto de vista conceptual, como desde su medición cuantitativa, por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Así, el primer reporte de Desarrollo Humano fue publicado en 1990.

Este enfoque postula que el desarrollo humano no sólo debe permitir que los seres humanos logren satisfacer sus necesidades básicas, sino también debe permitir crear un entorno en el que las personas puedan desarrollar su máximo potencial y llevar adelante una vida productiva y creativa de acuerdo a sus necesidades e intereses.

El IDH mide las siguientes tres dimensiones:

- I. Vida larga y saludable, cuyo indicador es la esperanza de vida.
- II. Con respecto al logro educativo, el índice oficial del PNUD ha cambiado su definición de las anteriores variables, un tercio de alfabetismo y dos tercios de matriculación secundaria, por las siguientes variables: años de educación de los mayores de 25 años a más y población de 18 años a más que han concluido la secundaria.
- III. El acceso a recursos económicos, medido por el ingreso familiar per cápita.



El valor del IDH puede fluctuar entre cero (0) y la unidad (1). Cuanto más se aproxime a la unidad, la población de una determinada área geográfica se encontraría en mayor grado de bienestar. Los rangos y las clasificaciones según el IDH son los siguientes:

**CUADRO 77. Escalas de medición de Índice de Desarrollo Humano**

Escala	Intervalo
IDH - Alto	0.800 - 1.000
IDH - Mediano	0.500 - 0.799
IDH - Mediano Alto	0.700 - 0.799
IDH - Mediano Medio	0.600 - 0.699
IDH - Mediano Bajo	0.500 - 0.599
IDH - Bajo	0.000 - 0.499

**Fuente:** Índice de Desarrollo Humano Perú 2019. PNUD.

**Elaboración:** LQA, 2020.

De acuerdo al reporte del PNUD sobre el IDH, el departamento de Huancavelica se encuentra en la posición 25 que es la última, en su categoría, con un índice de 0.383 (IDH bajo). En tanto que, a nivel provincial, Castrovirreyna se encuentra en la posición 111 de 195 provincias a nivel nacional, con un índice 0.395 (IDH bajo). En el caso del distrito de Santa Ana, se registra un índice de 0.583 (IDH mediano bajo), situándose en el puesto 246 del ranking distrital respecto a 1,874 distritos evaluados.

**CUADRO 78. Índice de Desarrollo Humano - 2019**

Dominio geográfico	Índice de Desarrollo Humano	
	IDH	Rank.
Departamento Huancavelica	0.383	25/25
Provincia Castrovirreyna	0.395	111/195
Distrito Santa Ana	0.583	246/1,874

**Fuente:** Índice de Desarrollo Humano Perú 2019. PNUD.

**Elaboración:** LQA, 2020.

Según la información brindada por el PNUD, al 2019, los indicadores de IDH del departamento Huancavelica reflejan lo siguiente: 74.1 años de esperanza de vida, 6 años de educación, 58.6 % con educación secundaria completa y con el ingreso per cápita mensual de S/ 442.1.

La provincia de Castrovirreyna, posee una esperanza de vida menor con 64.8 años. Por el lado educativo el 52.0 % obtuvo educación secundaria completa y 7.1 años de educación. Finalmente, el ingreso per cápita mensual en Castrovirreyna es de S/ 555.3.

El distrito de Santa Ana tiene una esperanza de vida de 67.1 años; el logro educativo en promedio es de 7.2 años y el 69.2% registra secundaria completa. En cuanto al ingreso familiar per cápita, este es de 1,383.8 soles mensuales ubicándose en el puesto 67 a nivel distrital, un lugar relativamente alto, situándolo entre los primeros del departamento de Huancavelica.

**CUADRO 79. Componentes del Índice de Desarrollo Humano - 2019**

Dominio Geográfico	Esperanza de vida al nacer		Educ. secundaria completa (Pob. 18 años)		Años de educación (Pob. 25 y más)		Ingreso familiar per cápita	
	Años	Ranking	%	Ranking	Años	Ranking	Soles mes	Ranking
Departamento Huancavelica	74.1	12	58.61	19	6.03	25	442.1	25
Provincia Castrovirreyña	64.8	185	52.02	126	7.11	91	555.3	104
Distrito Santa Ana	67.1	1670	69.27	426	7.27	647	1,383.8	67

Fuente: Índice de Desarrollo Humano Perú 2019. PNUD.

Elaboración: LQA, 2020.

### 7.3.3.11 ASPECTOS CULTURALES Y RECURSOS TURÍSTICOS

El siguiente capítulo muestra los aspectos culturales del distrito de Santa Ana, complementando información a nivel provincial y departamental. Los aspectos culturales identificados están conformados por las manifestaciones culturales que comprenden los lugares históricos y turísticos, las festividades populares, los platos típicos locales, el idioma (lengua materna), la auto identificación étnica y la religiosidad.

#### MANIFESTACIONES CULTURALES Y RECURSOS TURÍSTICOS

Las manifestaciones culturales en este acápite comprenden los sitios naturales, arqueológicos identificados como potenciales lugares turísticos y las festividades de índole religiosa, al que la población le da sentido en función de su historia local y su práctica de vida cotidiana y por referencia oral transmitida de generación en generación.

De acuerdo con el Mapa de ubicación de recursos turísticos y emprendimientos de turismo rural comunitario del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), además de la página web oficial de la Municipalidad distrital de Santa Ana, se han encontrado 4 sitios arqueológicos, 4 lagunas, 4 grutas, cavernas y cuevas, 3 montañas, 1 cañón, 1 puente colonial y 1 pueblo antiguo.

A continuación, se presentan los sitios naturales y arqueológicos que se han podido identificar como parte del distrito de Santa Ana.



**JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**

Reg. del Colegio de Ingenieros N° 7425



**CUADRO 80. Manifestaciones culturales y lugares turísticos del distrito de Santa Ana**

Nombre	Categoría	Tipo	Subtipo
Laguna de Choclococha 1/	Sitios Naturales	Cuerpo de agua	Lagunas
Laguna de San Francisco 1/	Sitios Naturales	Cuerpo de agua	Lagunas
Laguna de Pultocc	Sitios Naturales	Cuerpo de agua	Lagunas
Nevado Chonta	Sitios Naturales	Montañas	Áreas Nevadas
Puente Colonial	Manifestaciones Culturales	Arquitectura y Espacios Urbanos	Obra de Ingeniería (Puente y canales de riego)
Huamancarpa	Manifestaciones Culturales	Sitios Arqueológicos	Edificaciones (Templos, fortalezas, plazas, cementerios)
Pueblo Antiguo	Manifestaciones Culturales	Pueblos	Pueblos Históricos
Vacawasi	Sitios Naturales	Grutas, cavernas y cuevas	Grutas, cavernas y cuevas
Hauquiwilka	Sitios Naturales	Montañas	Cerro
Gentilmachay	Sitios Naturales	Grutas, cavernas y cuevas	Grutas, cavernas y cuevas
Cementerio Pre Inca	Manifestaciones Culturales	Sitios Arqueológicos	Edificaciones (Templos, fortalezas, plazas, cementerios)
Huamanraza montaña	Sitios Naturales	Montañas	Cordillera
Laguna Agoyacocha	Sitios Naturales	Cuerpo de agua	Lagunas
Cañón La Libertad	Sitios Naturales	Cañones	Cañones
Pinturas Rupestres La Libertad	Manifestaciones Culturales	Sitios Arqueológicos	Pintura Rupestre
Tambomachay	Sitios Naturales	Grutas, cavernas y cuevas	Grutas, cavernas y cuevas
Yanacachy	Manifestaciones Culturales	Sitios Arqueológicos	Edificaciones (Templos, fortalezas, plazas, cementerios)
Chaca	Sitios Naturales	Grutas, cavernas y cuevas	Grutas, cavernas y cuevas

**Fuente:** Municipalidad Distrital de Santa Ana, 2020.

**Fuente 1/:** Mapa de ubicación de recursos turísticos y emprendimientos de turismo rural comunitario, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.

**Elaboración:** LQA, 2020.

Con respecto a las festividades y costumbres de la población local, estas se caracterizan por formar parte de sus creencias religiosas, todas ellas correspondientes al santoral católico. Las festividades que más destacan son la celebración al Niño Callaorpio y Jacobo que se celebra el 1 de enero, festejos que son acompañados por la danza de los negritos, cuya celebración transcurre por 4 días; la fiesta de la Santa Cruz que se celebra el 3 de mayo, la cual es organizada por su respectiva mayordomía y la Señora de Santa Ana que se realiza el 1 de agosto y dura 3 días.

**CUADRO 81. Calendario de festividades del distrito de Santa Ana**

Ámbito geográfico		Festividad	Fecha de Celebración	Descripción
Provincia	Distrito			
Castrovirreyna	Santa Ana	Niño Callaorpino y Jacobo	01 de enero	Se realiza la danza de los negritos, tiene una duración de 4 días
		Santa Cruz	03 de mayo	Se organiza mediante mayordomías y tiene 2 días de duración
		Señora Santa Ana	01 de agosto	3 días de duración
		Virgen del Carmen	20 de agosto	Se realiza una misa tradicional y se procede con una procesión de la imagen, son 3 días de duración.
		San José	20 de agosto	Se presentan comidas típicas 2 días de duración
		Santa Rosa	30 de agosto	2 días de duración
		Virgen de la Candelaria	25 de octubre	2 días de duración
		Niño Jesús	25 de diciembre	2 días de duración

**Fuente:** Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital, INEI, 2013.

**Elaboración:** LQA, 2020.

## PLATOS TÍPICOS Y ALIMENTACIÓN

Los platos típicos y la alimentación local son elaborados con productos cosechados y criados en la zona. Estos se caracterizan porque su preparación y degustación forma parte de las celebraciones familiares, sociales (campeonatos de fútbol, aniversarios de instituciones educativas y demás) y las festividades religiosas. A continuación, se da a conocer, los platos típicos, bebidas y postres o dulces tradicionales, estos últimos están siendo incentivados como parte del fomento al turismo.

**CUADRO 82. Platos típicos y alimentación**

Ámbito geográfico	Platos típicos	Bebidas	Postres o dulces tradicionales
Departamento Huancavelica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trucha frita</li> <li>• Mondongo</li> <li>• Puchero</li> <li>• Pachamanca</li> <li>• Picante de cuy</li> <li>• Carnero al palo</li> <li>• Chupe de zapallo</li> <li>• Chuño pasi</li> <li>• Picante de alverjita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licor de ayrampo</li> <li>• Licor de eucalipto</li> <li>• Ponche de guindones</li> <li>• Chicha de jora</li> <li>• Ponche de maní</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achita</li> <li>• Jallulla</li> <li>• Sararosca</li> <li>• Mantecado</li> <li>• Bizcochuelo</li> <li>• Tanta Wuawua</li> </ul>

**Fuente:** Dirección Departamental de Estadística e Informática Huancavelica.

Elaboración: LQA, 2020.

## IDIOMA O LENGUA MATERNA

Como señala los Censos Nacionales 2017 (INEI), se registra al quechua como lengua materna de la mayoría de la población (64.3%) de la región de Huancavelica, luego le siguen el castellano (35.1%). Respecto a la provincia de Castrovirreyna, si bien el castellano es mayoritario (71.5%), también se observa que el quechua tiene relevancia con el 28.0%. A nivel de distrito Santa Ana, el idioma principal es el quechua con 56.7%, seguido del castellano con 41.5%.

**CUADRO 83. Idioma o lengua con el que aprendió hablar – 2017**

Categoría	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Quechua	211,904	64.3%	3,714	28.0%	463	56.7%
Aimara	93	(*)	4	(*)	-	-
Otra lengua nativa u originaria 1/	45	(*)	1	(*)	1	0.1%
Castellano	115,578	35.1%	9,482	71.5%	339	41.5%
Otra lengua extranjera 2/	66	(*)	-	-	-	-
Lengua de señas peruanas	171	0.1%	12	0.1%	-	-
No escucha, ni habla	384	0.1%	26	0.2%	-	-
No sabe / No responde	1,382	0.4%	31	0.2%	14	1.7%
<b>Total</b>	<b>329,623</b>	<b>100.0%</b>	<b>13,270</b>	<b>100.0%</b>	<b>817</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

**1/:** Otra lengua nativa u originaria, Asháninka, Awajún/Aguaruna, Shipibo - Konibo, Shawi/Chayahuira, Matsigenka/Machiguenga, Yine, Ashuar.

**2/:** Otras lenguas extranjeras.

Elaboración: LQA, 2020.

## AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

La autoidentificación étnica es la percepción que tiene una persona sobre sí misma, y como se reconoce. Para esto, se toma en cuenta sus costumbres, antepasados o si se considera parte de un grupo étnico, sopesándolo con los elementos propios que desee resaltar o valorar.

Según el Censo 2017, la población en el departamento de Huancavelica se autoidentifica en su mayoría como quechua (80.8%) y otro grupo importante se autoidentifica como mestizo (14.6%). En la provincia de Castrovirreyna, se mantiene la categoría quechua, como mayoritaria (59.3%), y el mestizo con 34.2 %, solo el 2.7% se autoidentifica como blanco.



Con respecto al distrito de Santa Ana, la población se autoidentifica mayoritariamente como quechua (81.0%), seguido de mestizo (8.5 %), esto quiere decir que 8 de cada 10 personas se identifica como quechua.

**CUADRO 84. Población de 12 años a más que se autoidentifica con alguna etnia - 2017**

Categoría	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Quechua	215,551	80.8%	6,413	59.3%	575	81.0%
Aimara	193	0.1%	8	0.1%	1	0.1%
Negro, moreno, zambo, mulato / pueblo afroperuano o afrodescendiente	221	0.1%	28	0.3%	-	-
Nativo, indígena de la Amazonía o parte de otro pueblo indígena u originario 1/	98	(*)	-	-	-	-
Blanco	5,222	2.0%	294	2.7%	6	0.8%
Mestizo	38,860	14.6%	3,702	34.2%	60	8.5%
Otro, nikkei, tusán 2/	302	0.1%	4	(*)	-	-
No sabe / No responde	6,378	2.4%	360	3.3%	68	9.6%
<b>Total</b>	<b>266,825</b>	<b>100.0%</b>	<b>10,809</b>	<b>100.0%</b>	<b>710</b>	<b>100.0%</b>

**Nota:** (\*) Porcentaje menor del 0.1%.

**Fuente:** Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

1/: Nativo, indígena de la Amazonía o parte de otro pueblo indígena u originario.

2/: Otro, nikkei, tusán.

**Elaboración:** LQA, 2020.

## RELIGIÓN

Como señala los Censos Nacionales 2017 (INEI), se puede observar que, en el distrito, provincia y departamento que comprende el estudio, la población profesa en su mayoría la fe católica. En el departamento de Huancavelica el 72.8 % profesa la fe católica, mientras que los evangélicos representan el 25.2%. En la provincia de Castrovirreyna los católicos representan el 77.8%, seguido de un 20.8% de los evangélicos.

Con respecto al distrito de Santa Ana, la fe católica representa el 69.0%, seguido de los evangélicos con un 28.7%.

**CUADRO 85. Religión que profesan las personas de 12 años a más – 2017**

Categoría	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Católica	194,220	72.8%	8,414	77.8%	490	69.0%
Evangélica	67,350	25.2%	2,248	20.8%	204	28.7%
Otra	596	0.2%	2	0.0%	-	-
Ninguna	3,708	1.4%	113	1.0%	12	1.7%
Cristiano	171	0.1%	10	0.1%	-	-
Adventista	211	0.1%	7	0.1%	1	0.1%
Testigo de Jehová	427	0.2%	13	0.1%	3	0.4%

Categoría	Departamento Huancavelica		Provincia Castrovirreyna		Distrito Santa Ana	
	N°	%	N°	%	N°	%
Mormones	142	0.1%	2	-	-	-
<b>Total</b>	<b>266,825</b>	<b>100.0%</b>	<b>10,809</b>	<b>100.0%</b>	<b>710</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.

Elaboración: LQA, 2020.

### 7.3.3.12 ORGANIZACIONES E INSTITUCIONES SOCIALES Y POLÍTICAS

#### PROGRAMAS SOCIALES

A setiembre de 2020, según el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS), en el departamento de Huancavelica se registran 7 programas sociales, en la provincia de Castrovirreyna se registran 6, mientras que en el distrito de Santa Ana tiene presencia 5 programas.

Los programas sociales impartido en el distrito de Santa Ana, se mencionan a continuación:

#### Programa Nacional de Asistencia Solidaria - Pensión 65

El programa Pensión 65 busca que los adultos mayores accedan a una seguridad económica que contribuya a mejorar su bienestar. Asimismo, disminuir la diferencia entre no pobres y pobres en la población de mayores de 65 años e incrementar su acceso a los servicios de salud. Forma parte del conjunto de programas sociales del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, MIDIS.

A nivel regional son 22,602 los beneficiarios, la provincia cuenta con 1,381 beneficiarios y en el distrito de Santa Ana son 63 los beneficiarios.

#### Programa Nacional de Alimentación Escolar – Qali Warma

Qali Warma es un programa del MIDIS que brinda servicio alimentario con complemento educativo a niños y niñas matriculados en instituciones educativas públicas del nivel inicial y primaria, y de secundaria de las poblaciones a nivel nacional, a fin de contribuir a mejorar la atención en clases, la asistencia escolar y los hábitos alimenticios, promoviendo la participación y la corresponsabilidad de la comunidad local.

A nivel del departamento de Huancavelica podemos observar que el número de niños atendidos es de 78,488 distribuidos en 2,536 instituciones educativas; en cuanto a la provincia de Castrovirreyna, presenta el 2,972 distribuidos en 226 instituciones educativas; mientras que en el distrito de Santa Ana son 129 los beneficiarios distribuidos en 10 instituciones educativas.

#### Programa Nacional Contigo

El programa CONTIGO otorga una pensión no contributiva a personas con discapacidad severa en situación de pobreza en todo el territorio nacional de forma progresiva, con la finalidad de contribuir en la mejora de la calidad de vida.

A nivel de la región de Huancavelica cuenta con 2,003 afiliados, en la provincia de Castrovirreyna son 92 y en el distrito de Santa Ana existen 4 beneficiarios.

### Programa Nacional de apoyo Directo a los más Pobres – JUNTOS

JUNTOS, es un programa social de Transferencias Monetarias Condicionadas, a través del cual se entrega un subsidio en dinero efectivo a las familias más pobres del país, como un incentivo al cumplimiento de compromisos de participación en los programas de las áreas de Salud, Nutrición, Educación y de Identidad de Derecho al Nombre, bajo un enfoque de restitución de Derechos Básicos.

En el departamento de Huancavelica cuenta con 33,121 beneficiados, a nivel de la provincia de Castrovirreyna son 1,403 beneficiados, de los cuales 56 son del distrito de Santa Ana.

### Programa Nacional PAIS

El Programa Nacional Plataformas de Acción para la Inclusión Social (PAIS), es un programa social adscrito al Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social dirigido a mejorar la calidad de vida de la población en condición de pobreza y pobreza extrema, especialmente la asentada en los centros poblados rurales o rurales dispersos de la Sierra y Selva, coadyuvando a su desarrollo económico, social y productivo que contribuyan a su inclusión social.

Los beneficiados en el departamento de Huancavelica son 2,567 y cuentan con 51 tambos, la provincia de Castrovirreyna cuenta con 12 tambos, asimismo, en el distrito de Santa Ana se localizan 2 tambos (Pucapampa y Choclococha predio rústico).

**CUADRO 86. Programas sociales presentes en el departamento de Huancavelica, provincia de Castrovirreyna, distrito de Santa Ana – setiembre de 2020**

Ámbito geográfico		Departamento Huancavelica	Provincia Castrovirreyna	Distrito Santa Ana	
Programas Sociales 1/	Pensión 65	N° de beneficiarios	22,602	1,381	63
	Qali Warma	Niños (as) atendidos	78,488	2,972	129
		N° de I.E.	2,536	226	10
	Contigo	N° de beneficiarios	2,003	92	4
	JUNTOS	N° de beneficiarios	33,121	1,403	56
	PAIS	N° de atenciones	3,596	-	-
		N° de beneficiarios	2,567	-	-
		N° de Tambos	51	12	2
	Cuna Más	N° de beneficiarios	2,409	55	-
	FONCODES	N° de beneficiarios	39,317	-	-

Fuente: MIDIS - Dirección General de Seguimiento y Evaluación, setiembre, 2020.

Elaboración: LQA, 2020.

## ACTORES SOCIALES: AUTORIDADES Y REPRESENTANTES DE INSTITUCIONES DE NIVEL PROVINCIAL Y DISTRITAL

Los actores sociales, representantes de instituciones del Estado en sus diferentes estamentos de gobierno, como las municipalidades provincial y distrital que se vinculan política y administrativamente con los diferentes grupos poblacionales existentes en el área de influencia social de la central térmica a abandonar. En el distrito de Santa las principales autoridades son representadas por el alcalde de la Municipalidad Distrital de Santa Ana y el Subprefecto. Estos y otros representantes se listan en el siguiente cuadro:

**CUADRO 87. Actores sociales: Autoridades e instituciones políticas en la provincia Castrovirreyna y el distrito Santa Ana**

Dominio geográfico	Institución/Organización	Nombres Apellidos	Cargo
Provincia de Castrovirreyna	Municipalidad Provincial de Castrovirreyna	Lopez Saldaña Mario Encarnación	Alcalde provincial
		Rivas Quispe Ruben Emilio	Regidor
		Ramírez Lucas Pedro Félix	Regidor
		García Gonzalo Luis Alberto	Regidor
		Conce Paucar Haydee	Regidor
		Colquepisco Herrera Freddy Willthon	Regidor
	Prefectura Provincial de Castrovirreyna	Noe Augusto Leandro Machuca	Prefecto
Distrito de Santa Ana	Municipalidad distrital de Santa Ana	Torres Loayza José Américo	Alcalde distrital
		Mejía Ayuque Rodil	Gerente municipal
		Huamán Conce Cornelio	Regidor
		Quispe Jurado Felicita	Regidor
		Quispe Baltazar Olinda	Regidor
		Sullca Cayetano Melchor	Regidor
		Quispe Solano Nemesio Narciso	Regidor
	Subprefectura del distrito Santa Ana	Jesusa Aurelia Rivera Machuca	Subprefecta

Fuente: Observatorio para la gobernabilidad, INFOGOB, 2020.

Elaboración: LQA, 2020.

### 7.3.3.13 PROBLEMÁTICA LOCAL

En los últimos años uno de los grandes problemas que existen en los distintos sectores del país es la inseguridad ciudadana, debido al gran número de delitos que se registran en las comisarias en los últimos años, según el Sistema Integrado de Estadísticas de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana, hasta diciembre de 2019 se registraron un total de 599 denuncias en el departamento de Huancavelica mientras que en la provincia de Castrovirreyna al 2018 se realizaron 61 denuncias.

Se observa que la evolución del número de delitos registrados en la provincia de Castrovirreyna muestra un incremento progresivo del número de delitos del 2011 al 2015 (pasando de 23 a 35 delitos registrados por año), teniendo su pico más alto en el año 2016 (56 registrados) desde

este periodo se observa una disminución al 2017 (31 registros), se realizó un último registro en el año 2018 (3 registros), no se registran delitos desde el año 2019 a la actualidad.

En el año 2016 se registraron un total de 56 delitos, de los cuales fueron 30 delitos son se han realizado contra el patrimonio, 17 contra la vida, el cuerpo y la salud, 7 contra la libertad.

**CUADRO 88. Evolución de las denuncias de delitos registrados en el departamento de Huancavelica y la provincia de Castrovirreyna**

Dominio geográfico	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Denuncias por comisión de delitos en el Departamento Huancavelica	879	962	1,045	1,917	1,223	1,345	1,483	1,582	599
Denuncias por comisión de delitos en la Provincia Castrovirreyna	61	48	95	52	74	113	60	61	Sin registro

Fuente: Sistema Integrado de Estadísticas de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana, INEI, 2020.

Elaboración: LQA, 2020.

**CUADRO 89. Evolución del número de delitos registrados en la provincia de Castrovirreyna**

Denuncias por Comisión de delitos	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Delitos contra el patrimonio	12	16	22	15	19	30	19	3
Delitos contra la libertad	6	3	10	5	8	7	2	1
Delitos contra la seguridad pública	2	1	2	1	-	2	2	-
Delitos contra la vida, el cuerpo y la salud	4	5	6	4	8	17	8	-
<b>Totales</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>39</b>	<b>24</b>	<b>35</b>	<b>56</b>	<b>31</b>	<b>3</b>

Fuente: Sistema Integrado de Estadísticas de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana, INEI, 2020.

Elaboración: LQA, 2020.

Cabe precisar, que en la provincia de Castrovirreyna se encuentran 7 dependencias de la Policía Nacional del Perú, asimismo, el distrito de Santa Ana no cuenta con dependencia policial pero la más cercana es la Comisaría PNP Castrovirreyna, ubicada en la capital provincial.



**CUADRO 90. Comisarías de la Policía Nacional del Perú en la provincia de Castrovirreyna**


Área de influencia	Nombre del establecimiento	Tipo 1/	Rural	Sectorial 2/
Provincia de Castrovirreyna	CPNP Castrovirreyna	B	-	X
	CPNP Huachos	E	X	-
	CPNP Tantara	D	X	-
	CPNP Ticrapo	D	X	-
	CPNP Aurahua	D	X	-
	CPNP Villa de Arma	D	X	-
	CPNP Chupamarca	E	X	-

**Fuente:** Observatorio Nacional de Seguridad Ciudadana, MININTER, 2020.

**1/:** Comisaría tipo A (121 a 240 efectivos policiales, cobertura de 80,001 a 160,000 habitantes), tipo B (61 a 120 efectivos policiales, cobertura de 40,001 a 80,000 habitantes), tipo C (31 a 60 efectivos policiales, cobertura de 20,001 a 40,000 habitantes), tipo D (16 a 30 efectivos policiales, cobertura de 10,001 a 20,000 habitantes), tipo E (8 a 15 efectivos policiales, 5,000 a 10,000 habitantes).

**2/:** Agrupa varias comisarías básicas o especializadas, por cercanía, operatividad policial y accesibilidad entre ellas.



  
**JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRA**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 7



## 8. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXISTENTE

### 8.1 GENERALIDADES

Producto del desarrollo de las actividades de abandono, se prevé la generación de impactos que podrían afectar al medio, ya sea de manera negativa o positiva, por lo cual, se llevará a cabo una identificación y evaluación de los impactos que podrían manifestarse, con la finalidad de diseñar e implementar las medidas de manejo para prevenir, mitigar y/o corregir dichos impactos.

Para dicho fin, se ha considerado como metodología de identificación y evaluación de los impactos la propuesta por Vicente Conesa-Fernández, en su obra titulada *“Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”* (2010), permitiendo identificar y calificar los impactos por la ejecución de las actividades de abandono en su medio circundante. Dicha herramienta facilitará la visualización global e identificación de todas las posibles modificaciones introducidas al sistema actual (medio) por la ejecución de las actividades de abandono.

Los impactos ambientales serán evaluados de acuerdo con su condición de directo o indirecto, de corto, mediano o largo plazo, si estos presentan condiciones de acumulación o no y si presentan sinergia o no entre ellos. Asimismo, en la selección de actividades o acciones, se optará por aquellas que tienen incidencia y significativa sobre los diversos componentes o factores ambientales. Del mismo modo, en lo concerniente a elementos ambientales se optará por aquellos de mayor relevancia ambiental, en relación con la sensibilidad ambiental del área, considerando la información obtenida de la línea base ambiental.

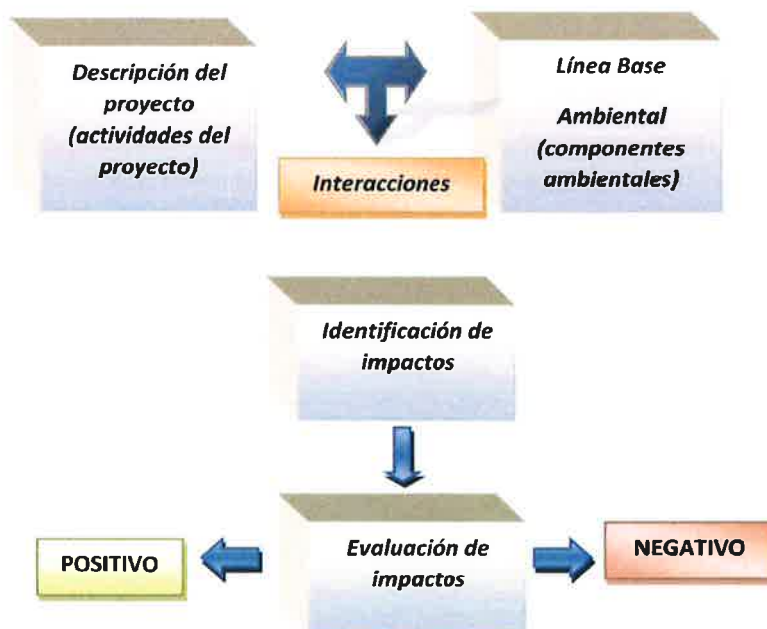
Luego de identificados los impactos ambientales, sobre la base del análisis de interacción entre las actividades de la actividad de abandono y los componentes ambientales del área de influencia, se construyó una matriz de importancia de impactos ambientales, que permitirá obtener una valorización cualitativa 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 del efecto que quedará reflejado en la Importancia del Impacto Ambiental, correspondiente a la metodología de CONESA, 2010<sup>3</sup>.

**JOHNNY JEFFREY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 7117

<sup>3</sup> Conesa, V. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*, 2010. Cuarta Edición. Editorial Mundi-Prensa.



**FIGURA 24. Proceso de Identificación y Evaluación de Impactos**


Elaboración: LQA, 2020.

## 8.2 METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Para la determinación de las alteraciones o modificaciones que se manifiestan o podrían manifestarse en el medio físico, biológico y socioeconómico cultural de la actividad de abandono, es necesario realizar la evaluación de los impactos ambientales y sociales debido a la ejecución de las actividades de abandono.

Asimismo, la evaluación de los posibles impactos ambientales fue realizada por un equipo multidisciplinario con experiencia en la evaluación de impactos ambientales en proyectos de la misma similitud.

### 8.2.1 CRITERIOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Existen varios criterios que pueden ser utilizados para evaluar los impactos y su efecto sobre el ambiente. Los criterios que se han elegido para la evaluación de estos en el presente PAT, han buscado caracterizar los posibles impactos en el término de magnitud, teniendo en cuenta en su evaluación los criterios correspondientes a duración, extensión, Intensidad y reversibilidad, sinergia y significancia.

### 8.2.2 METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales y sociales de la actividad de abandono, se empleó la metodología de evaluación de impactos propuesta por Vicente Conesa-Fernández en su obra "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental" (2010), la cual es una variación de la matriz de Leopold. Asimismo, la valorización del impacto se realizará de manera cualitativa y se efectuará a partir de una matriz de identificación de impactos que

tiene la estructura de columnas (acciones o actividades impactos) y filas (factores a ser impactados).

Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre el factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo se estará construyendo la Matriz de Evaluación.

Los elementos de la matriz de evaluación o contenido de una celda identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado. De acuerdo con Vicente Conesa-Fernández, se propone que los elementos tipo o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once características del efecto producido por la acción sobre el factor considerado.

Dentro de la identificación y evaluación de impactos propuesta en la metodología de Vicente Conesa-Fernández establece once atributos o criterios, los cuales se detallan en el siguiente cuadro.

**CUADRO 91. Atributos o Criterios de Evaluación de Impactos**

Sinergia		Reversibilidad	
Sin sinergismo o simple	1	Corto plazo	1
Sinergismos moderados	2	Medio plazo	2
Muy sinérgico	4	Largo plazo	3
		Irreversible	4
Extensión		Intensidad	
Puntual	1	Baja o mínima	1
Parcial	2	Media	2
Amplio o extenso	4	Alta	4
Total	8	Muy alta	8
Crítico	(+4)	Total	12
Persistencia		Momento	
Fugaz o efímero	1	Largo plazo	1
Momentáneo	1	Medio Plazo	2
Temporal o transitorio	2	Corto plazo	3
Pertinaz o persistente	3	Inmediato	4
Permanente y constante	4	Crítico	(+4)
Efecto		Acumulación	
Indirecto o secundario	1	Simple	1
Directo o primario	4	Acumulativo	4
Recuperabilidad		Periodicidad	
Recuperable de manera inmediata	1	Irregular (aperiódico y esporádico)	1
Recuperable a corto plazo	2	Periódico intermitente	2
Recuperable a medio plazo	3	Continuo	4
Recuperable a largo plazo	4		
Mitigable, sustituible y minimizable	4		
Irrecuperable	8		

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010).

### NATURALEZA (+/-)

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores ambientales considerados. El impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental.

El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental de factor ambiental considerado.

### INTENSIDAD (IN)

Dicho atributo se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. Expresa el grado de destrucción del factor considerado por la acción, independientemente de la extensión afectada.

**CUADRO 92. Calificación de Intensidad del Impacto**

Intensidad	Valor	Descripción
Baja o mínima	1	Afección mínima y poco significativa
Media	2	Afectación media sobre el factor
Alta	4	Afectación alta sobre el factor
Muy alta	8	Afectación muy alta sobre el factor
Total	12	Expresa una destrucción total del factor en el área de influencia directa

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010).

### EXTENSIÓN (EX)

La extensión es el atributo que refleja la fracción del medio afectado por la acción o actividad impactante de la actividad de abandono. Hace referencia al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno en que se sitúa la acción.

La calificación de Extensión está referida al área geográfica donde ocurre el impacto; es decir, donde el componente ambiental es afectado por una acción determinada. Si bien el área donde está presente el componente ambiental puede ser medida cuantitativamente (en metros cuadrados, hectáreas, kilómetros cuadrados), se opta por utilizar términos aplicables a todos los componentes.

**CUADRO 93. Calificación de Extensión del Impacto**

Extensión	Valor	Descripción
Puntual	1	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado
Parcial	2	El efecto se manifiesta de manera apreciable en una parte del medio
Amplio o extenso	4	Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado
Total	8	Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada
Crítica	(+4)	Aquel cuyo efecto es crítico presentándose más allá del medio considerado

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010).



## MOMENTO (MO)

El atributo Momento hace referencia al plazo de manifestación del impacto por la ejecución de la acción. Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

**CUADRO 94. Calificación de Momento del Impacto**

Momento	Valor	Descripción
Largo plazo	1	Cuando el efecto tarda en manifestarse más de 10 años
Medio plazo	2	Cuando el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto varía de 1 a 10 años
Corto plazo	3	Cuando el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es inferior a 1 año
Inmediato	4	El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo
Crítico	(+4)	Aquel en que el momento de la acción es crítico independientemente del plazo de manifestación

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010).

## PERSISTENCIA (PE)

Está referido al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

**CUADRO 95. Calificación de Persistencia del Impacto**

Persistencia	Valor	Descripción
Fugaz o efímero	1	Cuando la permanencia del efecto es mínima o nula. Cesa la acción y cesa el impacto
Momentáneo	1	Cuando la duración es menor de 1 año
Temporal o transitorio	2	Cuando la duración varía entre 1 a 10 años
Pertinaz o persistente	3	Cuando la duración varía entre 10 a 15 años
Permanente y constante	4	Cuando la duración supera los 15 años

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010).

## REVERSIBILIDAD (RV)

Está referido a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por la actividad de abandono, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio. El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible puede o no ser asimilado, pero al cabo de un largo periodo de tiempo.

El impacto, será reversible cuando el factor ambiental alterado puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años. El impacto

irreversible supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales a la situación anterior o a la acción que lo produce.

#### CUADRO 96. Calificación de Reversibilidad del Impacto

Reversibilidad	Valor	Descripción
Corto plazo	1	Cuando el tiempo de recuperación es inmediato o menor de 1 año
Medio plazo	2	El tiempo de recuperación varía entre 1 a 10 años
Largo plazo	3	El tiempo de recuperación varía entre 10 a 15 años
Irreversible	4	El tiempo de recuperación supera los 15 años

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010).

#### SINERGIA (SI)

La sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se puede esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

#### CUADRO 97. Calificación de Sinergia del Impacto

Sinergia	Valor	Descripción
Sin sinergismo o simple	1	Cuando la acción no es sinérgica
Sinergismo moderado	2	Sinergismo moderado en relación con una situación extrema
Muy sinérgico	4	Altamente sinérgico donde se potencia la manifestación de manera ostensible.

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010).

#### ACUMULACIÓN (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. El valor de acumulación considerado permite identificar los impactos acumulativos importantes, los mismos que serán desarrollados más adelante a un nivel más detallado (en la matriz de impactos acumulativos), relacionando estos impactos con otras actividades y definiendo si el impacto acumulativo resultante es significativo.

#### CUADRO 98. Calificación de Acumulación del Impacto

Acumulación	Valor	Descripción
Simple	1	Cuando la acción se manifiesta sobre un solo componente o cuya acción es individualizada.
Acumulativo	4	Cuando la acción al prolongarse el tiempo incrementa la magnitud del efecto. Altamente sinérgico donde se potencia la manifestación de manera ostensible.

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010).

## EFECTO (EF)

Este atributo se refiere a la relación Causa - Efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como una consecuencia de una acción. Los impactos son directos cuando la relación causa - efecto es directa, sin intermediaciones anteriores. Los impactos son indirectos cuando son producidos por un impacto anterior, que actúa como agente causal.

**CUADRO 99. Calificación de Efecto del Impacto**

Efecto	Valor	Descripción
Indirecto o secundario	1	Producido por un impacto anterior
Directo o primario	4	Relación causa efecto directo

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010).

## PERIODICIDAD (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que producen permanecen constantes en el tiempo), o de manera discontinua (las acciones que lo produce actúan de manera regular o intermitente, o irregular o esporádica en el tiempo).

**CUADRO 100. Calificación de Periodicidad del Impacto**

Periodicidad	Valor	Descripción
Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Cuando la manifestación discontinua del efecto se repite de una manera irregular e imprevisible.
Periódico o intermitente	2	Cuando los plazos de manifestación presentan regularidad y una cadencia establecida
Continuo	4	Efectos continuos en el tiempo

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010).

## RECUPERABILIDAD (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (medidas correctoras o restauradoras).

**CUADRO 101. Calificación de Recuperabilidad del Impacto**

Recuperabilidad	Valor	Descripción
Recuperable de manera inmediata	1	Efecto recuperable de manera inmediata
Recuperable a corto plazo	2	Efecto recuperable en un plazo < 1 año
Recuperable a medio plazo	3	Efecto recuperable entre 1 a 10 años
Recuperable a largo plazo	4	Efecto recuperable entre 10 a 15 años
Irrecuperable	8	Alteración es imposible de reparar

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010).

### 8.2.3 DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE CADA IMPACTO

El índice de importancia o incidencia del impacto es un valor que resulta de la calificación de un determinado impacto. La calificación engloba muchos aspectos del impacto que están relacionados directamente con la acción que lo produce y las características del componente socioambiental sobre el que ejerce cambio o alteración.

Para la calificación de la importancia de los efectos, se empleará un valor numérico obtenido en función del modelo propuesto por Conesa (2010), quien propone la fórmula de Importancia del Impacto o Índice de Incidencia, en función de los once atributos:

$$Importancia (IM) = \pm [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

**Donde:**

IN: Intensidad

EX: Extensión

MO: Momento

PE: Persistencia

RV: Reversibilidad

SI: Sinergia

AC: Acumulación

EF: Efecto

PR: Periodicidad

MC: Recuperabilidad

De acuerdo a la metodología de CONESA, la importancia del impacto calculado con la anterior ecuación puede tomar valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 ( $IM < 25$ ) son considerados *bajos o leves*. Los impactos considerados *moderados* presentan una importancia entre 25 e inferior a 50 ( $25 \leq IM < 50$ ). Los impactos se consideran *altos* cuando presentan una importancia entre 50 e inferior a 75 ( $50 \leq IM < 75$ ), y son considerados *muy altos* cuando son iguales o mayores que 75 ( $IM \geq 75$ ).

Para poder comparar estos resultados con los de la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales del MINAM, se considerará que los resultados con un  $IM < 25$  son bajos, con un  $25 \leq IM < 50$  son medios y con un  $IM \geq 50$  son altos, tal como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

**CUADRO 102. Rangos y Niveles de Significación o Importancia**

Impactos Positivos/Impactos Negativos (+/-)		
Nivel de Significancia de CONESA	Grado o Nivel de Importancia (IM) de CONESA	Nivel de Significancia de la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales del MINAM
Bajo o leve	$IM < 25$	Bajo
Moderada	$25 \leq IM < 50$	Medio
Alta	$50 \leq IM < 75$	Alto
Muy alta	$IM \geq 75$	

IM = Importancia del Impacto.

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitorá, 2010).

### 8.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

La identificación de los impactos ambientales y sociales se realizó con el análisis de la interacción resultante entre las actividades correspondientes a las distintas etapas de la actividad de abandono y los factores ambientales y sociales de su medio circundante.

#### 8.3.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES IMPACTANTES

Para la selección de las acciones o actividades impactantes se optó por aquellas que tienen incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes y/o factores ambientales y sociales.

**CUADRO 103. Principales actividades impactantes de la actividad de abandono**

ETAPA	COMPONENTE	ACTIVIDADES IMPACTANTES	
Abandono	Componentes principales y auxiliares	Actividades previas	Acondicionamiento del área de trabajo
			Vaciado de fluidos de los motores y tanques
			Pruebas de carga de puente grúa existente
			Desconexión de tableros de control y tableros de regulación y generador
		Actividades de Desinstalación y desmontaje	Desensamble de grupos térmicos y desmontaje de generadores eléctricos
			Desmontaje de equipos auxiliares
			Desmontaje de tableros eléctricos y chimeneas exteriores
			Retiro de piso de plancha estriada y carguío de partes y piezas
			Reposición de infraestructura
		Actividades Finales	Manejo de equipos retirados
			Nivelación de loza
			Transporte y Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos
			Limpieza general del área

Fuente: CONENHUA, 2021.

Elaboración: LQA, 2021.

#### 8.3.2 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES

Los factores ambientales y sociales son el conjunto de componentes del medio físico (aire, suelo, recursos hídricos, entre otros), biológico (flora y fauna) y socioeconómico cultural (aspectos sociales, económicos, culturales, entre otros) susceptibles de sufrir cambios positivos o negativos a partir de una acción o conjunto de acciones. A continuación, se presentan los factores ambientales y sociales identificados para la actividad de abandono.

**CUADRO 104. Identificación de factores ambientales y sociales**




SISTEMA	COMPONENTE	ASPECTO	FACTOR	IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES IDENTIFICADOS	
				CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
FÍSICO	AIRE	Emisión de material particulado y gases de combustión	Calidad de Aire	A1	Alteración de la calidad de aire
		Generación de ruido	Nivel de Ruido	A2	Alteración de la calidad acústica

Elaboración: LQA, 2021.

### 8.3.3 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

Una vez identificadas cada una de las actividades de la actividad de abandono y los componentes ambientales en una matriz de doble entrada, identificamos las interacciones posibles que resultarán del accionar de dichas actividades sobre los componentes ambientales. En el siguiente cuadro se presenta la matriz de interacción entre actividades de la actividad de abandono y los componentes ambientales.



  
**JOHNNY JEFFREY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFICO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 747



CUADRO 105. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y Sociales

COMPONENTE	FACTOR	CÓDIGO	IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES IDENTIFICADOS	PLAN DE ABANDONO TOTAL DE LA CT CAUDALOSA GRANDE												
				ETAPA DE ABANDONO												
				ACTIVIDADES PREVIAS				DESINSTALACIÓN Y DESMONTAJE				ACTIVIDADES FINALES				
				Acondicionamiento del área de trabajo	Vaciado de fluidos de los motores y tanques	Pruebas de carga de puente grúa existente	Desconexión de tableros de control, tableros de regulación y generador	Desensamble de grupos térmicos y desmontaje de generadores eléctricos	Desmontaje de equipos auxiliares	Desmontaje de tableros eléctricos y chimeneas exteriores	Retiro de piso de plancha estriada y cargulo de partes y piezas	Reposición de infraestructura	Manejo de los equipos retirados	Nivelación de loza	Transporte y disposición final de residuos	Limpieza general del área
Aire	Calidad del aire	A1	Disminución de la calidad de aire por la alteración de la concentración de material particulado y gases										ND		ND	
	Nivel de ruido	A2	Alteración de la calidad acústica	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Elaboración: LQA, 2020.

Leyenda		
Naturaleza	N	Impacto Negativo
	P	Impacto Positivo
	-	Impacto Neutro
Efecto	D	Impacto Directo
	I	Impacto Indirecto

Elaboración: LQA, 2020.



## 8.5 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

### 8.5.1 MEDIO FÍSICO

#### DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE POR LA ALTERACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO Y GASES

Durante la ejecución del abandono de la central térmica, se tendrán actividades de Manejo de los equipos retirados, transporte de residuos peligrosos y no peligrosos hacia disposición final las cuales generarán impactos como el incremento del material particulado y gases de combustión por la utilización de vehículos, equipos y maquinarias.

En ese sentido, es importante mencionar que las actividades de transporte se realizarán en principio dentro de la unidad minera Caudalosa Grande que es una zona industrial y luego se tomará un camino vecinal afirmado (de uso público). Además, el centro poblado más cercano Caudalosa Grande se encuentra a 0.42 km del área de la central, por lo que no se vería afectado por las actividades de abandono de manera directa.

De acuerdo a lo mencionado, este impacto es de carácter negativo y de importancia baja, teniendo en cuenta que su extensión es puntual, se manifiesta de manera inmediata, fugaz, reversible y recuperable a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, periódico (según el avance de los trabajos) y de efecto directo. Por lo expuesto, la calificación y valoración que se ha atribuido al impacto en esta etapa obtiene un nivel de significancia BAJO (IM= -20).

#### INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO

Para la etapa de abandono, se tienen actividades de Acondicionamiento del lugar de trabajo, vaciado de fluidos (hidrocarburos y aceites) de motores, tanques y tuberías, desensamble de grupos térmicos y desmontaje de generadores eléctricos, desmontaje de equipos auxiliares, desmontaje de tableros eléctricos y chimeneas exteriores, retiro de piso de plancha estriada y carguío de partes y pieza, retiro de equipos, transporte de residuos y limpieza general del área; las cuales ocasionan un leve incremento del nivel de ruido.

Sin embargo, todas estas actividades se realizarán dentro de la central térmica que es un área cerrada y se ubica dentro del área de una unidad minera, lejos de población que pudiera ser afectada. Por este motivo, este impacto es de carácter negativo y de importancia baja, teniendo en cuenta que su extensión es puntual, se manifiesta de manera inmediata, fugaz, reversible y recuperable a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, periódico (según el avance de los trabajos) y de efecto directo. Por lo expuesto, la calificación y valoración que se ha atribuido al impacto en esta etapa obtiene un nivel de significancia BAJO (IM= -20).



*JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ*  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N°7425



## 9. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

### 9.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

#### 9.1.1 GENERALIDADES

La central térmica Caudalosa Grande está inoperativa por lo que CONENHUA, en cumplimiento de sus políticas ambientales y de responsabilidad social y ambiental, desarrollará un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que contiene las medidas diseñadas para prevenir, controlar y/o mitigar los impactos ambientales identificados durante el abandono de la central térmica Caudalosa Grande.

#### 9.1.2 OBJETIVOS DEL PMA

##### 9.1.2.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del Plan de Manejo Ambiental (PMA) está orientado a prevenir, evitar, controlar y mitigar los probables impactos ambientales ocasionados por las actividades de abandono que se desarrollarán y garantizar el adecuado manejo ambiental.

##### 9.1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proponer acciones para afrontar situaciones de riesgos y accidentes durante las actividades de abandono.
- Diseñar un programa de monitoreo ambiental que sirva como control de la implementación de las medidas de manejo ambiental durante las actividades de abandono.
- En base a los impactos ambientales identificados y evaluados, se realiza la planificación de las acciones para el manejo de estos, entendiendo por manejo de impacto ambiental a las acciones encaminadas a su prevención y corrección.

#### 9.1.3 PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O CORRECCIÓN

Con la finalidad de prevenir, corregir y minimizar los impactos identificados, que se producirán en la ejecución de las actividades de abandono, se consideran tres tipos de medidas:

- Medidas de prevención;
- Medidas para minimizar los impactos y
- Medidas correctivas de impactos.



**JOHNNY JEFFERY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros 1574277





### 9.1.3.1 MEDIDAS GENERALES DEL PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

- Todo el personal de CONENHUA, así como sus empresas contratistas y/o subcontratistas tendrán conocimiento y deberán cumplir con lo establecido en el presente estudio.
- El personal a cargo de las labores de abandono, deberá conocer y cumplir las directivas y requerimientos sobre salud, seguridad y programas ambientales para actividades del subsector electricidad.
- Los equipos y maquinarias que se utilizarán en las actividades de abandono cumplirán con las especificaciones técnicas de control del fabricante para esto deberán contar con un programa de mantenimiento y cumplirán sus revisiones técnicas.
- La empresa contratista deberá contar con un supervisor ambiental y de seguridad durante la ejecución de las actividades de abandono.
- El personal involucrado en las actividades de abandono, estará capacitado en temas de seguridad y medio ambiente.
- El manejo de los residuos sólidos generados se realizará de acuerdo con lo señalado en el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.

### 9.1.3.2 MEDIDAS ESPECÍFICAS DEL PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

#### MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE AIRE

De acuerdo con la evaluación de impactos ambientales realizada para las actividades de abandono, la alteración de la calidad de aire por gases y material particulado se presenta por las actividades de retiro de equipos y movilización del personal, así como por la limpieza general del área; por lo que a continuación se detallan las medidas de mitigación y control a considerar:

#### Impactos Relacionados

- Disminución de la calidad de aire por la alteración de la concentración de material particulado y gases.

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O CORRECCIÓN

- Los equipos y maquinarias utilizados para el abandono ingresarán en adecuadas condiciones de operatividad y contarán con un programa de mantenimiento.
- Los equipos y maquinarias utilizados serán inspeccionados y verificados mediante check list.

- Se deberá mantener apagados los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentren realizando labores.
- Los vehículos que participen de la actividad de abandono deberán tener certificado vigente de cumplir con las revisiones técnicas.

#### ***Frecuencia y Lugar de Aplicación***

- Programa de mantenimiento por única vez, antes de ingresar a la obra.
- Check list, frecuencia diaria.
- Los equipos y/o maquinarias que no se encuentren realizando labores, permanecerán apagados durante todas las actividades
- Certificado vigente de cumplir con las revisiones técnicas, por única vez, antes de ingresar a la obra.

#### ***Indicadores de Seguimiento***

- Número de vehículos, equipos y/o maquinarias que han recibido mantenimiento y revisión técnica vehicular vigente.

#### ***Medios de Verificación***

- Informe de verificación del cumplimiento de las medidas ambientales.
- Check list de equipos, maquinarias y vehículos.
- Registro Fotográfico.

### **MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE RUIDO**

De acuerdo con la evaluación de impactos ambientales realizada para el abandono, el incremento del nivel de ruido se presenta en las actividades de acondicionamiento del área de trabajo, vaciado de fluidos (hidrocarburos y aceites) de tanques, motores y tuberías, desensamble de grupos térmicos y desmontaje de generadores eléctricos, desmontaje de equipos auxiliares, desmontaje de tableros eléctricos y chimeneas exteriores, retiro de piso de plancha estriada y carguío de partes y pieza, disposición final de equipos retirados, nivelación de loza, transporte y disposición final de residuos y limpieza general del área. A continuación, se detallan las medidas de mitigación y control a considerar:

#### **Impactos Relacionados**

- Incremento en los niveles de ruido

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O CORRECCIÓN**

- Cualquier equipo y/o maquinaria que emita excesivos niveles de ruido debido a fallas, deberá ser retirado de servicio inmediatamente para darle el mantenimiento adecuado.



establecido en el Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, aprobado mediante el D.S. N° 001-2012-MINAM.

Durante el almacenamiento, los residuos generados serán adecuadamente acondicionados en recipientes herméticos y separados según su composición y origen. Asimismo, dichos recipientes estarán debidamente rotulados según lo establecido en la NTP. 900.058-2019. Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos aprobada mediante Resolución Directoral N° 003-2019-INACAL/DN. En caso se produjera un derrame, se proseguirá con lo indicado en el Plan de Contingencias.

**CUADRO 106. Rotulación de la NTP 900.058-2019.**

Tipo de Residuo	Recipiente	Ubicación
<p><b>PELIGROSOS</b></p> <p>Envases, trapos y paños impregnados con químicos (aceite, solventes, pintura, etc.), pilas.</p>		Área de almacenamiento de residuos sólidos peligrosos
<p><b>METALES</b></p> <p>Partes o piezas metálicas pequeñas.</p>		Área de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos
<p><b>VIDRIOS</b></p> <p>(vidrios enteros o rotos)</p>		Área de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos
<p><b>PLÁSTICOS</b></p> <p>(Botellas de bebidas gaseosas, aceite, comestibles, etc.)</p>		Área de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos

Tipo de Residuo	Recipiente	Ubicación
<p><b>PAPEL Y CARTÓN</b></p> <p>(Periódicos, revistas, folletos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, etc.)</p>		Área de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos
<p><b>RESIDUOS GENERALES</b></p> <p>(Residuos que no se degradan)</p>		Área de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos
<p><b>ORGÁNICOS</b></p> <p>(Restos de comida, maleza, restos de barrido, servilletas y similares)</p>		Área de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos

**Fuente:** NTP. NTP 900.058.2019; "GESTIÓN DE RESIDUOS. Gestión de residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos"

**Elaboración:** LQA, 2021.

En general, la gestión de los residuos, como parte del cumplimiento de la legislación aplicable, será de responsabilidad de CONENHUA, quien debe asegurar una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos generados.

Asimismo, se debe aclarar que, debido a las características de la central térmica Caudalosa Grande, los residuos sólidos a generar serán principalmente: Recipientes plásticos, metales, envases vacíos de materiales peligrosos y materiales impregnados con estos, entre otros, los cuales al finalizar los trabajos serán transportados y dispuestos por una EO-RS.

#### **Frecuencia y Lugar de Aplicación**

La frecuencia de recolección de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos será única, a través de una EO-RS debidamente autorizada ante MINAM. Estas se aplicarán dentro de la central térmica caudalosa grande.

#### **Indicadores de Seguimiento**

- Registros de generación de residuos
- Manifiestos, constancias de disposición final.



**JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**

Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257





### **Medios de Verificación**

- Informe de verificación del cumplimiento de las medidas ambientales.
- Registro Fotográfico.

## **9.3 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS**

El Programa de Manejo de Materiales Peligrosos tiene como finalidad realizar un adecuado manejo de estas sustancias que dada su composición fisicoquímica son catalogadas como peligrosas.

### **9.3.1 MARCO LEGAL**

El presente programa se encuentra enmarcado en la siguiente legislación vigente:

- Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales Residuos Peligrosos, Ley N°28256.
- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad aprobado mediante Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM.
- NTP 900.050-2008, Manejo de aceites usados.
- NTP 900.051-2008 y NTP 900.052-2008, Manejo de aceites usados, generación, recolección y almacenamiento; Manejo de aceites usados, transporte.

### **9.3.2 ALMACENAMIENTO**

Como parte de las actividades de abandono se considera el almacenamiento de materiales peligrosos de manera temporal dentro de la central térmica Caudalosa Grande, la cual cuenta con piso de concreto. Estos serán almacenados en recipientes o cilindros apropiados y destinados para su almacenamiento según la normativa vigente y de acuerdo con lo indicado en su respectiva Hoja MSDS

- Se capacitará al personal sobre el manejo de materiales peligrosos.
- Se verificará la adecuada identificación y almacenamiento de las sustancias químicas e hidrocarburos.
- Se contará con las Hojas de Seguridad de los materiales peligrosos a utilizar.
- Se contará con un Kit de contingencia (de manera referencial deberá contar con: Cordones absorbentes, paños absorbentes de acuerdo con el material almacenado, guantes de nitrilo, respiradores, bolsas de polietileno de alta densidad, palas, etc.).
- Asimismo, se implementará sistemas de contención ante derrames.

### 9.3.3 TRANSPORTE

Para el transporte y recojo de materiales y/o insumos peligrosos se contará con la hoja de seguridad MSDS de cada material a transportar y se seguirá los lineamientos para su transporte

#### ***Frecuencia y Lugar de Aplicación***

La frecuencia permanente, mientras se cuente con materiales peligrosos. Estas se aplicarán dentro de la central térmica caudalosa grande.

#### ***Indicadores de Seguimiento***

- Inspecciones realizadas

#### ***Medios de Verificación***

- Informe de verificación del cumplimiento de las medidas ambientales.
- Registro Fotográfico.

## 9.4 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### 9.4.1 GENERALIDADES

El Plan de Vigilancia Ambiental constituye un documento técnico, conformado por un conjunto de acciones orientadas al seguimiento y control de los parámetros ambientales. Este plan permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctivas, contenidas en el Plan de Manejo Ambiental, durante el desarrollo de las actividades de abandono de la central térmica.

Asimismo, el análisis de los resultados obtenidos en el monitoreo ambiental, servirá como herramienta para la toma de decisiones con respecto de la influencia que podrían tener las actividades de abandono sobre el ambiente.

### 9.4.2 OBJETIVOS

- Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, protección y prevención ambiental propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Realizar un seguimiento periódico de los componentes ambientales, a fin de establecer la posible afectación de estos durante las actividades de abandono.
- Facilitar a las autoridades competentes información respecto de la evaluación del grado de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.
- Establecer en forma clara los aspectos sobre los cuales se aplicará el presente Plan de Vigilancia Ambiental, los parámetros, puntos y frecuencias de monitoreo.

### 9.4.3 ALCANCE

- El Plan de Vigilancia Ambiental abarcará el área de influencia directa (AID) e indirecta (AI) ambiental de las actividades de abandono.
- Los factores ambientales considerados son: Ruido ambiental y calidad de suelos.
- Las metodologías empleadas en el monitoreo serán similares a las empleadas durante la medición de la línea base, las mismas que fueron descritas en sus respectivas secciones. Así mismo, se hará uso de instrumentos de monitoreo, tales como el sonómetro en los casos de niveles de ruido.
- Los valores de comparación serán los establecidos entre otros, por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM), Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM), Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelos (D.S. N° 011-2017-MINAM).

### 9.4.4 CRITERIOS DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO

Los criterios para la selección de las estaciones de monitoreo son los siguientes:

- Principales accesos para movilización de vehículos
- Ubicación de central térmica Caudalosa Grande y de los componentes a retirar.

### 9.4.5 RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

El titular CONENHUA será responsable de la implementación y ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental, durante las actividades de abandono.

### 9.4.6 PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO

Las emisiones de ruido son producidas por las actividades de desmantelamiento de equipos, así como por el tránsito de vehículos para el transporte de equipos, residuos y personal. Debido a ello, el objetivo fundamental es realizar el monitoreo de los niveles de ruido en los puntos más cercanos a los receptores sensibles.

#### 9.4.6.1 ESTACIONES DE MONITOREO

El monitoreo de ruido comprenderá dos (02) estaciones de monitoreo, en el cuadro 107 se muestra la ubicación de las estaciones.



JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



**CUADRO 107. Estaciones de Monitoreo de Calidad de Ruido**

Estaciones de Monitoreo	Coordenadas UTM-WGS 84 Zona 18 Sur		Descripción
	Este	Norte	
RA-01	478184.4	8541238.1	Vía de entrada a la CT Caudalosa Grande
RA-02	478289	8541143	Inmediaciones de la CT Caudalosa Grande (zona de chimeneas)

Elaboración: LQA, 2021.

En el **Mapa EMA-01** del **Anexo 12**, se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo de la calidad del ruido ambiental propuestos para el Plan de Vigilancia Ambiental.

#### 9.4.6.2 PARÁMETROS A MONITOREAR

Para el control de los niveles de ruido se tendrá como referencia la normativa nacional establecida conforme al Reglamento ECA para ruido ambiental D.S. 085–2003–PCM, advirtiendo que este solo se refiere a la salud de las personas. Por las condiciones del área de trabajo se analizarán los niveles sonoros equivalentes, LAeqT, para el horario diurno, comparándolos con los valores del ECA para Zona Industrial.

**CUADRO 108. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en LAeqT <sup>(2)</sup>
	Horario Diurno <sup>(1)</sup>
Zona de Protección Especial	50
Zona Residencial	60
Zona Comercial	70
<b>Zona Industrial</b>	<b>80</b>

(1): Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.

(2): Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A

Elaboración: LQA, 2021.

#### 9.4.6.3 FRECUENCIA DE MONITOREO Y REPORTE

El monitoreo se realizará una sola vez durante los primeros 15 días de trabajo de la etapa de abandono. Estas mediciones serán realizadas en horario diurno.

El reporte se presentará una vez concluida las actividades, como parte del informe final de ejecución del plan de abandono.

#### 9.4.7 PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELO

Para el control de la calidad del suelo en el área de la actividad de abandono, se tomará como referencia los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelos aprobados mediante Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM.

### 9.4.7.1 ESTACIONES DE MONITOREO

El monitoreo de suelos comprenderá una estación de monitoreo, con las características descritas en el siguiente cuadro.

**CUADRO 109. Monitoreo de Calidad de Suelo**

Estaciones de Monitoreo	Coordenadas UTM-WGS		Descripción
	84		
	Zona 18 Sur		
	Este	Norte	
SU-01	478290	8541147	Exterior CT Caudalosa Grande próximo a chimenea 1
SU-05	478313	8541147	Exterior CT Caudalosa Grande próximo a chimenea 3

Elaboración: LQA, 2021.

En el **Mapa EMA-01 del Anexo 12**, se presenta la ubicación de la estación de monitoreo de calidad de suelo propuesta para el Plan de Vigilancia Ambiental.

### 9.4.7.2 PARÁMETROS A MONITOREAR

Los parámetros a monitorear han sido determinados en función a las actividades que se realizarán en esta etapa de la actividad de abandono. Los parámetros considerados para monitorear en la evaluación de calidad de suelos, así como los métodos empleados para su análisis son los que se indican en el cuadro a continuación.

**CUADRO 110. Parámetros a monitorear y métodos analíticos a ser empleados por el Laboratorio**

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 1 (C6 - C10) (*)	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 2 (C10 a C28) (*)	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 3 (C28 a C40) (*)	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography

**Notas:**

"EPA": U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

"SMEWW": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

(\*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>2</sup> Ensayo acreditado por el IAS

Fuente: Analytical Laboratory E.I.R.L, 2020

Elaboración: LQA, 2021.

### 9.4.7.3 FRECUENCIA DE MONITOREO Y REPORTE

El monitoreo se realizará una sola vez, dentro de los 15 días después de finalizado los trabajos de la etapa de abandono.



El reporte se presentará una vez concluida las actividades, como parte del informe final de ejecución del plan de abandono.

## 9.5 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC)

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) es un instrumento de gestión social que permitirá el adecuado manejo de la relación entre CONENHUA y las poblaciones que forman parte del área de influencia indirecta de la central térmica durante las actividades de abandono.

### 9.5.1 OBJETIVOS

- Plantear programas que permitan la prevención de impactos sociales negativos que podrían generar las actividades de abandono.

### 9.5.2 PROGRAMAS DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

El PRC establecido para la actividad de abandono está constituido por 01 subprograma, el cual se describe a continuación.

**CUADRO 111. Programas del PRC**

SUBPROGRAMAS	OBJETIVO
1. Buenas Prácticas Laborales – Código de Conducta	Capacitar al personal con el Código de Conducta establecido por CONENHUA

Elaboración: LQA, 2021.

#### 9.5.2.1 PROGRAMA DE CÓDIGO DE CONDUCTA

Con la finalidad de disminuir y prevenir conflictos relacionados con la presencia de personal foráneo en la zona, se desarrolla el programa de buenas prácticas laborales, el cual contiene lineamientos orientados a regular la conducta del personal para establecer relaciones de respecto con la población del área de influencia.

#### ALCANCE

El subprograma está dirigido a todo el personal que realizará las actividades de abandono (profesional, técnico u obrero).

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

CONENHUA cuenta con un Código de Conducta para sus trabajadores, el cual establece los lineamientos de comportamiento apropiado por parte del personal, así como por las empresas contratistas en su interacción con el medio ambiente y las poblaciones del área de influencia, bajo el principio de respeto a la cultura, hábitos y costumbres locales.

En tal sentido, todos los trabajadores y contratistas que realicen actividades de abandono en el área de influencia, deben cumplir lo siguiente:

- Mantener relaciones honestas, respetuosas y profesionales con la población local y los grupos de interés del área de influencia de la actividad de abandono.
- Abstenerse de participar en actividades políticas en el AID de la actividad de abandono durante los turnos de trabajo.
- No cazar, pescar, recolectar, comprar o poseer plantas y animales silvestres dentro del área de influencia.
- No recolectar, comprar o poseer piezas arqueológicas. Si un trabajador encuentra cualquier posible pieza o sitio arqueológico durante los trabajos realizados, deberá interrumpir el trabajo, notificar a un supervisor y esperar instrucciones sobre cómo manejar la situación.
- No poseer o consumir bebidas alcohólicas durante sus turnos de trabajo.
- No consumir drogas u otros estimulantes.
- No portar armas de fuego o cualquier otro tipo de arma dentro del área de influencia de la actividad de abandono.
- No arrojar residuos desde vehículos en tránsito.

Las quejas de la población local sobre el comportamiento inadecuado de los trabajadores serán atendidas por CONENHUA, mediante teléfono. Una vez atendidas estas quejas, se informará a la población del área de influencia con el fin de mantener la confianza y credibilidad entre CONENHUA y las localidades. En el siguiente cuadro se presenta los contactos.

**CUADRO 112. Contactos para reportar comportamiento inadecuado**

Cargo	Nombre	Teléfono
Relacionista Comunitario	Crish Arana	994754706
Coordinador de Medio Ambiente	Elsa Carbajal	989084048

Elaboración: LQA, 2021.

## 9.6 PLAN DE CONTINGENCIA

El presente Plan de Contingencias ha sido elaborado con el objeto de responder adecuadamente ante ocurrencia eventual de incidentes, accidentes y/o estados de emergencia que puedan afectar a los trabajadores, las instalaciones o el ambiente del entorno de la actividad de abandono, considerando las actividades o riesgos asociados.

El planeamiento de la prevención, identificación y respuesta ante las contingencias, tiene como objetivo principal la preservación de la integridad de los trabajadores y del ambiente. Por otro lado, proporciona la preparación apropiada para una respuesta oportuna y eficaz a las emergencias que se puedan presentar como consecuencia de sismos, posibles incendios,

derrames químicos, derrumbes, inundaciones, emergencias médicas y/o accidentes vehiculares, entre otros. Es así que se requiere de un plan integral que incluya equipos de trabajadores expertos, motivados y encargados de realizar funciones específicas en la gestión de la prevención y que garanticen una respuesta eficaz ante las contingencias.

CONENHUA está comprometida para operar con los más altos estándares para proteger la salud y seguridad de sus trabajadores, las comunidades y el ambiente. Por ello, los trabajadores de la actividad de abandono actualizarán y mantendrán el Plan de Contingencias de acuerdo con las leyes aplicables y los estándares industriales que aseguren una respuesta apropiada y en el menor tiempo posible.

El alcance de la aplicación de este Plan de Contingencias será durante las actividades de abandono de la central térmica y tendrá como responsable a la empresa CONENHUA. En cuanto al alcance espacial, el Plan de Contingencias será aplicado a todas las instalaciones vinculadas con la central térmica.

### 9.6.1 MARCO LEGAL

El presente Plan de Contingencias ha sido elaborado en base a lo siguiente:

- Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM, “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con electricidad 2013”
- Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM/DM, “Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011)”
- Decreto Supremo N° 009-93-EM, “Reglamento de Ley de Concesiones Eléctricas”
- Ley 28551, “Obligatoriedad de elaborar y presentar planes de contingencias”

### 9.6.2 DEFINICIONES

En base a la Guía Marco de la Elaboración del Plan de Contingencia (INDECI, 2005) y el Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo con Electricidad (R.M. N° 111-2013 MEM/DM), se han establecido las siguientes definiciones para el presente Plan de respuesta a Emergencias y Contingencias:

- **Accidente de Trabajo (AT):** Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo.
- **Consecuencia:** Cuantificación de los posibles daños ocasionados por un evento.

- **Contingencia:** evento o suceso que es probable que ocurra, aunque no se tiene una certeza al respecto. Es un evento posible que puede, o no, concretarse. De acuerdo a la Real Academia Española, contingencia es la posibilidad de que algo suceda o no suceda.
- **Derrame:** Liberación o descarga no autorizada de una sustancia peligrosa al ambiente.
- **Emergencia:** evento o suceso grave que se presenta como consecuencia de factores naturales o por el desarrollo de las propias actividades de la actividad de abandono o actividad de las empresas conexas, que requiere una acción inmediata y que afecta directamente a las personas, la propiedad, las actividades de la actividad de abandono y la reputación de la empresa.
- **Evento peligroso:** Evento con potencial de generar daños a las personas, daños a la propiedad, daños al ambiente o una combinación de alguno de ellos.
- **Incidente:** Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios. El accidente es un tipo de incidente donde se produce daño o lesiones corporales.
- **Peligro:** Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.
- **Pérdidas:** Constituye todo daño, mal o menoscabo que perjudica al empleador como al trabajador.
- **Plan de Contingencia:** Instrumento de gestión que define los objetivos, estrategias y programas que orientan las actividades de la empresa para controlar o reducir los posibles efectos de una emergencia y/o contingencia. Está conformado por un conjunto de procedimientos específicos preestablecidos de tipo operativo, destinados a proteger la vida humana, reducir los daños, optimizar el control de pérdidas y reducir la exposición de los bienes y el medio ambiente ante contingencias.
- **Riesgo:** Es la estimación o evaluación matemática de probables pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y la economía, para un período específico y área conocidos de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la consecuencia.
- **Sustancias peligrosas:** Son las sustancias nombradas en el Reglamento Nacional de Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos (D.S. N° 021-2008-MTC). Las sustancias peligrosas incluyen explosivos, gases, líquidos inflamables, sólidos inflamables, sustancias comburentes y peróxidos orgánicos, sustancias tóxicas y sustancias infecciosas, materiales radioactivos, sustancias corrosivas, entre otras.

### 9.6.3 OBJETIVOS

El Plan de Contingencias del Plan de Abandono tiene como objetivo principal establecer los lineamientos generales respecto a las principales acciones que permitan prevenir y enfrentar adecuadamente situaciones de emergencias en las instalaciones o alrededores de la actividad de abandono, a fin de preservar la salud y la seguridad ocupacional de los trabajadores, y el ambiente.

Los objetivos específicos del Plan de Contingencias son:

- Identificar las áreas críticas y los riesgos a los que están expuestos el ambiente y las personas.
- Prevenir y responder en forma rápida y eficiente ante cualquier contingencia (accidente o emergencia), con posibilidad de riesgo a la vida humana, la salud y el ambiente.
- Contar con una organización estructurada, planificada y con distribución de responsabilidades para enfrentar eficazmente una emergencia a fin de minimizar el impacto de los siniestros sobre la salud, seguridad y el medio ambiente.
- Entrenar al personal de cada área para actuar rápida y ordenadamente en caso de contingencias
- Cumplir con los requerimientos legales, en materias relacionadas con la respuesta a emergencias.
- Implementar un sistema de aviso interno de ocurrencias para su respuesta inmediata y certera.

### 9.6.4 METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN

#### 9.6.4.1 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS POTENCIALES

En esta sección se presenta el análisis de riesgos de la actividad de abandono. Estos riesgos ambientales no han sido considerados como “impactos” debido a que no se espera que ocurran bajo condiciones normales de operación.

Al identificar y mapear los riesgos en el área de la actividad de abandono se pudo confirmar que existen diversos agentes: naturales, técnicos y humanos confirmándose la probabilidad de ocurrencia de accidentes lo que causa preocupación ante la potencial latencia de riesgos sísmicos, condiciones geotécnicas inesperadas, derrames de combustibles, entre otros.

A continuación, se presenta la metodología empleada para la identificación y análisis de riesgos.

#### a. Metodología

Se empleó un análisis cualitativo de riesgos que permite establecer prioridades en cuanto a los posibles riesgos del Proyecto en función a la probabilidad (P) de que ocurran, a la severidad



consecuencia (S) y a la magnitud del impacto (M):

$M \times S \times P = VS$

**VS = VALORACION DE LA SIGNIFICANCIA**  
**M = MAGNITUD DEL IMPACTO**  
**S = SEVERIDAD O CONSECUENCIA**  
**P = PROBABILIDAD DEL IMPACTO**

**CUADRO 112. Criterios de Significancia**

Símbolo	Criterio de Cuantificación	Valor		
		4	2	1
M	Magnitud del Impacto	El impacto es percibido por la comunidad como algo grave	El impacto es percibido como grave por partes interesadas aisladas	El impacto no es percibido por la comunidad ni en el área de trabajo
S	Severidad del Impacto (Consecuencia)	Daños graves o irreversibles al ambiente o al personal	Afecta o afectaría reversiblemente al ambiente o al personal	El impacto es instantáneo y pasajero, se tiene un control completo
P	Probabilidad	El impacto ocurrirá siempre; no existen medidas de control (es muy probable que se dé el impacto)	El impacto ocurre ocasionalmente	Impacto improbable; nunca ha sucedido

Fuente: LQA, 2021.

**CUADRO 113. Valoración de la Significancia**

RANGO	NIVEL DEL IMPACTO	SIGNIFICANCIA
01 - 15	BAJO	NO SIGNIFICATIVO
16 - 31	MEDIO	SIGNIFICATIVO
32 - 64	ALTO	SIGNIFICATIVO

Fuente: LQA, 2021.

### b. Identificación de Riesgos de Impactos en el Proyecto

Se identificaron los principales agentes que pueden ocasionar riesgos o accidentes de origen natural, técnico y humano. Entre ellos destacan la probabilidad de latencia de riesgos sísmicos, incendios, derrames de aceites e hidrocarburos y accidentes de trabajo.

**CUADRO 114. Riesgos de Impactos Identificados**

FACTOR	RIESGOS DE IMPACTO IDENTIFICADOS
Natural	Sismos
Tecnológico	Incendios
	Derrame de hidrocarburos
	Accidentes de trabajo

Fuente: CONENHUA, 2021.

### c. Evaluación de los Riesgos de Impacto Identificados en el Proyecto

En el siguiente cuadro se presenta la evaluación realizada de los riesgos de los impactos identificados por la actividad de distribución de energía eléctrica en curso.

**CUADRO 115. Evaluación de Riesgos de Impactos Identificados**

RIESGOS IDENTIFICADOS	M	S	P	VS	NIVEL DEL IMPACTO	SIGNIFICANCIA
Sismos	4	2	1	8	BAJO	NO SIGNIFICATIVO
Incendios	4	2	1	8	BAJO	NO SIGNIFICATIVO
Derrame de hidrocarburos	2	2	1	4	BAJO	NO SIGNIFICATIVO
Accidentes de trabajo	2	4	1	8	BAJO	NO SIGNIFICATIVO

Fuente: CONENHUA, 2021.

## 9.6.5 PROGRAMA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS

Con la finalidad de hacer frente a una emergencia y/o contingencia, CONENHUA implementará un Equipo de Respuesta a Emergencias, el cual es responsable de la activación, ejecución y desarrollo del Plan de contingencias y cuya operatividad se fundamenta bajo un mismo objetivo: preservar la vida, el ambiente y el patrimonio de la empresa. El equipo tiene las siguientes funciones:

- Programar dirigir, ejecutar y evaluar el desarrollo del plan, organizando asimismo las brigadas.
- Analizar las emergencias y contingencias, así como emitir y difundir las acciones correctivas.
- Supervisar el procedimiento para dar respuesta ante emergencias y contingencias, aprobado por el director.
- Revisar periódicamente el Plan de Contingencias.

### 9.6.5.1 NIVEL DE EMERGENCIA Y COMUNICACIONES

Según el nivel de la emergencia, se tendrá establecido un sistema de respuesta y un procedimiento de comunicaciones. Es así que se han definido tres niveles de situaciones:

- **Nivel 1:** Es una emergencia de “Nivel Bajo” en las instalaciones de la actividad de abandono o fuera de estas, que puede ser controlado localmente por personal del área afectada, sin necesidad de apoyo.
- **Nivel 2:** Es una Emergencia de “Nivel Medio” que no puede ser manejada por el personal del área afectada, requiriéndose de la intervención del Equipo de Respuesta a Emergencia. No excede los recursos de CONENHUA.
- **Nivel 3:** Es una emergencia de “Nivel Alto” que excede los recursos disponibles de CONENHUA en el lugar de la emergencia y requiere de ayuda externa (bomberos, policía, defensa civil).

### 9.6.5.2 ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS

El Equipo de Respuesta a Emergencias y Contingencias estará encargado de coordinar con las diferentes brigadas o equipos las acciones que se llevarán a cabo antes, durante y después de una emergencia o contingencia. Para cumplir tal fin, el equipo estará provisto de todos los sistemas de comunicación y facilidades para el control de la emergencia o contingencia. En el siguiente cuadro se presenta a los miembros del Equipo de Respuesta, elegidos en concordancia con la normativa vigente.

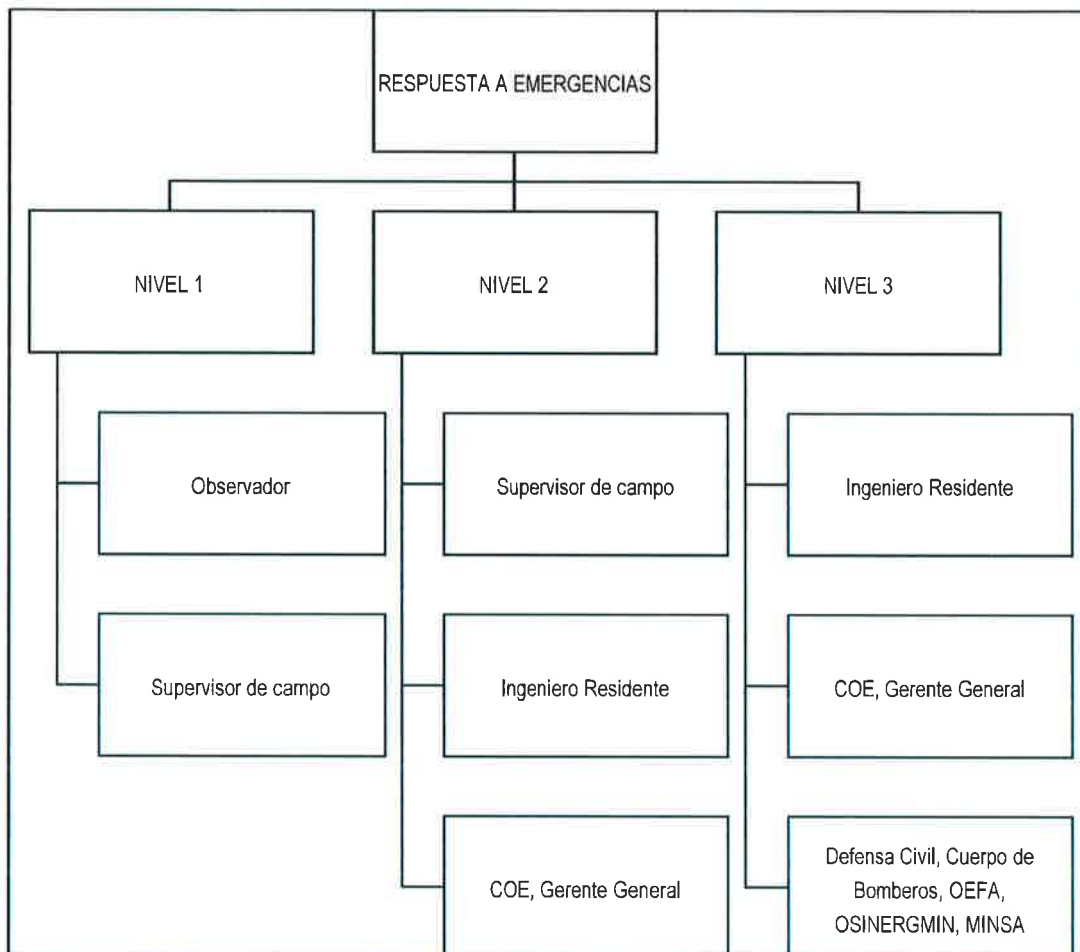
**CUADRO 116. Miembros del equipo de respuesta a emergencias y contingencias**

Cargo en el equipo	Función
Comité de Operaciones de Emergencias Presidido por Gerente General	Realizará la evaluación a detalle de la emergencia, para determinar el plan estratégico de acción a tomar ante la emergencia ocurrida. Aprueba los informes a presentar a instituciones externas. (OEFA, OSINERMIN)
Ingeniero Residente	Comunica al Gerente General la ocurrencia de la emergencia y su magnitud para tomar acciones de acuerdo al nivel de la emergencia. Revisa el informe preliminar y final.
Supervisor de campo (jefe de brigada)	Coordina con los involucrados. Elaborará un informe preliminar dentro de las 12 horas, así como el informe final. Activará las acciones para la atención de emergencia. Comunicar al Ingeniero Residente.
Trabajador (Observador)	El personal que descubre la emergencia comunicará inmediatamente al Jefe de Brigadas de CONENHUA

Elaboración: LQA, 2021.

A continuación, se presenta el organigrama para eventos de emergencias y cómo éste interactúa con las autoridades competentes ante un evento.

  
**JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257

**FIGURA 25. Encargados de respuesta a emergencias**

Elaboración: LQA, 2020.

### 9.6.5.3 RESPONSABILIDADES DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

En esta sección se definen las responsabilidades de cada uno de los miembros del Equipo de Respuesta:

#### A. Comité de Operaciones de Emergencias – COE

Está presidido por el Gerente General y conformado por el Superintendente de Operaciones y Mantenimiento (O&M), Superintendente de Asuntos Sociales y Ambientales y Asesor Legal.

- El Comité de Operaciones de Emergencia – COE es la máxima autoridad en casos de emergencia.
- Define políticas orientadas a la prevención de riesgos.
- De acuerdo al nivel de la emergencia, se reúne en el momento de la emergencia, para decidir las acciones para seguir frente a un evento, con el fin de mitigar, neutralizar o

atender la situación. Está en constante comunicación con el Jefe de Brigadas de la unidad hasta que se supere la emergencia.

- Asigna responsabilidades para atender las emergencias.
- Asegura la adecuada capacitación del personal encargado de atender las emergencias (brigadas).
- Asegura que la unidad cuente con recursos adecuados para prevenir y atender las emergencias.
- Su presidente el Gerente General, es el único funcionario autorizado de brindar información oficial de acuerdo con la naturaleza de la emergencia.
- Aprueba los documentos a presentar ante las entidades reguladoras y fiscalizadoras.

#### **b. Ingeniero Residente**

Consultará con el Jefe de Brigada respecto al avance y estado de la situación de emergencia. Las responsabilidades serán:

- Mantener comunicación con la gerencia de la empresa acerca de la naturaleza y magnitud de la emergencia, según sea necesario.
- Contactar al Jefe de Brigada en estrecha comunicación con él.
- Asegurar que el Jefe de Brigada cuente con suficientes recursos en el área para combatir la emergencia.
- Revisar el Informe Preliminar y Final

#### **c. Supervisor de Campo - jefe de brigada**

Será responsable de la coordinación de toda la emergencia, velando por la seguridad del personal durante la emergencia.

Las responsabilidades serán:

- Coordinar todas las actividades en el lugar de emergencia y hacer una evaluación inicial. Las responsabilidades de este cargo incluirán adquirir y desplegar recursos, notificar al Ingeniero Residente, sobre las necesidades de respuesta a la emergencia.
- Contar con un medio de comunicación, (teléfono móvil, mensajero, etc.) para mantenerse en contacto con el Ingeniero Residente.
- Verificar que sean notificadas las personas apropiadas
- Elaborará el Informe preliminar dentro de las 12 horas de ocurrido la emergencia y el Informe final.
- Responder a emergencias o accidentes que involucren incendios.



- Responder a emergencias o accidentes que involucren heridos o fatalidades.
- Implementar procedimientos de respuesta a emergencias y contingencias (Plan de Acción).
- Asistir durante los procedimientos de evacuación en un evento de emergencia natural tales como sismos.

#### 9.6.5.4 IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS

Para la implementación del programa de respuesta a emergencias y contingencias deberá contar con lo siguiente:

- Personal capacitado en primeros auxilios
- Unidades móviles de desplazamiento rápido: Durante la actividad de abandono, se contará con 01 camioneta y/o 01 minivan estos vehículos además de realizar la movilización de personal acudirán inmediatamente al llamado de auxilio de los grupos de trabajo.
- Equipo de telecomunicaciones: Teléfonos celulares.
- Equipo de primeros auxilios: el mismo que deberá contar como mínimo con medicamentos para tratamiento de primeros auxilios (botiquines), camilla y que puedan ser transportados rápidamente por el equipo de respuesta a emergencias.
- Equipos contra-incendios: Se contará con equipos compuestos principalmente por extintores de polvo químico seco (ABC) de 11 a 15 kg y/o extintores de dióxido de carbono para los componentes eléctricos más susceptibles de daños. Todas las unidades móviles e instalaciones de la actividad de abandono deberán ser dotados de estos equipos y deberán estar localizados en espacios libres que no estén bloqueados o interferidos por mercancías o equipos. Cada extintor deberá contar con su certificado de recarga y prueba hidrostática vigente.
- Implementos de protección personal (EPP): Todos los trabajadores deberán contar con los equipos de protección personal (EPP) de acuerdo a las actividades que realizan.

#### 9.6.5.5 PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA

En esta sección, se establecen los procedimientos de respuesta ante contingencias identificadas previamente. Es importante precisar que todos los accidentes y emergencias que puedan ocurrir durante esta etapa serán investigados e informados de acuerdo con lo establecido por el presente Plan de Contingencias.

Los procedimientos generales se tomarán en torno a lo siguiente:

- Sismos

- Incendios
- Derrame de hidrocarburos
- Accidentes de trabajo

#### a. Procedimientos Generales

##### Sismos

Se establecerá lineamientos y procedimientos para enfrentar una eventual ocurrencia de un sismo. Después de la ocurrencia de un sismo, el personal responsable deberá inspeccionar todas las instalaciones de la actividad de abandono para identificar aquellos puntos en los que se hubiera producido algún daño, así como el alcance y el nivel del mismo.

##### Incendios

A continuación, se listan las consideraciones generales que se tomarán de manera previa a situaciones de emergencia en caso de incendios:

- Se contará con equipos y accesorios contra incendios (extintores) en lugares visibles y de acceso libre al personal.
- Se establecerá los lineamientos y procedimientos a realizarse para contrarrestar un incendio
- Se contará con personal capacitado en la lucha contra incendios y primeros auxilios.

Las consideraciones generales a tomar en cuenta **durante** el incendio se mencionan a continuación:

- En cuanto se detecte un incendio, el personal de área involucrada debe dar la voz de alerta, avisará inmediatamente al personal encargado y se evitará la circulación del personal en el área afectada.
- Desactivar cualquier fuente de ignición cercana a la zona del incendio.
- Para apagar un incendio de material común, se debe rociar con agua o usando extintores apropiados de tal forma de sofocar de inmediato el fuego, dependiendo del tipo de incendio que se presente.

Las consideraciones generales a tomar en cuenta **después** del incendio se mencionan a continuación:

- No regrese al lugar del incendio, hasta que la zona sea adecuadamente evaluada y se certifique la extinción total del fuego.
- Al apagarse el siniestro, el personal responsable deberá evaluar los daños causados por el evento y preparar un informe preliminar.

- Se deberá analizar las causas del siniestro y evaluar la estrategia utilizada, a fin de aprovechar la experiencia obtenida para corregir errores o mejorar los planes de respuesta.

#### Derrame de hidrocarburos

A continuación, se listan las consideraciones generales que se tomarán **antes** de la ocurrencia de un derrame de hidrocarburos:

- Se capacitará al personal sobre el manejo de materiales peligrosos.
- Se verificará la adecuada identificación y almacenamiento de las sustancias químicas e hidrocarburos.
- Se contará con las Hojas de Seguridad de los materiales peligrosos a utilizar.
- Se contará con un Kit de contingencia (de manera referencial deberá contar con: Cordones absorbentes, paños absorbentes de acuerdo con el material almacenado, guantes de nitrilo, respiradores, bolsas de polietileno de alta densidad, palas, etc.).

Las consideraciones generales a tomar en cuenta **durante** el derrame de hidrocarburos se mencionan a continuación:

- Activación de la secuencia de aviso.
- Se realizará el corte del fluido eléctrico, ya que una chispa puede generar un incendio.
- Después, sin exponerse al derrame, se procederá a aislar el área afectada y a retirar al personal ubicado en las inmediaciones.
- Se delimitará el perímetro del derrame con una berma de material absorbente para evitar que el área afectada se incremente.
- Se recogerá el material derramado utilizando paños absorbentes.
- En caso el derrame se produzca sobre terreno removible, se levantará la tierra o material afectado hasta una distancia de 30 centímetros alrededor de la mancha y con una profundidad de 40 cm adicionales al punto donde ya no se observa presencia de derrame.
- Adicionalmente se seguirán las acciones descritas en las Hojas de Seguridad de materiales a utilizar.

Las consideraciones generales a tomar en cuenta **después** del derrame de hidrocarburos se mencionan a continuación:

- Todos los residuos peligrosos generados serán colocados en bolsas de polietileno de alta

densidad y dispuestos en el contenedor de almacenamiento temporal de residuos dentro de la central térmica, para su posterior traslado a un relleno de seguridad autorizado por una EO-RS debidamente autorizada por el MINAM.

- En caso el derrame se produzca sobre terreno removible, se tomará muestra de la tierra que queda para ser comparado con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

### Accidentes de trabajo

Son acontecimientos impredecibles por causa del trabajo que por sus efectos y características pueden ocasionar desde lesiones hasta pérdidas humanas. A continuación, se listan las consideraciones generales que se tomarán **antes** de la ocurrencia de accidentes de trabajo:

- Elaborar e implementar la Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles de la actividad de abandono IPERC
- Capacitar al personal de la actividad de abandono
- Realizar charlar de 5 minutos antes de iniciar los trabajos
- Mantener registro de IPERC, IPERC continuo, permisos de trabajo, charlas de 5 minutos.
- Establecer lineamientos y procedimientos para enfrentar una eventual ocurrencia de accidente en el trabajo.
- La zona de trabajo es delimitada utilizando parantes, mallas y cintas de seguridad y/o reflectivas, estableciendo una correcta señalización preventiva, a la cual tiene acceso solo personal autorizado.

Las consideraciones generales a tomar en cuenta **durante** la ocurrencia de accidentes de trabajo se mencionan a continuación:

- Frente a un accidente o incidente de terceros en el área de trabajo, se mantendrá la calma y se dará aviso al Jefe de Brigada.
- Se brindará los primeros auxilios al accidentado, transportándolo al centro hospitalario más cercano empleando el vehículo permanente para evacuación de accidentado que estipula el Art. 25 inciso t) del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad – 2013 aprobado con resolución RM-111-2013-MEM-DM.
- Los trabajadores paralizarán las actividades en el frente de trabajo donde ocurrió el evento.

Las consideraciones generales a tomar en cuenta **después** de la ocurrencia de accidentes de trabajo se mencionan a continuación:

- El Jefe de Brigada evaluará los daños en las instalaciones, equipos, estructuras, etc., a fin de determinar si existen las condiciones apropiadas para reiniciar o suspender las labores.
- Se iniciará la investigación, averiguando qué sucedió con exactitud o se busca indicios. Con las conclusiones de la investigación, se procede a implementar las respectivas medidas de control.
- Se informará a las autoridades según corresponda.

### b. Evaluación de la Emergencia o Contingencia

El Equipo de Respuesta, en base a la información de la emergencia, elaborará un registro de daños como parte del Informe Final de la Emergencia.

Para asegurar que la respuesta ante emergencias sea apropiada, después de cada evento que requiere la activación de las brigadas de emergencia, el Líder de la brigada presente en la escena, en concertación con el/los jefes(s) de la(s) brigada(s) activada(s), realizará un análisis de la respuesta. El objetivo de este análisis es identificar si había maneras en que la respuesta hubiera sido mejor manejada: Comunicaciones, equipos, procedimientos y tiempos de respuesta, entre otras. Los resultados de este análisis serán utilizados para mejorar la respuesta en el caso de que ocurra nuevamente. Esta revisión debería incluir una evaluación de cómo hubieran respondido las brigadas si la emergencia hubiese aumentado.

#### Notificaciones o comunicaciones internas

Es indispensable tener una adecuada comunicación, así como un uso controlado y responsable del mismo. Esto incluye: i) contacto personal donde fuese posible; ii) mantener conversaciones resumidas y sin apartarse del tema; y iii) respetar a quienes están comunicándose o están a la espera de hacerlo. A continuación, se adjuntan los teléfonos y direcciones de las instituciones de emergencia cercanas al área de la actividad de abandono:

**CUADRO 117. Datos de instituciones de contacto ante emergencias**

Organismo de Apoyo	Dirección	Teléfono
Cuerpo General de Bomberos Incendios – Rescate – Emergencias Médicas	Malecón Santa Rosa s/n, Huancavelica	067-753100
Comisaria PNP Sectorial Castrovirreyña	Av. San Martín 179, Castrovirreyña	966 834 785
P.S. Santa Rosa	Carretera Santa Rosa-Caudalosa Distrito Santa Ana	-
Posta Medica de la Unidad Minera San Genaro	Anexo Santa Ana S/N	-
P. S. Santa Ana	Jirón Jr. Paz S/N - Santa Ana Número S/N Distrito Santa Ana	-
P.S. Choclococha	Carretera Pisco - Huancavelica Distrito Santa Ana	-



Organismo de Apoyo	Dirección	Teléfono
P.S. Astobamba	Carretera Huancavelica-Castrovirreyña Distrito Santa Ana	-

Elaboración: LQA, 2020.

### Organización de llamadas

En el caso que se detecte cualquier emergencia dentro de la actividad de abandono, se procederá de la siguiente manera:

#### Nivel 1 de situación

El primer actor o testigo, comunicará al Jefe de Brigada o Ingeniero Residente sobre el evento ocurrido, proporcionando los siguientes datos:

- Tipo de emergencia
- Ubicación de la emergencia
- Nombre y cargo del informante
- Ubicación del trabajador que está informando la emergencia

El Ingeniero Residente junto al jefe de Brigada asumirán el control de la emergencia, y sólo en caso la emergencia sea de nivel 2 o 3, se le comunicará al Ingeniero Residente.

#### Nivel 2 o 3 de situación

Luego de la evaluación Jefe de Brigada, se comunicará al Ingeniero Residente para active la Brigada de Emergencias, manteniendo la calma y siguiendo el procedimiento regular de información. Deberá proporcionar los siguientes datos:

- Tipo de emergencia.
- Ubicación de la emergencia.
- Nombre y cargo del informante.
- Ubicación del trabajador que está informando la emergencia.
- Cantidad de personas lesionadas (si fuera posible).
- Tipos de lesiones (si existieran).
- Insumos y/o equipos involucrados (y su condición).
- Limitaciones de acceso.

El Ingeniero Residente asumirá el control de la emergencia y será el responsable de comunicar el evento al Jefe de Brigada, para que actúen de inmediato. Si la eventualidad lo amerita, comunicará a las demás instituciones de apoyo (Cuerpo de Bomberos / Defensa Civil / Policía

Nacional del Perú), así como también a las comunidades aledañas, para recibir el apoyo necesario.

El Jefe de Brigada e Ingeniero Residente serán responsables de acudir al lugar de la emergencia. Asimismo, organizarán y ubicarán a las personas, tanto para que socorran durante la emergencia, como para aislarlas o cubrirlas en lugares seguros. La comunicación será principalmente a través del área de seguridad.

### 9.6.6 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

El personal a cargo de las actividades de abandono, será capacitado para la respuesta ante emergencias y contingencias según lo establece el presente plan antes de iniciar sus actividades.



  
JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
INGENIERO GEOGRAFO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 7425



## 10. RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES Y SOCIALES

El Presente Plan de Abandono Total contempla los siguientes compromisos ambientales.

**CUADRO 118. Matriz Resumen de Compromisos Ambientales y Sociales**

N°	CAPÍTULO	ITEM	PROGRAMA	COMPROMISO	FRECUENCIA	ETAPA
1	9.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	9.1.3.2	PROGRAMA DE MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE AIRE	Los equipos y maquinarias utilizados para el abandono ingresarán en adecuadas condiciones de operatividad y contarán con un programa de mantenimiento.	Por única vez, antes de ingresar a la obra	ABANDONO
	9.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	9.1.3.2	PROGRAMA DE MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE AIRE	Los equipos y maquinarias utilizados serán inspeccionados y verificados mediante check list.	Diaria	ABANDONO
	9.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	9.1.3.2	PROGRAMA DE MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE AIRE	Se deberá mantener apagado los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentre realizando labores.	Durante todas las actividades	ABANDONO
3	9.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	9.1.3.2	PROGRAMA DE MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE AIRE	Los vehículos que participen de la actividad de abandono deberán tener certificado vigente de cumplir con las revisiones técnicas.	Por única vez, antes de ingresar a la obra	ABANDONO
	9.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	9.1.3.2	PROGRAMA DE MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE RUIDO	Cualquier equipo y/o maquinaria que emita excesivos niveles de ruido debido a fallas, deberá ser retirado de servicio inmediatamente para darle el mantenimiento adecuado.	Durante todas las actividades	ABANDONO
5	9.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	9.1.3.2	PROGRAMA DE MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE RUIDO	Los trabajadores que se encuentren expuestos al ruido generado por los motores y otros equipos generadores de ruido, deberán utilizar protectores de oídos adecuados de acuerdo con los lineamientos establecidos por la supervisión de la actividad de abandono.	Durante todas las actividades	ABANDONO
	9.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	9.1.3.2	PROGRAMA DE MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE RUIDO	Se deberá mantener apagados los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentren realizando labores.	Durante todas las actividades	ABANDONO
	9.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	9.1.3.2	PROGRAMA DE MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE RUIDO	Se prohibirá el uso de bocinas de los vehículos, salvo que su uso sea necesario como medida de seguridad	Durante todas las actividades	ABANDONO
9	9.2 PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EFLUENTES	9.2.2	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	<b>Almacenamiento</b> El almacenamiento temporal de los residuos sólidos se realizará dentro de la central térmica en contenedores rotulados, tomando en cuenta su origen, grado de inflamabilidad, peligrosidad y toxicidad. Se implementarán contenedores con tapas respectivas, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. Asimismo, estos contenedores estarán debidamente rotulados acorde con lo indicado en la NTP. 900.058-2019, "GESTIÓN DE RESIDUOS. Gestión de residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos".	Durante todas las actividades	ABANDONO
10	9.2 PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EFLUENTES	9.2.2	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	<b>Transporte y Disposición Final</b> La ejecución del transporte y disposición final de los residuos sólidos será encargada a una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) debidamente autorizada ante MINAM.	Único al finalizar las actividades de abandono	ABANDONO
11	9.3 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS	9.3.2	ALMACENAMIENTO	Cada material peligroso deberá contar con su hoja de seguridad MSDS y se deberá seguir sus lineamientos para su almacenamiento y transporte.	Durante todas las actividades	ABANDONO

N°	CAPÍTULO	ITEM	PROGRAMA	COMPROMISO	FRECUENCIA	ETAPA														
13	9.3 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	9.3.6	PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO	<p><b>MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL</b> El monitoreo de ruido comprenderá dos (02) estaciones de monitoreo, con las características descritas en el siguiente cuadro.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Estaciones de Monitoreo</th> <th colspan="2">Coordenadas UTM-WGS 84 Zona 18 Sur</th> <th rowspan="2">Descripción</th> </tr> <tr> <th>Este</th> <th>Norte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RA-01</td> <td>478184.4</td> <td>8541238.1</td> <td>Vía de entrada a la CT Caudalosa Grande</td> </tr> <tr> <td>RA-02</td> <td>478289</td> <td>8541143</td> <td>Inmediaciones de la CT Caudalosa Grande (zona de chimeneas)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Para el control de los niveles de ruido se tendrá como referencia la normativa nacional establecida conforme al Reglamento ECA para ruido ambiental D.S. 085-2003-PCM, advirtiendo que este solo se refiere a la salud de las personas. Se analizarán los niveles sonoros equivalentes, LAeqT, para el horario diurno. Los resultados de las mediciones se compararán con los valores del ECA para Zona Industrial.</p>	Estaciones de Monitoreo	Coordenadas UTM-WGS 84 Zona 18 Sur		Descripción	Este	Norte	RA-01	478184.4	8541238.1	Vía de entrada a la CT Caudalosa Grande	RA-02	478289	8541143	Inmediaciones de la CT Caudalosa Grande (zona de chimeneas)	<p><b>Abandono</b> El monitoreo se realizará una sola vez durante los primeros 15 días de trabajo de la etapa de abandono.</p>	ABANDONO
Estaciones de Monitoreo	Coordenadas UTM-WGS 84 Zona 18 Sur		Descripción																	
	Este	Norte																		
RA-01	478184.4	8541238.1	Vía de entrada a la CT Caudalosa Grande																	
RA-02	478289	8541143	Inmediaciones de la CT Caudalosa Grande (zona de chimeneas)																	
14	9.3 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	9.3.7	PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELO	<p><b>MONITOREO CALIDAD DE SUELOS</b> Para el control de la calidad de suelos, se tomará como referencia los Estándares de Calidad Ambiental para Suelos aprobados mediante D.S. N° 011-2017-MINAM. El monitoreo de calidad de suelos (parámetro hidrocarburos), comprenderá dos (02) estaciones de monitoreo, con las características descritas en el siguiente cuadro.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Estaciones de Monitoreo</th> <th colspan="2">Coordenadas UTM-WGS 84 Zona 18 Sur</th> <th rowspan="2">Descripción</th> </tr> <tr> <th>Este</th> <th>Norte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SU-01</td> <td>478290</td> <td>8541147</td> <td>Exterior CT Caudalosa Grande próximo a chimenea 1</td> </tr> <tr> <td>SU-05</td> <td>478313</td> <td>8541147</td> <td>Exterior CT Caudalosa Grande próximo a chimenea 3</td> </tr> </tbody> </table>	Estaciones de Monitoreo	Coordenadas UTM-WGS 84 Zona 18 Sur		Descripción	Este	Norte	SU-01	478290	8541147	Exterior CT Caudalosa Grande próximo a chimenea 1	SU-05	478313	8541147	Exterior CT Caudalosa Grande próximo a chimenea 3	<p><b>Abandono</b> El monitoreo se realizará una sola vez dentro de los 15 días de finalizado los trabajos de la etapa de abandono</p>	ABANDONO
Estaciones de Monitoreo	Coordenadas UTM-WGS 84 Zona 18 Sur		Descripción																	
	Este	Norte																		
SU-01	478290	8541147	Exterior CT Caudalosa Grande próximo a chimenea 1																	
SU-05	478313	8541147	Exterior CT Caudalosa Grande próximo a chimenea 3																	
15	9.4. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	9.4.2	PROGRAMAS DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	<p><b>PROGRAMA DE CÓDIGO DE CONDUCTA</b> Este código es de cumplimiento de todos los trabajadores. Busca asegurar que la fuerza laboral de la actividad de abandono esté adecuadamente entrenada para garantizar relaciones positivas con las poblaciones de las localidades vecinas a la actividad de abandono. Las quejas de la población local sobre el comportamiento inadecuado de los trabajadores serán atendidas por CONENHUA, mediante teléfono.</p>	Durante todas las actividades	ABANDONO														
16	9.5 PLAN DE CONTINGENCIAS	9.5	PLAN DE CONTINGENCIAS	<p>Aplicar los procedimientos y planes de respuesta para atender: accidentes laborales, derrames de hidrocarburo, incendios y movimientos sísmicos, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Contingencias.</p>	Durante todas las actividades	ABANDONO														

Elaboración: LQA, 2021.


## 11. CRONOGRAMA, PRESUPUESTO Y GARANTÍA FINANCIERA

### 11.1 CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DE ABANDONO

En la siguiente figura se muestra el cronograma de ejecución de las actividades de abandono, el cual tiene una duración total de 30 días desde la presentación del PAT a la autoridad ambiental competente hasta el fin del proyecto.

Cabe precisar que para la ejecución de actividades se deberá contar previamente con la autorización de ingreso a las instalaciones de Sociedad Minera Reliquias S.A.

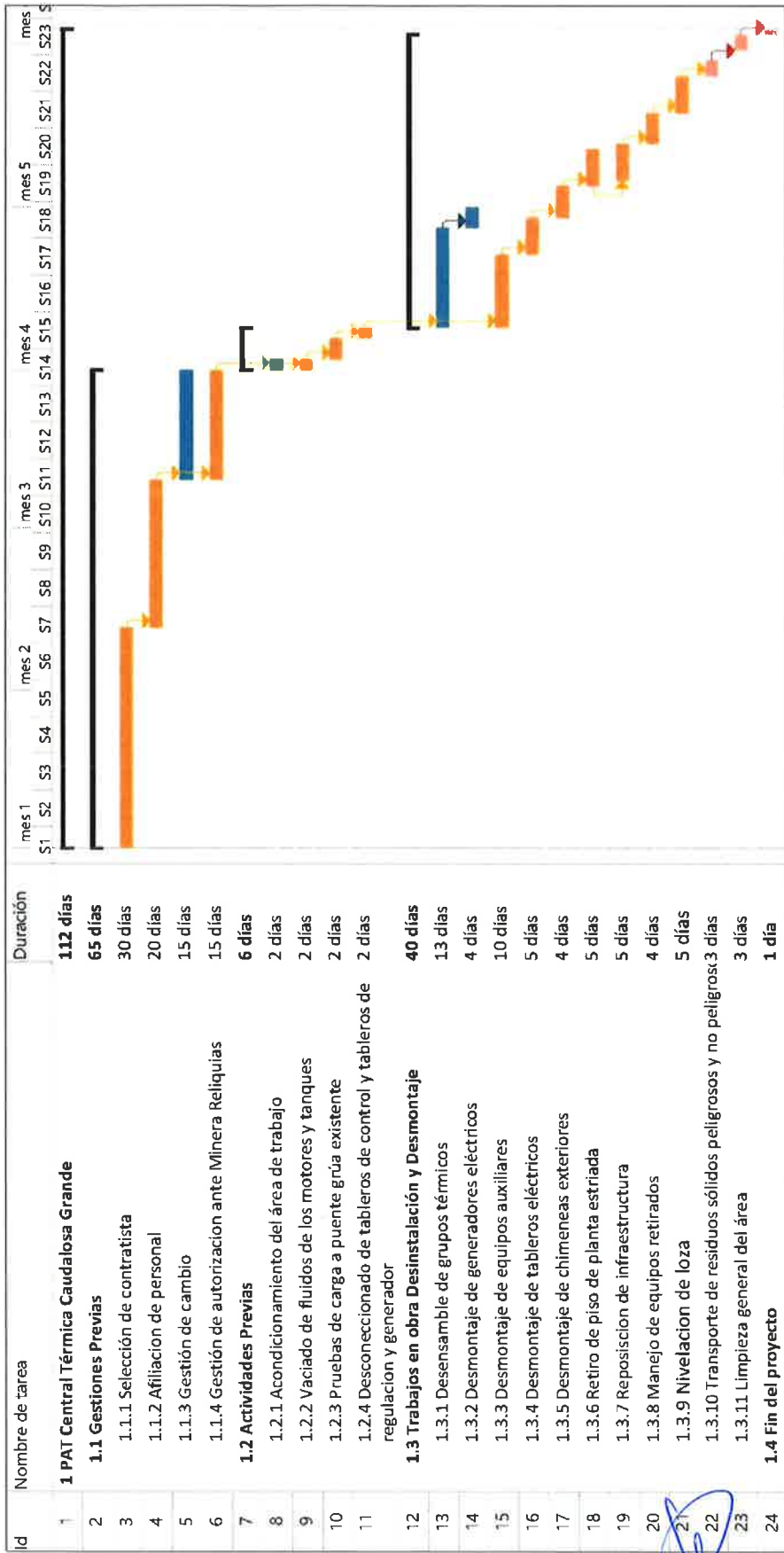


  
JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ  
INGENIERO GEOGRAFO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257





**FIGURA 26. Cronograma de ejecución de las actividades de abandono**



Fuente: CONENHUA, 2021.

  
**JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257

  
CONENHUA S.A.  
Vista  
Ing. Carlos Heber...

## 11.2 PRESUPUESTO

El presupuesto estimado para el desarrollo de las actividades de abandono es de US\$ 30 000. Por otro lado, el presupuesto destinado a la implementación de las actividades de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) asciende a US\$ 18 500.00, tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

**CUADRO 119. Presupuesto de Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental**

N°	Estrategia De Manejo Ambiental	Unidad	Cantidad	Costo Unitario US\$	Costo Parcial US\$	Costo Total anual US\$
1	<b>Programa de Medidas de Prevención, Mitigación y/o Corrección</b>					2 000
2	<b>Programa de Manejo de Residuos</b>					7 000
3	<b>Programa de Manejo de Materiales Peligrosos</b>					3 000
4	<b>Plan de Vigilancia Ambiental</b>					3 000
4.1	Monitoreo de Calidad de Ruido	Monitoreo	01	1 500	1 500	1 500
4.2	Monitoreo de Calidad de Suelos	Monitoreo	01	1 500	1 500	1 500
5	<b>Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)</b>					500
5.1	Buenas Prácticas Laborales- Código de Conducta	Global	1	500	500	500
6	<b>Plan de Contingencias</b>					3 000
<b>TOTAL</b>						<b>18 500</b>

Elaboración: LQA, 2020.

## 11.3 GARANTÍA FINANCIERA

CONENHUA se compromete a presentar, en su debida oportunidad, una Garantía de Fiel Cumplimiento de los compromisos contenidos en el PAT, conforme a lo establecido en el artículo 38 del Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades Eléctricas aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2019-EM. En el **Anexo 6** se presenta una declaración jurada de dicho compromiso.







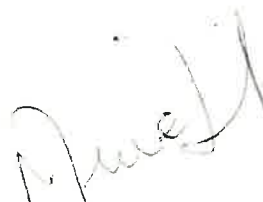
**JOHNNY JEFFREY CORONEL RAMIREZ**  
**INGENIERO GEOGRAFO**  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257



## 12. DECLARACIÓN JURADA DE LA CONSULTORA

Mediante la presente declaración jurada los profesionales inscritos en la consultora LQ A "Consultoría y Proyectos Ambientales" S.A.C., confirman su participación en la elaboración del presente "Plan de Abandono Total de la Central Térmica Caudalosa Grande".

**CUADRO 120. Declaración jurada de profesionales inscritos en la consultora LQ A**

Nombre	Profesión	Colegiatura	Suscripción de firma
Coronel Ramirez, Johnny Jeffry	Ingeniero Geógrafo	CIP 074257	  <b>JOHNNY JEFFRY CORONEL RAMIREZ</b> <b>INGENIERO GEOGRAFO</b> Reg. del Colegio de Ingenieros N° 74257
Ramos Alonso, Robert Bartolomé	Geógrafo	CGP 111	 <b>ROBERTO RAMOS ALONZO</b> CGP N° 111
Astohuamán Uribe, José Smith	Biólogo	CBP 7006	 <b>José Smith Astohuamán Uribe</b> <b>BIÓLOGO</b> CBP. 7006
Arrieta Rodríguez, Nella Angela	Antropóloga	CPAP 463	 <b>Nella A. Arrieta R.</b> Colegio de Antropólogos N° 463

Elaboración: LQA, 2021.