



San Isidro, 21 de julio de 2020

**CS00283-20011031**

Señor  
**Juan Orlando Cossio Williams**  
Director  
Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad  
**Ministerio de Energía y Minas**  
Av. Las Artes 260  
San Borja. -

**Asunto : Solicitud de evaluación de la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198**

De nuestra consideración:

RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. con RUC 20504645046, con domicilio en Av. Juan de Arona N° 720 San Isidro, Lima – Perú, debidamente representada por César Santiago Sánchez Gamarra, identificado con DNI N° 23817282, con poderes que figuran en la Partida electrónica N° 11014647 del registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima; ante ustedes se presenta y:

Solicita la evaluación de la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198. Al respecto, adjuntamos a la presente el ANEXO II: FORMULARIOS Y ANEXOS - MODALIDAD PRESENCIAL APROBADO POR R.M. N° 068-2019-MEM/DM.

Sin otro particular, quedamos de usted.

Atentamente,

**César Sánchez Gamarra**  
**Representante Legal**

C.RivaAgüero / J. Vásquez

## ANEXO II: FORMULARIOS Y ANEXOS - MODALIDAD PRESENCIAL

### APROBADO POR R.M. N° 068-2019-MEM/DM



PERÚ

Ministerio  
de Energía y Minas

Formulario 001

## FORMATO DE SOLICITUD

**ASUNTO SOLICITADO / NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO**  
 EVALUACIÓN DE PLAN DE ABANDONO

**CÓDIGO**  
 BA05.B

**DEPENDENCIA A LA CUAL SE DIRIGE LA SOLICITUD**  
 DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS AMBIENTALES DE ELECTRICIDAD

**N° Comprobante**    **Fecha de Pago**  
 Recibo 146888    21/07/2020

**I. DATOS DEL SOLICITANTE**

PERSONA NATURAL

PERSONA JURÍDICA

 APELLIDOS Y NOMBRES O RAZÓN SOCIAL  
 RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.

 N° de DNI / CE / PASAPORTE  
 11014647

 N° de RUC  
 20504645046

 Inscripción en SUNARP: Asiento y Partida Registral en donde consta inscrito dicho poder  
 Partida electrónica N° 11014647

 TELÉFONO / FAX  
 712 6600

 CELULAR  
 986620381

 CORREO ELECTRÓNICO  
 criva@rep.com.pe

 DOMICILIO LEGAL (AV / CALLE / JIRÓN / PSJE / N° / DPTO / MZ / LOTE / URB )  
 AVENIDA JUAN DE ARONA 720, SAN ISIDRO

 DISTRITO  
 SAN ISIDRO

 PROVINCIA  
 LIMA

 DEPARTAMENTO  
 LIMA

 REPRESENTANTE LEGAL (APELLIDOS Y NOMBRE)  
 Sánchez Gamarra César Santiago

 DOMICILIO REPRESENTANTE LEGAL (AV / CALLE / JIRÓN / PSJE / N° / DPTO / MZ / LOTE / URB )  
 Av. Juan de Arona 720, oficina 601

 N° de RUC  
 20504645046

**II. DESCRIPCIÓN DE LO SOLICITADO**

Solicitamos la evaluación de la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198.

**III. DOCUMENTOS QUE SE ADJUNTAN**

1. Un ejemplar digital de la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV
2. Talara – Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

**IV. DECLARACIÓN JURADA**
**DECLARO BAJO JURAMENTO QUE LOS DATOS SEÑALADOS EXPRESAN LA VERDAD**

Sánchez Gamarra César Santiago

APELLIDOS Y NOMBRES

FIRMA DEL SOLICITANTE / REPRESENTANTE LEGAL

 Asimismo, autorizo que todo acto administrativo derivado del presente procedimiento, se me notifique en el correo electrónico (E-mail) consignado en el presente formulario.  
 (TUO de la Ley N° 27444, numeral 20.4 del artículo 20°)


NO

**ACLARACIÓN SOBRE FALSEDAD DE LA INFORMACIÓN DECLARADA**

TUO de la Ley N° 27444 (numeral 33.3 del artículo 33°)

“En caso de comprobar fraude o falsedad en la declaración, información o en la documentación presentada por el administrado, la entidad considerará no satisfecha la exigencia respectiva para todos sus efectos, procediendo a declarar la nulidad del acto administrativo sustentado en dicha declaración, información o documento; e imponer a quien haya empleado esa declaración, información o documento una multa en favor de la entidad entre cinco y diez Unidades Impositivas Tributarias vigentes a la fecha de pago; y además, si la conducta se adecuaba a los supuestos previstos en el Título XIX Delitos Contra la Fe Pública del Código Penal, ésta deberá ser comunicada al Ministerio Público para que interponga la acción penal correspondiente.”

**SÍRVASE COMPLETAR CON LETRA LEGIBLE**

FORMULARIO GRATUITO

NO SE ACEPTAN BORRONES NI ENMENDADURAS



**MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA  
LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA –  
PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS  
FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y  
E198**

**INFORME FINAL**

**Julio, 2020**

**Número de Proyecto: 181-1-006**

**Preparado para:**



# **MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA – PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198**

## **INFORME FINAL**

### **TABLA DE CONTENIDO**

|       |                                                                                              |      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.0   | Introducción.....                                                                            | 1-17 |
| 2.0   | Marco legal.....                                                                             | 2-19 |
| 2.1   | Norma Jerárquica Nacional.....                                                               | 2-19 |
| 2.2   | Normativa relacionada con la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible..... | 2-19 |
| 2.3   | Normas relacionadas con los Estudios Ambientales.....                                        | 2-25 |
| 2.4   | Normas relacionadas con el saneamiento y gestión de residuos.....                            | 2-27 |
| 2.5   | Normas relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo.....                              | 2-30 |
| 2.6   | Normas sobre biodiversidad.....                                                              | 2-33 |
| 2.7   | Normas del sector electricidad.....                                                          | 2-35 |
| 2.8   | Normas de calidad ambiental.....                                                             | 2-36 |
| 2.9   | Normas relacionadas al aspecto arqueológico.....                                             | 2-44 |
| 3.0   | Descripción de las obras.....                                                                | 3-46 |
| 3.1   | Antecedentes del proyecto.....                                                               | 3-46 |
| 3.2   | Objetivo.....                                                                                | 3-47 |
| 3.3   | Justificación.....                                                                           | 3-48 |
| 3.4   | Ubicación y vías de acceso.....                                                              | 3-48 |
| 3.5   | Características técnicas de la línea (tramo E197-E198).....                                  | 3-49 |
| 3.6   | Obras de abandono.....                                                                       | 3-51 |
| 3.6.1 | Responsabilidad.....                                                                         | 3-51 |
| 3.6.2 | Comunicación a las autoridades locales.....                                                  | 3-52 |
| 3.6.3 | Aspectos generales del trabajo de retiro.....                                                | 3-52 |
| 3.7   | Infraestructura.....                                                                         | 3-54 |
| 3.7.1 | Campamentos.....                                                                             | 3-54 |
| 3.7.2 | Almacenes.....                                                                               | 3-54 |
| 3.8   | Servicios.....                                                                               | 3-54 |
| 3.8.1 | Abastecimiento de agua.....                                                                  | 3-54 |
| 3.8.2 | Combustible.....                                                                             | 3-54 |
| 3.8.3 | Electricidad.....                                                                            | 3-54 |
| 3.8.4 | Vehículos, equipos y herramientas a emplear.....                                             | 3-55 |
| 3.8.5 | Residuos sólidos.....                                                                        | 3-55 |
| 3.9   | Personal a emplear.....                                                                      | 3-56 |
| 3.10  | Tiempo estimado para la realización de la obra.....                                          | 3-56 |

|       |                                                                           |       |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3.11  | Monto estimado de inversión .....                                         | 3-56  |
| 4.0   | Línea base ambiental.....                                                 | 4-57  |
| 4.1   | Área de Influencia.....                                                   | 4-57  |
| 4.1.1 | Área de influencia directa (AID) .....                                    | 4-58  |
| 4.1.2 | Área de influencia indirecta (AII) .....                                  | 4-58  |
| 4.2   | Medio Físico.....                                                         | 4-59  |
| 4.2.1 | Clima y meteorología.....                                                 | 4-59  |
| 4.2.2 | Hidrología .....                                                          | 4-70  |
| 4.2.3 | Calidad de agua .....                                                     | 4-76  |
| 4.2.4 | Geología .....                                                            | 4-77  |
| 4.2.5 | Fisiografía .....                                                         | 4-84  |
| 4.2.6 | Suelo .....                                                               | 4-86  |
| 4.2.7 | Calidad de aire .....                                                     | 4-109 |
| 4.2.8 | Ruido ambiental.....                                                      | 4-123 |
| 4.2.9 | Radiaciones no ionizantes .....                                           | 4-128 |
| 4.3   | Medio Biológico.....                                                      | 4-128 |
| 4.3.1 | Ecosistemas terrestres .....                                              | 4-128 |
| 4.4   | Medio Socioeconómico y Cultural.....                                      | 4-144 |
| 4.4.1 | Objetivo .....                                                            | 4-144 |
| 4.4.2 | Metodología.....                                                          | 4-144 |
| 4.4.3 | Determinación de las áreas de influencia social.....                      | 4-144 |
| 4.4.4 | Área de influencia social directa .....                                   | 4-146 |
| 4.4.5 | Área de influencia social indirecta.....                                  | 4-153 |
| 4.4.6 | Patrimonio cultural.....                                                  | 4-178 |
| 5.0   | Identificación y evaluación de impactos .....                             | 5-179 |
| 5.1   | Metodología de identificación y evaluación de impactos.....               | 5-179 |
| 5.2   | Identificación de impactos socioambientales .....                         | 5-186 |
| 5.2.1 | Actividades consideradas en el análisis .....                             | 5-186 |
| 5.2.2 | Factores socioambientales considerados en el análisis .....               | 5-186 |
| 5.3   | Impactos asociados a las actividades de abandono .....                    | 5-187 |
| 5.3.1 | Medio Físico.....                                                         | 5-188 |
| 5.3.2 | Medio Biológico .....                                                     | 5-189 |
| 5.3.3 | Medio Socioeconómico y Cultural .....                                     | 5-190 |
| 5.4   | Caracterización de riesgos .....                                          | 5-190 |
| 6.0   | Plan de manejo ambiental .....                                            | 6-192 |
| 6.1   | Programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental.....          | 6-194 |
| 6.1.1 | Medidas de Mitigación de Impactos al Medio Físico .....                   | 6-194 |
| 6.1.2 | Medidas de Mitigación de Impactos al Medio Biológico .....                | 6-195 |
| 6.1.3 | Medidas de Mitigación de Impactos al Medio Socioeconómico - cultural .... | 6-196 |
| 6.2   | Programa de manejo de Residuos Sólidos .....                              | 6-197 |
| 6.2.1 | Objetivos.....                                                            | 6-198 |
| 6.2.2 | Impactos a controlar .....                                                | 6-198 |
| 6.2.3 | Organización y responsabilidades .....                                    | 6-198 |

|       |                                                                                              |       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 6.2.4 | Identificación de residuos.....                                                              | 6-199 |
| 6.2.5 | Metodología y actividades de implementación.....                                             | 6-201 |
| 6.3   | Programa de seguridad y salud ocupacional .....                                              | 6-208 |
| 6.3.1 | Objetivos.....                                                                               | 6-208 |
| 6.3.2 | Sistema de gestión en seguridad y salud .....                                                | 6-208 |
| 6.4   | Programa de educación ambiental .....                                                        | 6-213 |
| 6.4.1 | Objetivo .....                                                                               | 6-213 |
| 6.4.2 | Mecanismo de capacitación, campañas de educación y conservación ambiental .....              | 6-213 |
| 6.4.3 | Metodología.....                                                                             | 6-214 |
| 6.5   | Programa de señalización .....                                                               | 6-214 |
| 6.5.1 | Objetivos.....                                                                               | 6-215 |
| 6.5.2 | Medidas y controles a implementar .....                                                      | 6-215 |
| 6.6   | Presupuesto de implementación de las medidas de manejo ambiental .....                       | 6-217 |
| 6.6.1 | Programa de prevención y mitigación .....                                                    | 6-217 |
| 6.6.2 | Programa de manejo de residuos sólidos .....                                                 | 6-217 |
| 6.6.3 | Programa de seguridad y salud ocupacional.....                                               | 6-218 |
| 6.6.4 | Programa de educación ambiental.....                                                         | 6-218 |
| 6.6.5 | Programa de señalización.....                                                                | 6-218 |
| 7.0   | Programa de monitoreo.....                                                                   | 7-219 |
| 7.1   | Objetivos .....                                                                              | 7-219 |
| 7.2   | Alcances .....                                                                               | 7-219 |
| 7.3   | Metodología .....                                                                            | 7-219 |
| 7.4   | Monitoreo ambiental.....                                                                     | 7-220 |
| 7.4.1 | Monitoreo arqueológico .....                                                                 | 7-220 |
| 7.4.2 | Monitoreo del programa de manejo de residuos sólidos .....                                   | 7-220 |
| 7.4.3 | Control de la seguridad industrial para el transporte de materiales, equipos y personal..... | 7-221 |
| 7.4.4 | Monitoreo e inspección ambiental .....                                                       | 7-221 |
| 7.4.5 | Cuadro resumen .....                                                                         | 7-222 |
| 7.5   | Cronograma estimado del programa .....                                                       | 7-222 |
| 7.6   | Responsable y presupuesto.....                                                               | 7-222 |
| 8.0   | Plan de contingencias .....                                                                  | 8-223 |
| 8.1   | Objetivos .....                                                                              | 8-223 |
| 8.1.1 | Objetivo general .....                                                                       | 8-223 |
| 8.1.2 | Objetivos específicos .....                                                                  | 8-223 |
| 8.2   | Alcance .....                                                                                | 8-224 |
| 8.3   | Ámbito de aplicación.....                                                                    | 8-224 |
| 8.4   | Organización general .....                                                                   | 8-225 |
| 8.4.1 | Funciones de los miembros de la Organización Técnica de Contingencias .                      | 8-225 |
| 8.4.2 | Formación y organizaciones de brigadas y capacitación .....                                  | 8-227 |
| 8.4.3 | Logística y equipos de respuesta .....                                                       | 8-228 |
| 8.4.4 | Capacitación y entrenamiento .....                                                           | 8-229 |

|       |                                                                             |        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| 8.4.5 | Contacto y apoyo externo .....                                              | 8-229  |
| 8.4.6 | Procedimiento para la revisión y actualización del plan de contingencias .. | 8-230  |
| 8.5   | Contingencias del proyecto .....                                            | 8-231  |
| 8.5.1 | Accidentes laborales.....                                                   | 8-231  |
| 8.5.2 | Accidentes vehiculares .....                                                | 8-231  |
| 8.5.3 | Movimientos sísmicos .....                                                  | 8-232  |
| 8.5.4 | Derrame de aceites y combustibles .....                                     | 8-233  |
| 8.5.5 | Guías de acción .....                                                       | 8-236  |
| 8.5.6 | Incendio.....                                                               | 8-236  |
| 8.6   | Notificación y comunicaciones .....                                         | 8-238  |
| 8.7   | Responsable del plan de contingencias .....                                 | 8-238  |
| 9.0   | Presupuesto de implementación .....                                         | 9-239  |
| 9.1   | Presupuesto estimado del Plan de manejo ambiental .....                     | 9-239  |
| 9.1.1 | Programa de prevención y mitigación .....                                   | 9-239  |
| 9.1.2 | Programa de manejo de residuos sólidos .....                                | 9-239  |
| 9.1.3 | Programa de seguridad y salud ocupacional.....                              | 9-239  |
| 9.1.4 | Programa de educación ambiental.....                                        | 9-240  |
| 9.1.5 | Programa de señalización.....                                               | 9-240  |
| 9.2   | Presupuesto estimado del Programa de monitoreo .....                        | 9-240  |
| 9.3   | Presupuesto estimado del Plan de contingencias.....                         | 9-241  |
| 9.4   | Presupuesto consolidado .....                                               | 9-242  |
| 10.0  | Conclusiones.....                                                           | 10-243 |

## CUADROS

| <b>Cuadro</b> | <b>Nombre</b>                                                                                             |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cuadro 2.4.1  | Código de colores para los residuos del ámbito no municipal                                               |
| Cuadro 2.4.2  | Código de colores para los residuos del ámbito no municipal similares a los municipales                   |
| Cuadro 2.8.1  | Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire                                                      |
| Cuadro 2.8.2  | Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Ambiental                                           |
| Cuadro 2.8.3  | Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes                                 |
| Cuadro 2.8.4  | Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo                                                     |
| Cuadro 2.8.5  | Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo                                                     |
| Cuadro 2.8.6  | Valores para barío en sitios con presencia de baritina(a)                                                 |
| Cuadro 3.4.1  | Rutas de acceso a las (ex) estructuras E197 y E198 de la línea de transmisión 220 kV Talara – Piura       |
| Cuadro 3.5.1  | Características principales de la línea de transmisión 220 kV Talara – Piura                              |
| Cuadro 3.5.2  | Ubicación de los cimientos involucrados en el plan                                                        |
| Cuadro 3.8.1  | Relación de equipos a usar en las actividades                                                             |
| Cuadro 3.8.2  | Generación estimada de residuos sólidos domésticos                                                        |
| Cuadro 3.8.3  | Generación estimada de residuos industriales no peligrosos                                                |
| Cuadro 3.9.1  | Cantidad de personal a contratar                                                                          |
| Cuadro 3.10.1 | Cronograma de ejecución del Plan de Abandono                                                              |
| Cuadro 4.2.1  | Estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio                                                     |
| Cuadro 4.2.2  | Clasificación climática del área del proyecto                                                             |
| Cuadro 4.2.3  | Precipitación total mensual (mm) - Estación Mallares (1971-2014, 2017-2020)                               |
| Cuadro 4.2.4  | Precipitación total mensual (mm) - Estación La Esperanza (1967-2015, 2017-2020)                           |
| Cuadro 4.2.5  | Temperatura mínima, media y máxima mensual – Estación La Esperanza (2000-2009)                            |
| Cuadro 4.2.6  | Variación de la humedad relativa mínima, media y máxima mensual (%) – Estación Mallares (2017 – 2020)     |
| Cuadro 4.2.7  | Variación de la humedad relativa mínima, media y máxima mensual (%) – Estación La Esperanza (2017 – 2020) |
| Cuadro 4.2.8  | Velocidad media (m/s) y dirección predominante del viento – Estación Mallares (2005 – 2009)               |
| Cuadro 4.2.9  | Principales parámetros geomorfológicos de la cuenca Chira                                                 |



## CUADROS (Continuación)

| <b>Cuadro</b> | <b>Nombre</b>                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Cuadro 4.2.10 | Estación Puente Sullana                                                           |
| Cuadro 4.2.11 | Resumen de caudales mínimos, medios y máximos mensuales – Estación Puente Sullana |
| Cuadro 4.2.12 | Caudales máximos para diferentes períodos de retorno                              |
| Cuadro 4.2.13 | Columna estratigráfica del área de estudio                                        |
| Cuadro 4.2.14 | Sismicidad histórica                                                              |
| Cuadro 4.2.15 | Superficie de las unidades fisiográficas                                          |
| Cuadro 4.2.16 | Clasificación natural de los suelos                                               |
| Cuadro 4.2.17 | Características ecogeográficas                                                    |
| Cuadro 4.2.18 | Superficie según su capacidad de uso mayor de la tierra                           |
| Cuadro 4.2.19 | Categorías de uso actual de la tierra                                             |
| Cuadro 4.2.20 | Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo                             |
| Cuadro 4.2.21 | Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de suelo                          |
| Cuadro 4.2.22 | Resultados de parámetros de calidad de suelo                                      |
| Cuadro 4.2.23 | Ubicación de estaciones de monitoreo de calidad de aire - 2014                    |
| Cuadro 4.2.24 | Ubicación de estaciones de monitoreo de calidad de aire - 2017                    |
| Cuadro 4.2.25 | Parámetros meteorológicos registrados durante el muestreo en estación AIR-01      |
| Cuadro 4.2.26 | Parámetros meteorológicos registrados durante el muestreo en estación AIR-02      |
| Cuadro 4.2.28 | Resultados de la calidad del aire del Informe de Monitoreo - 2017                 |
| Cuadro 4.2.29 | Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido                             |
| Cuadro 4.2.30 | Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental                       |
| Cuadro 4.2.31 | Resultados de ruido ambiental diurno                                              |
| Cuadro 4.2.32 | Resultados de ruido ambiental nocturno                                            |
| Cuadro 4.3.1  | Zonas de vida del área de estudio                                                 |
| Cuadro 4.3.2  | Listado de las especies vegetales identificadas en el área del estudio            |
| Cuadro 4.3.3  | Listado de flora protegida identificada en el área de estudio – Sector Gangay     |
| Cuadro 4.3.4  | Lista de especies de aves identificadas en el área de estudio                     |
| Cuadro 4.3.5  | Lista de especies de reptiles determinados en el área de estudio                  |
| Cuadro 4.4.1  | Centros poblados del área de influencia social directa                            |

## CUADROS (Continuación)

| <b>Cuadro</b> | <b>Nombre</b>                                                                                                                                                                               |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cuadro 4.4.2  | Distrito del área de influencia social indirecta                                                                                                                                            |
| Cuadro 4.4.3  | Población total - 1993, 2007, 2012 y 2017                                                                                                                                                   |
| Cuadro 4.4.4  | Densidad poblacional - 2017                                                                                                                                                                 |
| Cuadro 4.4.5  | Población censada según sexo - 2014 y 2017                                                                                                                                                  |
| Cuadro 4.4.6  | Población según grupos etarios - 2014                                                                                                                                                       |
| Cuadro 4.4.7  | Población según grupos etarios en el C.P. Sojo - 2017                                                                                                                                       |
| Cuadro 4.4.8  | Número de viviendas - 1993, 2007 y 2017                                                                                                                                                     |
| Cuadro 4.4.9  | Población según promedio de integrantes por hogar - 1993, 2007 y 2017                                                                                                                       |
| Cuadro 4.4.10 | Viviendas según material predominante en los C.P. San Miguel de Tangarará y Sojo - 2014                                                                                                     |
| Cuadro 4.4.11 | Viviendas según material predominante en el C.P. Sojo - 2017                                                                                                                                |
| Cuadro 4.4.12 | Tipo de abastecimiento de agua en el C.P. Sojo - 2017                                                                                                                                       |
| Cuadro 4.4.13 | Disponibilidad de servicios de desagüe en el C.P. Sojo - 2017                                                                                                                               |
| Cuadro 4.4.14 | Población Económicamente Activa - 2014                                                                                                                                                      |
| Cuadro 4.4.15 | Actividades económicas en el C.P. San Miguel de Tangarará - 2007                                                                                                                            |
| Cuadro 4.4.16 | Actividad económica en el C.P. Sojo - 2017                                                                                                                                                  |
| Cuadro 4.4.17 | Tipo de seguro de salud en el C.P. Sojo - 2017                                                                                                                                              |
| Cuadro 4.4.18 | Población mayor de 15 años, según último nivel de estudios culminado - 2014                                                                                                                 |
| Cuadro 4.4.19 | Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Miguel Checa                                                                                                                       |
| Cuadro 4.4.20 | Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Miguel Checa                                                                                                                                  |
| Cuadro 4.4.21 | Residencia en el distrito de Miguel Checa hace 5 años                                                                                                                                       |
| Cuadro 4.4.22 | Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Miguel Checa                                                                                                                              |
| Cuadro 4.4.23 | Establecimientos de salud nacionales en el distrito Miguel Checa                                                                                                                            |
| Cuadro 4.4.24 | Número de Instituciones Educativas y Programas del Sistema Educativo por Tipo de Gestión y Área Geográfica, según Etapa, Modalidad y Nivel Educativo (2019), en el distrito de Miguel Checa |
| Cuadro 4.4.25 | Alfabetismo en el distrito de Miguel Checa                                                                                                                                                  |
| Cuadro 4.4.26 | Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Miguel Checa                                                                                |

## CUADROS (Continuación)

| <b>Cuadro</b> | <b>Nombre</b>                                                                                                                                                                                                   |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cuadro 4.4.27 | Población Económicamente Activa (PEA) y Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Miguel Checa                                                                               |
| Cuadro 4.4.28 | Total de productores por tamaño de unidad agropecuaria (en ha) en el distrito de Miguel Checa                                                                                                                   |
| Cuadro 4.4.29 | Cultivos, unidades agropecuarias y superficie (en ha) en el distrito de Miguel Checa                                                                                                                            |
| Cuadro 4.4.30 | Principales prácticas agrícolas en el distrito de Miguel Checa                                                                                                                                                  |
| Cuadro 4.4.31 | Crianza y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Miguel Checa                                                                                                                            |
| Cuadro 4.4.32 | Principales prácticas pecuarias en el distrito de Miguel Checa                                                                                                                                                  |
| Cuadro 4.4.33 | Otras actividades que generan ingresos a los productores agropecuarios en el distrito de Miguel Checa                                                                                                           |
| Cuadro 4.4.34 | Proyectos de inversión pública en el distrito de Miguel Checa                                                                                                                                                   |
| Cuadro 4.4.35 | Acceso al distrito de Miguel Checa desde la ciudad de Piura                                                                                                                                                     |
| Cuadro 4.4.36 | Organizaciones sociales en el distrito de Miguel Checa                                                                                                                                                          |
| Cuadro 4.4.37 | Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Miguel Checa                                                                                                                                                |
| Cuadro 4.4.38 | Principales festividades del distrito de Miguel Checa                                                                                                                                                           |
| Cuadro 5.1.2  | Escala de Valoración de Impactos Ambientales                                                                                                                                                                    |
| Cuadro 5.1.3  | Equivalencia entre la calificación final del impacto según Conesa y el D. L. N° 1394                                                                                                                            |
| Cuadro 5.1.4  | Rango de Importancia del Impacto Ambiental                                                                                                                                                                      |
| Cuadro 5.2.1  | Actividades susceptibles de producir impactos                                                                                                                                                                   |
| Cuadro 5.2.2  | Principales factores socio-ambientales susceptibles de ser afectados                                                                                                                                            |
| Cuadro 5.3.1  | Matriz de Identificación de impactos para la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198     |
| Cuadro 5.3.2  | Matriz resumen de Evaluación de impactos para la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198 |
| Cuadro 6.2.1  | Identificación de residuos en el proyecto                                                                                                                                                                       |
| Cuadro 6.2.2  | Generación de residuos sólidos domésticos por persona por día                                                                                                                                                   |

## CUADROS (Continuación)

| <b>Cuadro</b> | <b>Nombre</b>                                                                                         |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cuadro 6.2.3  | Cantidad de residuos domésticos a generar                                                             |
| Cuadro 6.2.4  | Residuos industriales no peligrosos generados                                                         |
| Cuadro 6.2.5  | Colores de contenedores en función al tipo de residuo sólido no municipal                             |
| Cuadro 6.2.6  | Colores de contenedores en función al tipo de residuo sólido no municipal similares a los municipales |
| Cuadro 6.2.7  | Incompatibilidad de almacenamiento de residuos peligrosos                                             |
| Cuadro 6.2.8  | Registro consolidado de residuos sólidos                                                              |
| Cuadro 6.2.9  | Manejo de Residuos Sólidos Domésticos                                                                 |
| Cuadro 6.2.10 | Manejo de Residuos Sólidos Industriales                                                               |
| Cuadro 6.3.1  | Equipos de protección personal                                                                        |
| Cuadro 6.5.1  | Significado general de los colores de seguridad                                                       |
| Cuadro 6.6.1  | Costos del programa de prevención y mitigación                                                        |
| Cuadro 6.6.2  | Costos del programa de manejo de residuos sólidos                                                     |
| Cuadro 6.6.3  | Costos del programa de seguridad y salud ocupacional                                                  |
| Cuadro 6.6.4  | Costos del programa de educación ambiental                                                            |
| Cuadro 6.6.5  | Costos del programa de señalización                                                                   |
| Cuadro 7.4.1  | Estaciones de monitoreo arqueológico                                                                  |
| Cuadro 7.4.2  | Programa de monitoreo ambiental                                                                       |
| Cuadro 7.4.3  | Monitoreos complementarios del programa de monitoreo ambiental                                        |
| Cuadro 7.5.1  | Cronograma de implementación del programa de monitoreo ambiental                                      |
| Cuadro 8.4.1  | Lista de contactos                                                                                    |
| Cuadro 9.1.2  | Costos del programa de manejo de residuos sólidos                                                     |
| Cuadro 9.1.3  | Costos del programa de seguridad y salud ocupacional                                                  |
| Cuadro 9.1.4  | Costos del programa de educación ambiental                                                            |
| Cuadro 9.1.5  | Costos del programa de señalización                                                                   |
| Cuadro 9.2.1  | Costos estimados de implementación del programa de monitoreo ambiental                                |
| Cuadro 9.3.1  | Presupuesto de equipamiento mínimo del plan de contingencias                                          |
| Cuadro 9.4.1  | Presupuesto consolidado                                                                               |

## GRÁFICOS

| Gráfico        | Nombre                                                                                                    |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gráfico 3.6.1  | Responsables del abandono                                                                                 |
| Gráfico 4.2.1  | Distribución de la precipitación total media mensual – Estación Mallaes (1971-2014, 2017-2020)            |
| Gráfico 4.2.2  | Distribución de la precipitación total mensual – Estación La Esperanza (1967-2015, 2017-2020)             |
| Gráfico 4.2.3  | Distribución de la precipitación total anual – Estación Mallaes (1971-2014, 2017-2020)                    |
| Gráfico 4.2.4  | Distribución de la precipitación total anual – La Esperanza (1967-2015, 2017-2020)                        |
| Gráfico 4.2.5  | Variación de la temperatura mínima, media y máxima mensual (°C) – Estación La Esperanza (2000 – 2009)     |
| Gráfico 4.2.6  | Variación de la humedad relativa mínima, media y máxima mensual (%) - Estación Mallaes (2017-2020)        |
| Gráfico 4.2.7  | Variación de la humedad relativa mínima, media y máxima mensual (%) – Estación La Esperanza (2017 – 2020) |
| Gráfico 4.2.8  | Rosa de vientos – Estación Mallaes (2005 – 2009)                                                          |
| Gráfico 4.2.9  | Curva hipsométrica                                                                                        |
| Gráfico 4.2.10 | Rectángulo equivalente                                                                                    |
| Gráfico 4.2.11 | Perfil del cauce principal                                                                                |
| Gráfico 4.2.12 | Variación mensual de caudales medios y el caudal medio anual (m <sup>3</sup> /s)                          |
| Gráfico 4.2.13 | Variación anual de caudales medios (m <sup>3</sup> /s)                                                    |
| Gráfico 4.2.14 | Resultados de Cromo VI                                                                                    |
| Gráfico 4.2.15 | Resultados de Hidrocarburos F1 (C5-C10)                                                                   |
| Gráfico 4.2.16 | Resultados de Hidrocarburos F2 (C10-C28)                                                                  |
| Gráfico 4.2.17 | Resultados de Hidrocarburos F3 (C28-C40)                                                                  |
| Gráfico 4.2.18 | Resultados de Benzo (a) pireno                                                                            |
| Gráfico 4.2.19 | Resultados de Naftaleno                                                                                   |
| Gráfico 4.2.20 | Resultados de Bifenilos Policlorados (PCB's)                                                              |
| Gráfico 4.2.21 | Resultados de Arsénico                                                                                    |
| Gráfico 4.2.22 | Resultados de Bario                                                                                       |
| Gráfico 4.2.23 | Resultados de Cadmio                                                                                      |
| Gráfico 4.2.24 | Resultados de Plomo                                                                                       |
| Gráfico 4.2.25 | Resultados de Mercurio                                                                                    |
| Gráfico 4.2.26 | Resultados de concentración de PM <sub>2.5</sub>                                                          |
| Gráfico 4.2.27 | Resultados de concentración de PM <sub>10</sub>                                                           |
| Gráfico 4.2.28 | Resultados de concentración de CO                                                                         |
| Gráfico 4.2.29 | Resultados de concentración de NO <sub>2</sub>                                                            |
| Gráfico 4.2.30 | Resultados de concentración de O <sub>3</sub>                                                             |
| Gráfico 4.2.31 | Resultados de concentración de H <sub>2</sub> S                                                           |
| Gráfico 4.2.32 | Resultados de concentración de SO <sub>2</sub>                                                            |

## GRÁFICOS (Continuación)

| Gráfico        | Nombre                                                                                               |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gráfico 4.2.33 | Resultados de concentración de Plomo                                                                 |
| Gráfico 4.2.34 | Resultados de concentración de Hexano                                                                |
| Gráfico 4.2.35 | Resultados de concentración de Benceno                                                               |
| Gráfico 4.2.36 | Resultados de concentración de Arsénico                                                              |
| Gráfico 4.2.37 | Resultados de Ruido Ambiental – Diurno                                                               |
| Gráfico 4.2.38 | Resultados de Ruido Ambiental – Nocturno                                                             |
| Gráfico 4.3.1  | Familias vegetales en el área de estudio, con números de especies                                    |
| Gráfico 4.3.2  | Composición porcentual de especies de flora registradas en el área de estudio por familia taxonómica |
| Gráfico 4.4.1  | Pirámide poblacional del distrito de Miguel Checa                                                    |
| Gráfico 4.4.2  | Credo religioso en el distrito de Miguel Checa                                                       |
| Gráfico 4.4.3  | Lengua materna de la población del distrito de Miguel Checa                                          |
| Gráfico 4.4.4  | Abastecimiento de agua en las viviendas del distrito de Miguel Checa                                 |
| Gráfico 4.4.5  | Servicio higiénico en el distrito de Miguel Checa                                                    |
| Gráfico 4.4.6  | Fuente de energía para cocinar más frecuente en el hogar en el distrito de Miguel Checa              |
| Gráfico 4.4.7  | Servicios de telecomunicaciones en los hogares del distrito de Miguel Checa                          |
| Gráfico 4.4.8  | Población asegurada en el distrito de Miguel Checa                                                   |
| Gráfico 4.4.9  | Grado de instrucción en el distrito de Miguel Checa                                                  |
| Gráfico 4.4.10 | Tenencia de las viviendas en el distrito de Miguel Checa                                             |
| Gráfico 4.4.11 | Hacinamiento en el distrito de Miguel Checa                                                          |
| Gráfico 4.4.12 | Materiales de las paredes de las viviendas en el distrito de Miguel Checa                            |
| Gráfico 4.4.13 | Materiales de los pisos de las viviendas en el distrito de Miguel Checa                              |
| Gráfico 4.4.14 | Unidades agropecuarias según régimen de tenencia en el distrito de Miguel Checa                      |
| Gráfico 4.4.15 | Superficie (en ha) según régimen de tenencia en el distrito de Miguel Checa                          |
| Gráfico 4.4.16 | Total de productores por tamaño de unidad agropecuaria (en ha) en el distrito de Miguel Checa        |
| Gráfico 4.4.17 | Destino de la producción en el distrito de Miguel Checa (expresado en ha cultivadas)                 |
| Gráfico 4.4.18 | Número de unidades agropecuarias destinadas a cada tipo de crianza en el distrito de Miguel Checa    |
| Gráfico 6.2.1  | Organigrama y responsabilidades                                                                      |
| Gráfico 8.4.1  | Organización Técnica de Contingencias                                                                |
| Gráfico 8.4.2  | Organización de las brigadas de intervención                                                         |

## TABLAS

| <b>Tabla</b> | <b>Nombre</b>                                                                       |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Tabla 4.2.1  | Precipitación acumulada mensual (mm) - Estación Mallares (1971-2014, 2017-2020)     |
| Tabla 4.2.2  | Precipitación acumulada mensual (mm) - Estación La Esperanza (1967-2015, 2017-2020) |
| Tabla 4.2.3  | Temperatura media mensual (C°) - Estación La Esperanza (2000-2009)                  |
| Tabla 4.2.4  | Humedad relativa media mensual - Estación Mallares (2017-2020)                      |
| Tabla 4.2.5  | Humedad relativa media mensual - Estación La Esperanza (2017-2020)                  |
| Tabla 4.2.6  | Velocidad y dirección del viento - Estación Mallares (2005-2009)                    |
| Tabla 4.2.7  | Caudales medios mensuales (m <sup>3</sup> /s) - Estación Puente Sullana (1937-2008) |
| Tabla 5.3.1  | Matriz de evaluación de impactos                                                    |

## FIGURAS

| <b>Figura</b> | <b>Nombre</b>                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------|
| Figura 3.4.1  | Ubicación del proyecto                                         |
| Figura 4.1.1  | Áreas de influencia                                            |
| Figura 4.2.1  | Ubicación de las estaciones meteorológicas                     |
| Figura 4.2.2  | Clasificación climática                                        |
| Figura 4.2.3  | Cuenca del río Chira                                           |
| Figura 4.2.4  | Ubicación de la estación hidrométrica                          |
| Figura 4.2.5  | Geología                                                       |
| Figura 4.2.6  | Fisiografía                                                    |
| Figura 4.2.7  | Suelos                                                         |
| Figura 4.2.8  | Capacidad de Uso Mayor                                         |
| Figura 4.2.9  | Uso Actual de la tierra                                        |
| Figura 4.2.10 | Ubicación de puntos de monitoreo de calidad del suelo          |
| Figura 4.2.11 | Ubicación de puntos de monitoreo de calidad de aire            |
| Figura 4.2.12 | Ubicación de puntos de monitoreo de calidad de ruido ambiental |
| Figura 4.3.1  | Ecorregiones en la zona de estudio                             |
| Figura 4.3.2  | Zonas de vida                                                  |
| Figura 4.3.3  | Formaciones vegetales                                          |
| Figura 7.4.1  | Ubicación de estaciones de monitoreo arqueológico              |



## ILUSTRACIONES

| <b>Ilustración</b> | <b>Nombre</b>                                                                                                 |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ilustración 3.5.1  | Perfil Estructura Poste E197                                                                                  |
| Ilustración 3.5.2  | Perfil Estructura Poste E198                                                                                  |
| Ilustración 4.2.1  | Ubicación de la cuenca Chira                                                                                  |
| Ilustración 4.2.2  | Distribución de fuentes sismogénicas en el Perú                                                               |
| Ilustración 4.2.3  | Distribución de aceleraciones sísmicas en el Perú                                                             |
| Ilustración 5.1.1  | Proceso de identificación y evaluación de los impactos ambientales y sociales                                 |
| Ilustración 8.5.1  | Plan de contingencias en caso de derrame accidental de aceite o combustible de unidades y equipos motorizados |

## FOTOGRAFÍAS

| Fotografía       | Nombre                                                   |
|------------------|----------------------------------------------------------|
| Fotografía 3.6.1 | Escombros remanentes de las (ex) estructuras E197 y E198 |
| Fotografía 4.2.1 | Terraza baja                                             |
| Fotografía 4.2.2 | Terraza media                                            |
| Fotografía 4.2.3 | Terraza alta                                             |
| Fotografía 4.2.4 | Centro poblado de San Miguel de Tangarará                |
| Fotografía 4.2.5 | Cultivos agrícolas                                       |
| Fotografía 4.2.6 | Matorral ribereño                                        |
| Fotografía 4.2.7 | Matorral seco disperso                                   |
| Fotografía 4.2.8 | Lecho de río                                             |
| Fotografía 4.3.1 | Desierto superárido - tropical (ds-t)                    |
| Fotografía 4.3.2 | Formación vegetal Matorral disperso                      |
| Fotografía 4.3.3 | Formación vegetal Matorral ribereño                      |
| Fotografía 4.3.4 | Formación vegetal Cultivos                               |
| Fotografía 4.4.1 | Casa Hacienda de Sojo                                    |

## ANEXOS

| <b>Anexo</b> | <b>Nombre</b>                                                                                                                                     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anexo 1.1.1  | Aprobación del Plan de Monitoreo Arqueológico (R.D. N° 00080-2017/DDC PIU/MC)                                                                     |
| Anexo 1.1.2  | Aprobación del Informe Final de la ejecución del Plan de Monitoreo Arqueológico con Infraestructura preexistente (R.D. N° 000210-2017/DDC PIU/MC) |
| Anexo 4.2.1  | Resultados SENAMHI para las estaciones La Esperanza y Mallares                                                                                    |
| Anexo 4.2.2  | Determinación de caudales máximos - Estación hidrométrica Puente Sullana                                                                          |
| Anexo 4.2.3  | Informes de ensayo - Calidad de suelo                                                                                                             |
| Anexo 4.2.4  | Formato SIA, Certificado de Calibración de equipos e Informes de Ensayo - Calidad de aire                                                         |
| Anexo 4.2.5  | Formato SIA, Certificado de Calibración de equipos e Informes de Ensayo - Ruido ambiental                                                         |
| Anexo 4.3.1  | Parámetros biológicos                                                                                                                             |
| Anexo 5.4.1  | Estudio de riesgos asociados a la permanencia de los cimientos de los postes de las (ex) estructuras E197 y E198                                  |
| Anexo 6.1.1  | Protocolo COVID-19 de REP                                                                                                                         |
| Anexo 6.4.1  | Código de Ética y Conducta Social de los Trabajadores                                                                                             |



# **MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 220 KV TALARA – PIURA PARA EL NO RETIRO DE LAS FUNDACIONES DE LAS (EX) ESTRUCTURAS E197 Y E198**

## **INFORME FINAL**

### **1.0 INTRODUCCIÓN**

El presente documento consiste en la solicitud de aprobación de la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones (bases de concreto) de las (Ex) Estructuras E197 y E198, ubicada en la provincia de Sullana, región Piura; perteneciente a la empresa Red Energía del Perú S.A. (en adelante REP).

Según lo establecido en los Artículos N° 115 y 116 del Decreto Supremo N° 014-2019-MINEM que aprueba el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, en forma previa a la ejecución de cualquier medida que tenga por objeto abandonar instalaciones y/o áreas de forma parcial o total o cuando se decida dar por terminada su actividad, el Titular debe presentar el Plan de Abandono Total (PAT) o Plan de Abandono Parcial (PAP), según corresponda, ante la Autoridad Ambiental Competente. Asimismo, procede la presentación de un PAP cuando el Titular prevea abandonar determinadas áreas o instalaciones de su actividad.

Asimismo, en el Artículo N° 117 del Decreto Supremo N° 014-2019-MINEM se indica que el titular puede solicitar que no se retire, de predios de su propiedad, determinada infraestructura o instalación, en atención al uso futuro previsible acorde con las condiciones actuales de dichos predios, pudiendo ser plantearla respecto de predios ajenos a él, siempre que cuente con la autorización del o los propietarios de dichos predios. Dicha solicitud debe ser presentada por escrito ante la Autoridad Ambiental Competente, adjuntando la documentación sustentatoria y siempre que dichas instalaciones no representen peligro para la salud humana o al ambiente, ni se encuentren dentro de un ANP, su ZA o un ACR. En tal sentido, si bien se conoce que el predio cuyas fundaciones no serán retiradas, por lo expuesto en el presente expediente, se encuentra en propiedad privada, la no intervención en este patrimonio, al ser manejado por la Dirección Descentralizada de Cultura (DDC) de Piura, deberá ser coordinado con dicho ente, a fin de obtener la autorización del propietario privado. Esto será gestionado por REP, con el fin de comunicarlo a la Autoridad Competente oportunamente.

En ese contexto, REP cuenta con el “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 199”, aprobado el 17 de setiembre de

2015, mediante Resolución Directoral N° 340-2015-MEM/DGAAE. No obstante, luego de la ejecución del Plan de monitoreo arqueológico para el proyecto con infraestructura preexistente “Desmontaje de línea eléctrica aérea de alta tensión en la antigua línea de transmisión 220 kV Pariñas – Piura Oeste (-2248), entre las estructuras T-190 y T-199” (**Anexo 1.1.1**), se determinó que los cimientos de las (ex) estructuras E197 y E198 se encontraban ubicadas dentro de la zona arqueológica de Sojo, según el Informe Final del Plan de Monitoreo Arqueológico, aprobado el 23 de agosto del 2017, mediante Resolución Directoral N° 210-2017/DDC-PIU/MC (**Anexo 1.1.2**).

De conformidad con el numeral del Artículo 56° del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (D.S. N° 014-2019-EM), el cual señala que el Titular, REP, debe solicitar la modificación del Estudio Ambiental cuando proyecte incrementar o variar las actividades contempladas en aquel, siempre que supongan un cambio del proyecto original que, por su significancia, alcance o circunstancias pudiera generar nuevos o mayores impactos ambientales negativos; siempre y cuando no modifiquen la categoría del Estudio Ambiental, surge la necesidad de elaborar la “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198”, con la finalidad de mantener el estado inicial los recursos intervenidos de propiedad del estado y asegurar la conservación y protección del patrimonio arqueológico de la zona.

En ese sentido, REP contrató los servicios de la empresa INSIDEO S.A.C. para el desarrollo y aprobación de la presente “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198”.

INSIDEO desarrolló la presente Modificación, utilizando metodologías y protocolos de amplio uso a nivel nacional e internacional, basándose en la información presentada en el “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 199”, de tal manera que la información generada sirva adecuadamente para la toma de decisiones en el marco de la legislación de protección ambiental que rige este tipo de instrumentos de gestión ambiental complementarios.



## **2.0 MARCO LEGAL**

La elaboración de la “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198” tiene como marco jurídico las normas legales e institucionales de conservación, protección ambiental e información ciudadana vigentes en el Estado peruano, así como promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales del país y promover un proceso inclusivo y participativo en las decisiones a tomar.

El presente marco jurídico identifica la normativa de carácter general y sectorial aplicable a la futura Modificación del Instrumento de Gestión Ambiental Complementario. En estas normas se establecen los derechos, obligaciones, responsabilidades y competencias institucionales, con relación a los impactos ambientales que se producirían por la ejecución de las actividades. Con ello, se busca el cumplimiento de las normas de salud ambiental, y de protección de los recursos naturales, incluyendo aspectos de orden social y cultural, para poder evitar o minimizar conflictos o daños al medio ambiente en el área de emplazamiento de las actividades.

Asimismo, debido a que el Plan de Abandono Parcial es un Instrumento de Gestión Ambiental Complementario que no está sujeto a la presentación del Plan de Participación Ciudadana, como se consigna en el Artículo 42° de la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM, no será necesario realizar ese tipo de estudio. No obstante, el contenido del IGA será puesto a disposición del público interesado a través del Portal Electrónico de la Autoridad competente.

### **2.1 Norma Jerárquica Nacional**

#### **Constitución Política del Perú del 1993**

La Constitución política del Perú de 1993 es la norma de mayor jerarquía en nuestro país. Dicho dispositivo, en su Artículo 2°, inciso 22, regula como fundamental el derecho de la persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. De la misma manera también señala en los Artículos 66° al 69° que los recursos renovables y no renovables son Patrimonio de la Nación, promoviendo el Estado el uso sostenible de los mismos. Se establece también que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

### **2.2 Normativa relacionada con la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible**

#### **Ley N° 28611 - “Ley General del Ambiente”, modificada por Decreto Legislativo N° 1055**

La Ley General del Ambiente publicada el 15 de octubre de 2005, señala en el Título Preliminar, Artículo 1°, “el derecho irrenunciable de toda persona a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus

componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país”, y ello se debe concordar con el Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, norma que aprueba la Política Nacional Ambiental.

En el Título I, Política Nacional del Ambiente y Gestión Ambiental, capítulo I, Aspectos Generales, Artículo 1°, señala a esta ley como la “norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú”, para lo cual señala en su Artículo 3°, que “el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica las políticas, normas, instrumentos, incentivos y sanciones que sean necesarios para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la ley”. Ambas son lineamientos políticos planteados por medio de normas legales. Mediante Decreto Legislativo N° 1055, se modificó la Ley bajo comentario, complementando y modificando los artículos relacionados con los mecanismos de transparencia, participación ciudadana, y las sanciones aplicables al incumplimiento de las obligaciones contenidas en esta, así como la definición de Límite Máximo Permisible (LMP) aplicable.

#### **Ley N° 29263 – “Ley que modifica diversos artículos del Código Penal y de la Ley General del Ambiente”**

La Ley General del Medio Ambiente fue modificada por la Ley N° 29263, promulgada el 2 de octubre de 2008, que sustituyó el contenido del Título XIII, donde se regulaba los denominados “delitos contra la ecología”, de esta forma se cambió la denominación y el contenido del referido Título. Ahora regula “los delitos ambientales” y establece penas privativas de libertad entre uno y ocho años. Un aspecto a resaltar de esta norma es la determinación de tipos penales en tres grandes categorías: delitos de contaminación ambiental, delitos contra los recursos naturales y responsabilidad funcional e información falsa. De esta manera, tipifica infracciones como la inobservancia de normas de protección ambiental, parámetros ambientales, emisiones que perjudiquen la salud de las personas, entre otros (Artículo 304°).

#### **Ley N° 29316 – “Ley que modifica, incorpora y regula diversas disposiciones a fin de implementar el Acuerdo de Promoción Comercial suscrito entre el Perú y los Estados Unidos de América”**

Se realizó una modificación a la Primera Disposición Complementaria de la Ley N° 29263 mencionada anteriormente, De las sanciones a las personas jurídicas, la cual señalaba lo siguiente: “Si el hecho punible fuera cometido en ejercicio de la actividad de cualquier persona jurídica o utilizando su organización para favorecerlo o encubrirlo, el juez notificará a la autoridad administrativa competente a fin de que se imponga una multa a dicha persona jurídica, que podrá ascender hasta el doble de los beneficios obtenidos a consecuencia de la actividad ilícita.”, la cual fue reemplaza mediante la Ley N° 29316, en donde se modifica a lo siguiente: “En el caso que una persona actuando en nombre de una persona jurídica participe en las actividades descritas en el Libro II, Título XVIII del Capítulo II, Sección IV (Corrupción de Funcionarios) del Código Penal con el propósito de

beneficiarla, la autoridad administrativa impondrá a dicha persona jurídica, previo procedimiento administrativo e independientemente de las sanciones penales previstas en los supuestos señalados, una multa que podrá ascender hasta el doble de los beneficios obtenidos con la actividad imputada, sin perjuicio de las demás sanciones administrativas a las que hubiere lugar”.

### **Ley N° 28245 – “Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental”**

La Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental publicada el 04 de junio de 2004, establece que el sector ambiental comprende el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA) como sistema funcional, el que integra al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, al Sistema Nacional de Información Ambiental y al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; así como la gestión de los recursos naturales, en el ámbito de su competencia, de la biodiversidad, del cambio climático, del manejo de los suelos y de los demás ámbitos temáticos que se establecen por Ley. El sector ambiental como órgano del Poder Ejecutivo está integrado por el Ministerio del Ambiente y las entidades de su ámbito orgánico. El SNGA se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismos públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel Nacional, Regional y Local que ejerzan competencias y funciones sobre el ambiente y los recursos naturales; así como por los Sistemas Regionales y Locales de Gestión Ambiental, contando con la participación del sector privado y la sociedad civil. El Sistema Nacional de Gestión Ambiental tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

### **Ley N° 29050 – “Ley que modifica el literal k) del Artículo 5 de la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental”**

La presente Ley modificó el literal k del Artículo 5° “De los Principios de la Gestión Ambiental” de la Ley N° 28245. El cual especificaba lo siguiente: “Aplicación del criterio de precaución, de modo que cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza absoluta no debe utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces y eficientes para impedir la degradación del ambiente”, lo cual fue modificado a: “k. Precautorio, de modo que cuando haya indicios razonables de peligro de daño grave o irreversible al ambiente o, a través de este, a la salud, la ausencia de certeza científica no debe utilizarse como razón para no adoptar o postergar la ejecución de medidas eficaces y eficientes destinadas a evitar o reducir dicho peligro. Estas medidas y sus costos son razonables considerando los posibles escenarios que plantee el análisis científico disponible. Las medidas deben adecuarse a los cambios en el conocimiento científico que se vayan produciendo con posterioridad a su adopción. La autoridad que invoca el principio precautorio es responsable de las consecuencias de su aplicación”. De tal manera que se hace mayor énfasis en los cambios de la investigación científica, asimismo responsabiliza a la Autoridad Competente de las consecuencias de su aplicación.



### **“Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - SNGA, aprobado por Decreto Supremo N° 008-2005-PCM”**

El Reglamento de la Ley Marco del SNGA publicada el 28 de enero de 2005, regula que todo proyecto de inversión que implique actividades, construcciones y obras que puedan causar impactos ambientales negativos significativos está sujeto al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA.

La norma establece la importancia de considerar como componentes obligatorios de la Evaluación de Impacto Ambiental el desarrollo de mecanismos eficaces de participación ciudadana durante todo el ciclo de vida del proyecto.

### **Ley N° 29325 – “Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental” y su modificatoria**

La Ley N° 29325, publicada el 05 de marzo de 2009, crea el Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA), el cual está a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), cuya finalidad es la de asegurar el cumplimiento de la Legislación Ambiental por parte de todas las personas naturales como jurídicas, también de supervisar y garantizar que todas las funciones de evaluación, supervisión, fiscalización, control y potestad sancionadora en materia ambiental a cargo de las diversas entidades del Estado, se desarrollen de forma imparcial, independiente, ágil y eficiente. Además del OEFA, forman parte del SINEFA el Ministerio del Ambiente (MINAM) y las Entidades de Fiscalización Ambiental, Nacional, Regional o Local.

En ese marco, el 05 de setiembre del 2018, se publicó el Decreto Legislativo N° 1389 que fortalece las facultades del OEFA y las Entidades de Fiscalización Ambiental, Nacional, Regional o Local, en materia de residuos sólidos para el ejercicio de sus funciones en el marco del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

### **Decreto Legislativo N° 757 – “Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, y modificatorias”**

Mediante esta norma publicada el 13 de noviembre de 1991, el Estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socioeconómico, la conservación ambiental y el uso sostenido de los recursos naturales, garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas claras.

El Estado promueve la participación de empresas o instituciones privadas en las actividades destinadas a la protección del ambiente y la reducción de la contaminación ambiental.

Específicamente, los Artículos 50° y 51° de la norma establecen que las autoridades sectoriales son competentes para determinar cuáles son las actividades que, en atención a su riesgo ambiental, requieren necesariamente de un proceso de evaluación de impacto ambiental como requisito previo a su desarrollo. Asimismo, la citada norma reconoce las

competencias ambientales de los gobiernos locales y regionales, de acuerdo con sus leyes orgánicas.

Modificaciones realizadas a esta norma:

- Se modificó el primer párrafo del Artículo 50°, mediante Novena Disposición Complementaria de la Ley N° 26734
- Se modificó el Artículo 51°, mediante el Artículo 1° de la Ley N° 26786
- Se modificó el párrafo del Artículo 52°, mediante el Artículo 2° de la Ley N° 26786.

### **Decreto Legislativo N° 1013 – “Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente”**

Mediante el Decreto Legislativo N° 1013, promulgado el 13 de mayo de 2008, se aprobó la Ley de Creación, Organización y Funciones del MINAM. La creación del MINAM tiene por objeto la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta. Además, el MINAM permite contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

- Modificaciones realizadas a esta norma:
- Se modificó la literal *i* del Artículo 7°, mediante el Artículo 1° del Decreto Legislativo N° 1039.
- Se modificó los Artículos 10° y 11°, mediante el Artículo 1° del Decreto Legislativo N° 1039.
- Se modificó la Primera Disposición Complementaria Transitoria.- Procedimientos Administrativos, mediante el Artículo 1° del Decreto Legislativo N° 1039.
- Se modificó la Primera Disposición Complementaria Modificatoria.- Modificación Del Decreto Ley N° 26154 - Fondo Nacional Para Áreas Naturales Protegidas Por El Estado, mediante el Artículo 1° del Decreto Legislativo N° 1039.

### **Ley N° 29968 – “Ley de creación del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace)”**

Mediante la Ley N° 29968 de fecha 20 de diciembre de 2012 se aprobó la creación del Senace.

El Senace forma parte del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) cuya rectoría la ejerce el Ministerio del Ambiente.

El Senace es el ente encargado de revisar y aprobar los Estudios de Impacto Ambiental detallados (EIA-d) regulados en la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, y sus normas reglamentarias, que comprenden los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, de alcance nacional y multirregional que

impliquen actividades, construcciones, obras y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impactos ambientales significativos.

Modificaciones realizadas a esta norma:

- Se modificó la literal 1.3 y 1.4 del Artículo 1º, mediante el Artículo 3º del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se modificó el inciso a, b, c y e del Artículo 3º, mediante el Artículo 3º del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se modificó el Artículo 4º y 5º mediante el Artículo 3º del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se modificó el Artículo 6º mediante la Cuarta Disposición Complementaria Modificatoria del Decreto de Urgencia N° 021-2020.
- Se modificó el inciso 7, 8, 9 y 10 del Artículo 3º, mediante el Artículo 3º del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se modificó el Título III, mediante el Artículo 5º del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se modificó el numeral 13.2, mediante el Artículo 3º del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se modificó el Título IV y V, mediante el Artículo 5º del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se modificó Disposición Complementaria Transitoria, mediante la Segunda Disposición Complementaria Modificatoria de la Ley N° 30327.
- Se modificó el párrafo de la Disposición Complementaria Transitoria, mediante el Artículo 4º del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se modificó La Primera Disposición Complementaria Final, mediante el Artículo 4º del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se modificó La Sexta Disposición Complementaria Final, mediante el Artículo 4º del Decreto Legislativo N° 1394.

**Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM – “Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales”**

El D.S. N° 002-2009-MINAM aprueba el Reglamento de Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, el cual tiene por finalidad establecer las disposiciones sobre acceso a la información pública con contenido ambiental, para facilitar el acceso del ciudadano a la misma. De la misma forma, regula los mecanismos y procesos de participación ciudadana en los temas de contenido ambiental.

**Resolución de Consejo Directivo N° 006-2019-OEFA-CD – “Reglamento de Supervisión”**

El Reglamento tiene por objeto establecer disposiciones y criterios que regulen el ejercicio de la función de supervisión en el marco del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, y de otras normas que atribuyen dicha función al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

En su Artículo 3° señala que la función de verificar el cumplimiento de las obligaciones fiscalizables de los titulares de actividades cuya supervisión se encuentra a cargo del OEFA y las funciones de fiscalización ambiental a cargo de las EFA; así como, promover la subsanación voluntaria de los incumplimientos de dichas obligaciones. Dicha finalidad se enmarca en un enfoque de cumplimiento normativo, de prevención y gestión del riesgo, para garantizar una adecuada protección ambiental.

### **2.3 Normas relacionadas con los Estudios Ambientales**

#### **Ley N° 27446 “Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental”, modificado por Decreto Legislativo N° 1078 y modificatorias**

Esta Ley publicada el 23 de abril de 2001, crea el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control, y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas a través de la ejecución del proyecto de inversión.

Entre los aspectos más relevantes se tiene:

- Comprende en el ámbito de aplicación de la Ley, las políticas, planes y programas de nivel nacional, regional y local que puedan originar implicancias ambientales significativas; así como los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, que impliquen actividades, construcciones, obras y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impactos ambientales negativos significativos.
- No podrá iniciarse la ejecución de proyectos ni actividades de servicios y comercio, y ninguna autoridad nacional, sectorial, regional o local podrá aprobarlas, autorizarlas, permitir las, concederlas o habilitarlas, si no cuentan previamente con la certificación ambiental, contenida en la Resolución expedida por la respectiva autoridad competente.
- El procedimiento para la certificación ambiental constará de las etapas siguientes: Presentación de la solicitud; clasificación de la acción; evaluación del instrumento de gestión ambiental; resolución; y, seguimiento y control.
- Serán consideradas como autoridades competentes de administración y ejecución, el Ministerio del Ambiente, las autoridades sectoriales nacionales, las autoridades regionales y las autoridades locales.

Modificaciones realizadas a esta norma:

- Se modificó el Artículo 2° y 3°, mediante el Artículo 1° del Decreto Legislativo N° 1078.
- Se modificó el epígrafe del Artículo 4°, mediante el Artículo 2° del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se modificó el numeral 4.1 del Artículo 4°, mediante el Artículo 2° del Decreto Legislativo N° 1394.

- Se modificó el numeral 4.2 del Artículo 4°, mediante el Artículo 1° del Decreto Legislativo N° 1078.
- Se modificó el inciso e del Artículo 5°, mediante el Artículo 1° del Decreto Legislativo N° 1078.
- Se modificó el Artículo 6°, mediante el Artículo 1° del Decreto Legislativo N° 1078.
- Se modificó el epígrafe del Artículo 8°, mediante el Artículo 2° del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se modificó el numeral 8.2 del Artículo 8°, mediante el Artículo 2° del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se incorporó el numeral 8.4 y 8.5 del Artículo 8°, mediante la Primera Disposición Complementaria Modificatoria de la Ley N° 30327.
- Se modificó el Artículo 10°, mediante el Artículo 1° del Decreto Legislativo N° 1078.
- Se modificó el numeral 10.2 y 10.3 del Artículo 10°, y el numeral 11.1 y 11.3 del Artículo 11°, mediante el Artículo 2° del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se modificó el Artículo 12°, mediante el Artículo 1° del Decreto Legislativo N° 1078.
- Se modificó el numeral 12.1 y 12.2 del Artículo 12°, mediante el Artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se modificó el numeral 15.2 del Artículo 15, mediante el Artículo 1 del Decreto Legislativo N° 1394.
- Se modificó los Artículos 16° y 17°, mediante el Artículo 1° del Decreto Legislativo N° 1078.
- Se modificó el Artículo 18°, mediante el Artículo 2° del Decreto Legislativo N° 1078.

### **Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM “Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental”**

El Reglamento de la Ley N° 27446 publicado el 25 de setiembre de 2009, reafirma lo establecido en la citada Ley, respecto a que el Ministerio del Ambiente, es el encargado de dirigir y administrar el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental; define que los proyectos de inversión susceptibles de generar impactos ambientales negativos de carácter significativo, que estén relacionados con los criterios de protección ambiental establecidos en el Anexo V del Reglamento y los mandatos señalados en el Título II, debe gestionar una Certificación Ambiental ante la Autoridad Competente que corresponda, de acuerdo con la normatividad vigente y lo dispuesto en el presente Reglamento.

La Certificación Ambiental implica el pronunciamiento de la Autoridad Competente sobre la viabilidad ambiental del proyecto, en su integridad.

Corresponde a las autoridades sectoriales del nivel nacional emitir la certificación ambiental de los proyectos de alcance nacional o multiregional en el ámbito de sus respectivas competencias. Corresponde a las autoridades regionales y locales, emitir la certificación ambiental de los proyectos que dentro del marco del proceso de descentralización resulten de su competencia.

En virtud a las consideraciones legales y la aplicación normativa, corresponde señalar que el Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, en el Tramo Estructura E199 – Estructura E200, corresponde a la actividad de transmisión eléctrica, siendo por tanto el ente competente el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), propiamente el subsector electricidad y es por ello que la evaluación y aprobación de los instrumentos de gestión ambiental son de competencia de la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE); teniendo como entes fiscalizadores al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) en el aspecto de técnico, al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) en cuanto a la supervisión de los aspectos ambientales y al Ministerio de Trabajo en lo que se refiere a la supervisión, fiscalización y sanción de las normas de seguridad y salud en el trabajo.

## **2.4 Normas relacionadas con el saneamiento y gestión de residuos**

### **Ley N° 26842 - “Ley General de Salud”**

Esta Ley, aprobada el 20 de julio de 1997, establece, en su Artículo 103°, que la protección del medio ambiente es responsabilidad del Estado, y de las personas naturales y jurídicas, teniendo como obligación, mantenerlo dentro de los estándares establecidos por la autoridad de salud, para preservar la salud de las personas.

La Ley también estipula, en su Artículo 104°, que toda persona natural o jurídica se encuentra impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, aire o suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señala las normas sanitarias y de protección del ambiente.

### **Decreto Legislativo N° 1278 “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”**

La Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos, publicada el 23 de diciembre de 2016, establece que el generador de residuos sólidos no municipales debe entregar al operador autorizado los residuos debidamente segregados y acondicionados, con la finalidad de garantizar su posterior valorización o disposición final. La prestación de servicios de residuos, incluyendo la actividad de comercialización, se realiza a través de las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS), debidamente registradas ante el MINAM.

Asimismo, la Ley asigna competencias al Ministerio del Ambiente (MINAM) en marco de su rol como ente rector a nivel nacional para la gestión y manejo de los residuos, al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) para el ejercicio de sus funciones de supervisión, fiscalización y sanción del manejo de residuos sólidos aplicables a los titulares de infraestructuras de residuos sólidos, y demás autoridades sectoriales para asegurar el cumplimiento de lo establecido en el D.L. N° 1065.

### **Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM – “Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”**

El Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (LGIRS), publicado el 21 de diciembre del 2017, establece los lineamientos para el adecuado cumplimiento del D.L. N° 1278, priorizando la prevención o minimización de la generación de residuos en origen

y la valorización de los residuos sólidos, de forma tal que se garantice el manejo adecuado, gradual y sostenido de la cantidad y peligrosidad de los residuos para su disposición final en infraestructuras adecuadas.

El Reglamento en su Título V fija los lineamientos para la gestión integral de los residuos sólidos no municipales, entre los cuales se diferencian los residuos sólidos de gestión no municipal y los residuos sólidos similares a los municipales, estableciendo el manejo correspondiente para cada uno de ellos.

El almacenamiento de los residuos sólidos se realizará de acuerdo a sus características y de forma segregada, de acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica Peruana NTP 900.58 2019; sin embargo dicha norma técnica no establece la caracterización de los residuos no municipales con características similares a los municipales, por lo que, por jerarquización de normas legales, primaría lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278 y el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM para la caracterización de residuos y por consecuencia su posterior segregación y almacenamiento.

#### **Norma Técnica Peruana NTP 900.58 2019 Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos**

Esta norma, publicada el 28 de marzo de 2019, se aplica a los residuos sólidos del ámbito municipal y no municipal.

En caso de residuos sólidos del ámbito no municipal a disponer con una EO-RS, el color específico por tipo de residuo es de la siguiente manera:

**Cuadro 2.4.1**  
**Código de colores para los residuos del ámbito no municipal**

| <b>Tipo de residuo</b> | <b>Color</b> |
|------------------------|--------------|
| Peligrosos             | Rojo         |
| Metales                | Amarillo     |

Nota: (1) Los residuos peligrosos deberían ser almacenados de manera diferenciada y manejados de acuerdo a la normativa vigente.

(2) Se recomienda enjuagar los envases de residuos aprovechables para garantizar su aprovechamiento.

Fuente: NTP 900.058 Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos.

Elaborado por: INSIDEO.

En el caso de residuos sólidos del ámbito no municipal similares a los municipales, el color específico por tipo de residuo es de la siguiente manera:



**Cuadro 2.4.2**  
**Código de colores para los residuos del ámbito no municipal similares a los municipales**

| Tipo de residuo  | Color  | Ejemplo de residuos                                                                                                                                  |
|------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aprovechables    | Verde  | Papel y cartón<br>Vidrio<br>Plástico<br>Textiles<br>Madera<br>Cuero<br>Empaques compuestos (tetrabrik <sup>1</sup> )<br>Metales (latas, entre otros) |
| No Aprovechables | Negro  | Papel encerado, metalizado, Cerámicos<br>Colillas de cigarro<br>Residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros)           |
| Orgánicos        | Marrón | Restos de alimentos<br>Restos de poda Hojarasca                                                                                                      |

Nota: (1) Envase de cartón impermeabilizado, cerrado herméticamente, y generalmente de forma rectangular, para bebidas y alimentos líquidos.

Fuente: NTP 900.058 Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos.

Elaborado por: INSIDEO.

### **Ley N° 28256 - “Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos”**

Esta norma publicada el 20 de junio de 2008, establece que son materiales y residuos peligrosos aquellas sustancias, elementos, insumos, productos y subproductos, o sus mezclas, en estado sólido, líquido y gaseoso que, por sus características físicas, químicas, toxicológicas, de explosividad o que por su carácter de ilícito, representan riesgos para la salud de las personas, el medio ambiente y la propiedad.

Los titulares de la actividad que usan materiales peligrosos sólo podrán contratar los servicios de transporte con las empresas debidamente registradas y autorizadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

### **Decreto Supremo N° 021-2008-MTC – “Reglamento Nacional de Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos”**

El Reglamento, aprobado el 10 de junio de 2008, establece las normas y procedimientos que regulan las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el ambiente y la propiedad.

### **Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA y su modificatoria – “Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de las Construcción y Demolición”**

El Reglamento regula la gestión y manejo de los residuos sólidos generados por las actividades y procesos de construcción y demolición, a fin de minimizar posibles impactos



al ambiente, prevenir riesgos ambientales, proteger la salud y el bienestar de la persona humana y contribuir al desarrollo sostenible del país.

El reglamento es de aplicación a las actividades o procesos relativos a la gestión y manejo de residuos de la construcción y demolición, siendo de cumplimiento obligatorio para toda persona natural o jurídica, pública o privada, dentro del territorio nacional. Podrán exceptuarse de las disposiciones contenidas en el presente Reglamento, las pequeñas ciudades y centros poblados menores, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 11° de la Ley General de Residuos Sólidos.

El cual ha sido modificado según el Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA: “Decreto Supremo que modifica el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA”.

## **2.5 Normas relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo**

### **Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM – “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad”**

El Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas persigue los siguientes objetivos principales:

- Proteger, preservar y mejorar continuamente la integridad psico-física de las personas, que participan en el desarrollo de las actividades relacionadas en general con la electricidad, mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.
- Proteger a los usuarios y público en general contra los peligros de las instalaciones eléctricas y actividades inherentes a la actividad con la electricidad.
- Que el trabajo se desarrolle en un ambiente seguro y saludable.
- Establecer lineamientos para la formulación de los planes y programas de control, eliminación y reducción de riesgos.
- Promover y mantener una cultura de prevención de riesgos laborales en el desarrollo de las actividades en lugares de las instalaciones eléctricas y/o con uso de la electricidad.
- Permitir la participación eficiente de los trabajadores en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

### **Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgos Disergonómicos, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 375-2008-TR**

Tiene como objetivo principal el Facilitar al Empleador el conocimiento del estado situacional de su centro laboral, en relación a la adaptación de los puestos de trabajo al trabajador(a) a fin de eliminar, minimizar y/o controlar los riesgos disergonómicos en caso de existir.

**Protocolos de Exámenes Médicos Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad aprobado Resolución Ministerial N° 312-2011-MINSA y su modificatoria mediante Resolución Ministerial N° 571-2014-MINSA**

El Protocolo tiene por finalidad la protección y promoción de la seguridad y salud de los trabajadores, así como la generación de ambientes de trabajo saludables; y servicios de salud ocupacional adecuados para los trabajadores”.

Se establece como objetivo el establecimiento de un procedimiento de vigilancia de la salud de los trabajadores para poder identificar, y controlar los riesgos ocupacionales en el trabajador, a fin de proporcionar información probatoria para fundamentar las medidas de prevención y control en los ambientes de trabajo”.

Asimismo, mediante la R.M N° 571-2014-MINSA se modifica el sub numeral 6.7.2 del numeral 6.7 del Rubro VI, donde se indica que se debe garantizar la presencia del médico ocupacional para la vigilancia de la salud de los trabajadores en las empresas y/o ambientes de trabajo, por un tiempo mínimo de 6 horas diarias por 5 días a la semana cuando la empresa y/o ambiente de trabajo cuente con más de 500 trabajadores.

**Ley N° 29783 – “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”, su Reglamento aprobado por D.S. N° 005-2012-TR y modificatorias**

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo publicada el 20 de agosto de 2011, promueve una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Instituye el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.

La Ley establece las normas mínimas para la prevención de los riesgos laborales, pudiendo los empleadores y trabajadores establecer libremente niveles de protección que mejoren lo previsto en la presente norma. Conforme al Artículo 4° el Estado, en consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores, tiene la obligación de formular, poner en práctica y reexaminar periódicamente una Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo que tenga por objeto prevenir los accidentes y los daños para la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan durante el trabajo, reduciendo al mínimo, en la medida en que sea razonable y factible, las causas de los riesgos inherentes al ambiente de trabajo.

Mediante Decreto Supremo N° 005-2012-TR publicado el 25 de abril de 2012, se aprueba el Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, y tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, sobre la base de la observancia del deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales.

- El reglamento precisa el deber del empleador de capacitar a los trabajadores en materia de prevención, indicando que la formación debe estar centrada:

- En el puesto de trabajo específico o en la función que cada trabajador desempeña, cualquiera que sea la naturaleza del vínculo, modalidad o duración de su contrato.
- En los cambios en las funciones que desempeñe cuando éstos se produzcan.
- En los cambios en las tecnologías o en los equipos de trabajo, cuando éstos se produzcan. En las medidas que permitan la adaptación a la evolución de los riesgos y la prevención de nuevos riesgos.
- En la actualización periódica de los conocimientos.

Mediante el Decreto Supremo N° 020-2019-TR, publicada el 24 de diciembre de 2019, se modifica el Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Reglamento de la Ley N° 28806, Ley General de Inspección del Trabajo, el Decreto Supremo N° 017-2012-TR y el Decreto Supremo N° 007-2017-TR, con el objeto de promover una cultura de prevención de riesgos laborales y hacer más célere y efectiva la actuación de los inspectores de trabajo en caso de accidentes seguidos de muerte del trabajador.

### **Ley N° 28806 – “Ley General de Inspección en el Trabajo, su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 019-2006-TR y modificatorias”**

La Ley General de Inscripción en el Trabajo, publicada en julio de 2006, tiene por objeto regular el Sistema de Inspección del Trabajo, su composición, estructura orgánica, facultades y competencias, de conformidad con el Convenio N° 81 de la Organización Internacional del Trabajo.

Mediante la Ley N° 29346, se modifica el Artículo N° 6 de la Ley General de Inscripción en el Trabajo, atribuyendo competencias a los Supervisores Inspectores, a los Inspectores del Trabajo y a los Inspectores Auxiliares, en el marco del cumplimiento de la Ley N° 28806.

El Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo y modificatorias, indica que corresponde a la Inspección del Trabajo el ejercicio de las funciones de vigilancia y exigencia del cumplimiento de normas, así como las funciones de orientación y asistencia técnica.

Las modificaciones al presente reglamento se han establecido a través de las siguientes normas:

- Decreto Supremo N° 019-2007-TR, publicado el 31 de mayo de 2017.
- Decreto Supremo N° 014-2011-TR, publicado el 07 de abril de 2011.
- Decreto Supremo N° 012-2013-TR, publicado el 07 de diciembre de 2013.
- Decreto Supremo N° 015-2017-TR, publicado el 06 de agosto de 2017.
- Decreto Supremo N° 001-2018-TR, publicado el 06 de enero de 2018.
- Decreto Supremo N° 008-2020-TR, publicado el 10 de febrero de 2017.

### **Ley N° 30222 – “Ley que modifica la Ley N° 29783”**

La Ley tiene por objeto modificar diversos artículos de la Ley N° 29783 con el fin de facilitar su implementación, manteniendo el nivel efectivo de protección de la salud y seguridad y reduciendo los costos para las unidades productivas y los incentivos a la informalidad.

**Decreto Supremo N° 010-2014-TR – “Ley que modifica la Ley N° 29783 - Normas complementarias para la adecuada aplicación de la Única Disposición Complementaria Transitoria de la Ley N° 30222, Ley que modifica la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”**

Entre las principales disposiciones cabe mencionar a las siguientes:

- Finalidad preventiva del Sistema de Inspección del Trabajo
- Efectos de la subsanación de infracciones
- Reducción de la multa
- Invalidez permanente

## **2.6 Normas sobre biodiversidad**

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

El Ministerio de Agricultura promulgó el Reglamento de Clasificación de Tierras de Capacidad de Uso Mayor, que tiene la finalidad de difundir el uso racional continuado del recurso suelo, evitar la degradación, y favorecer la estabilidad hidrográfica, principalmente, y establece la necesidad de clasificar las tierras según su capacidad: agrícola, pecuario, forestal y/o de protección.

**Ley N° 26821 – “Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales”**

Esta Ley Orgánica, publicada el 07 de diciembre de 2010, norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en tanto constituyen el patrimonio de la Nación, estableciendo sus condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares en cumplimiento del mandato en los Artículos 66° y 67° del Capítulo II del Título III de la Constitución Política del Perú y en concordancia con lo establecido en la Ley General del Ambiente y los convenios internacionales ratificados por el Perú.

**Ley N° 26839 – “Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica”**

Esta Ley publicada el 16 de julio de 1997, norma la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes en concordancia con los Artículos 66° y 68° de la Constitución Política; con implicancia en la conservación de la diversidad de ecosistemas, especies y genes, así como mantener los procesos ecológicos esenciales de los que depende la supervivencia de las especies.

**Decreto Supremo N° 068-2001-PCM – “Reglamento de la Ley Orgánica sobre Conservación y Aprovechamiento sostenible de la Diversidad Biológica”**

Este Reglamento publicado el 21 de junio de 2001, establece que, para efectos de la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, las autoridades competentes de ámbito nacional regional y local, al realizar el ordenamiento ambiental deben basarse en los criterios de la Zonificación Ecológica y Económica (ZEE).

### **Ley N° 29763 – “Ley Forestal y de Fauna Silvestre”**

La Ley Forestal y de Fauna Silvestre publicada el 22 de julio del 2011, tiene por finalidad promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre dentro del territorio nacional, integrando su manejo con el mantenimiento y mejora de los servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la Nación; así como impulsar el desarrollo forestal, mejorar su competitividad, generar y acrecentar los recursos forestales y de fauna silvestre y su valor para la sociedad.

Asimismo, el 30 de setiembre de 2015, se aprueban cuatro Reglamentos de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre orientadas a potenciar el sector forestal garantizando el aprovechamiento sostenible de flora y fauna silvestre, los cuales se detallan a continuación:

#### **Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI – “Reglamento para la gestión forestal”**

El Reglamento tiene por finalidad promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal, en lo referente a ecosistemas forestales y de vegetación silvestre, recursos forestales, diversidad biológica forestal y recursos genéticos asociados, paisajes de ecosistemas forestales, entre otros ecosistemas de vegetación silvestre; integrando su manejo con el mantenimiento y mejora de los servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre.

Asimismo, tiene como objetivo regular la institucionalidad, la planificación, la zonificación, el ordenamiento y la información vinculada a la gestión forestal. También establece las modalidades para el acceso a los recursos forestales y establece los lineamientos para el manejo forestal, otorgamiento de concesiones forestales con fines maderables, entre otros.

#### **Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI – “Reglamento para la gestión de fauna silvestre”**

El Reglamento tiene por objeto regular y promover la gestión de Fauna Silvestre, previsto en la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, en lo referente a los recursos de fauna silvestre y la diversidad biológica de fauna silvestre, incluyendo los recursos genéticos asociados. El Reglamento tiene por finalidad promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible de los recursos de fauna silvestre.

Asimismo, el Reglamento establece los lineamientos para el manejo de fauna silvestre (en libertad, cautiverio y semicautiverio), el transporte, transformación y comercialización de productos y subproductos de fauna silvestre, la promoción de la investigación, educación y difusión cultural, entre otros.

#### **Decreto Supremo N° 020-2015-MINAGRI – “Reglamento para la Gestión de plantaciones forestales y los sistemas agroforestales”**

Aprobado el 30 de setiembre de 2015, el Reglamento tiene por finalidad promover la conservación, la protección, instalación y uso sostenible de las plantaciones forestales con fines productivos, de protección y recuperación de ecosistemas forestales; así como mantener o recuperar la provisión de bienes y servicios de los ecosistemas ubicados en las

zonas de tratamiento especial para producción agroforestal o silvopastoril. Asimismo, establece modalidades de acceso para plantaciones forestales y sistemas agroforestales y los lineamientos para las plantaciones forestales; contratos de cesión en uso para sistemas agroforestales; el transporte, transformación y comercialización de productos y subproductos forestales, entre otros.

**Decreto Supremo N° 021-2015-MINAGRI – “Reglamento para la Gestión forestal y de fauna silvestre en comunidades nativas y comunidades campesinas”**

Aprobado el 30 de setiembre de 2015. El Reglamento tiene por finalidad promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre y regular la gestión de los servicios de los ecosistemas forestales, plantaciones y otros ecosistemas de vegetación silvestre y las actividades forestales y conexas en tierras de comunidades nativas y comunidades campesinas, con arreglo a las disposiciones contenidas en la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre.

Asimismo, establece los requisitos para permisos o autorizaciones de aprovechamiento forestal y de fauna en bosques en tierras de comunidades campesinas y nativas. Además, establece los lineamientos para el transporte, transformación y comercialización de productos y subproductos forestales y de fauna silvestre y promueve la participación de las comunidades nativas y comunidades campesinas en la institucionalidad forestal y de fauna silvestre.

## **2.7 Normas del sector electricidad**

**Ley N° 25844 – “Ley de Concesiones Eléctricas”, sus Modificatorias y su Reglamento D.S. N° 009-93-EM”**

La Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley N° 25844 publicado el 19 de noviembre de 1992 y su reglamento el Decreto Supremo N° 009-93-EM publicado el 25 de febrero de 1993, son las principales normas del sub sector eléctrico relacionadas con el Proyecto, las cuales norman las actividades principales como la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica, a la vez, se indica que el Ministerio de Energía y Minas, el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) y el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), en representación del Estado, son las instituciones encargadas de velar por el cumplimiento de las normas técnico ambientales.

En cuanto a materia de conservación ambiental la Ley señala en su Artículo 9° que El Estado previene la conservación del medio ambiente y del Patrimonio Cultural de la Nación, así como el uso racional de los recursos naturales en el desarrollo de las actividades relacionadas con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, identificándose con el medio y su protección acorde a los lineamientos de la Política Ambiental aprobados por el Estado.

### **Decreto Supremo N° 014-2019-EM – “Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas”**

El Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, publicado el 07 de julio de 2019, tiene por objeto 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 5°, se indica la responsabilidad ambiental del titular, con respecto a las emisiones, efluentes, vertimientos, residuos sólidos, ruido, radiaciones no ionizantes, vibraciones y cualquier otro aspecto de sus actividades que pueda generar impactos negativos. La Autoridad Ambiental competente es el Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad (DGAAE) o la que haga de sus veces, de acuerdo a lo señalado en los Artículos 90° y 91° del D.S. N° 031-2007-EM Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas.

### **Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM/DM-2011 – “Código Nacional de Electricidad Suministro”**

El Código Nacional de Suministro el 29 de abril de 2011, establece las normas en salvaguardia a las personas (de la concesionaria, o de los contratistas en general, o terceros o ambas), y las instalaciones durante la construcción, operación o mantenimiento de las líneas eléctricas de suministro eléctrico y sus equipos asociados sin afectar a las propiedades públicas y privadas, ni al ambiente, ni al Patrimonio Cultural de la Nación.

Esta norma establece los procedimientos destinados para obtener el derecho de servidumbre; establece las distancias mínimas de las franjas de servidumbre.

### **Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM – “Aprueban Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas”**

Respecto a la Participación Ciudadana, regulado por la Resolución Ministerial N° 223-2010- MEM/DM en sus Artículos 42° y 43° en el capítulo de instrumentos no sujetos a la presentación del Plan de Participación Ciudadana, se pondrá el estudio a disposición del público del área de influencia del proyecto y se realizarán publicaciones en el Diario Oficial El Peruano y en un diario de mayor circulación conforme al formato que para dicho efecto entregará la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE).

## **2.8 Normas de calidad ambiental**

### **Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM – “Estándares de Calidad Ambiental para Agua”**

Mediante el D.S. N° 004-2017-MINAM, publicada en junio de 2017, se establecen los niveles de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.



Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua son un referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, los cuales se determinan considerando las siguientes variables:

- Los parámetros asociados a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o la actividad productiva, extractiva o de servicios.
- Las condiciones naturales que caracterizan el estado de la calidad ambiental de las aguas superficiales que no han sido alteradas por causas antrópicas.
- Los niveles de fondo de los cuerpos naturales de agua; que proporcionan información acerca de las concentraciones de sustancias o agentes físicos, químicos o biológicos presentes en el agua y que puedan ser de origen natural o antrópico.
- El efecto de otras descargas en la zona, tomando en consideración los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que se presenten aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efluente, y que influyan en el estado actual de la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua donde se realiza la actividad.
- Otras características particulares de la actividad o el entorno que pueden influir en la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua.

Al respecto, se indica que dentro del área de influencia del presente proyecto no se encuentran cuerpos de agua.

#### **Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM – “Estándares de Calidad Ambiental para Aire”**

La determinación de la calidad del aire considera el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire aprobado por Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM y publicado en junio del 2017. El **Cuadro 2.8.1** presenta los valores de comparación establecidos en la normativa mencionada.



**Cuadro 2.8.1**  
**Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire**

| Parámetros                                                                | Período  | Valor<br>[µg/m³] | Criterios de<br>evaluación                       | Método de análisis                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Benceno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )                                  | Anual    | 2                | Media aritmética anual                           | Cromatografía de gases                                                                                                                                                                       |
| Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )                                      | 24 horas | 250              | NE más de 7 veces al año                         | Fluorescencia ultravioleta (Método automático)                                                                                                                                               |
| Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )                                   | 1 hora   | 200              | NE más de 24 veces al año                        | Quimioluminiscencia (Método automático)                                                                                                                                                      |
|                                                                           | Anual    | 100              | Media aritmética anual                           |                                                                                                                                                                                              |
| Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> ) | 24 horas | 50               | NE más de 7 veces al año                         | Separación inercial/filtración (Gravimetría)                                                                                                                                                 |
|                                                                           | Anual    | 25               | Media aritmética anual                           |                                                                                                                                                                                              |
| Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )   | 24 horas | 100              | NE más de 7 veces al año                         | Separación inercial/filtración (Gravimetría)                                                                                                                                                 |
|                                                                           | Anual    | 50               | Media aritmética anual                           |                                                                                                                                                                                              |
| Mercurio Gaseoso Total (Hg) [2]                                           | 24 horas | 2                | No exceder                                       | Espectrometría de absorción atómica de vapor frío (CVAAS) o Espectrometría de fluorescencia atómica de vapor frío (CVAFS) o Espectrometría de absorción atómica Zeeman (Métodos automáticos) |
| Monóxido de Carbono (CO)                                                  | 1 hora   | 30000            | NE más de 1 vez al año                           | Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)                                                                                                                                          |
|                                                                           | 8 horas  | 10000            | Media aritmética móvil                           |                                                                                                                                                                                              |
| Ozono (O <sub>3</sub> )                                                   | 8 horas  | 100              | Máxima media diaria<br>NE más de 24 veces al año | Fotometría de absorción ultravioleta (Método automático)                                                                                                                                     |
| Plomo (Pb) en PM <sub>10</sub>                                            | Mensual  | 1,5              | NE más de 4 veces al año                         | Método para PM <sub>10</sub> (Espectrofotometría de absorción atómica)                                                                                                                       |
|                                                                           | Anual    | 0,5              | Media aritmética de los valores mensuales        |                                                                                                                                                                                              |
| Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)                                   | 24 horas | 150              | Media aritmética                                 | Fluorescencia ultravioleta (Método automático)                                                                                                                                               |

Fuente: Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM.  
Elaborado por: INSIDE.

### Decreto Supremo N° 085-2003-PCM – “Estándares Nacionales para Ruido Ambiental”

En el aspecto sonoro, el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobado por Decreto Supremo N° 085-2003-PCM (publicado el 30 de octubre de 2003), establece los estándares primarios de calidad ambiental para ruido en el ambiente exterior, los mismos que no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos estándares consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con

ponderación A ( $L_{Aeqt}$ ), y toman en cuenta las zonas de aplicación y los horarios. El **Cuadro 2.8.2** presenta los estándares nacionales de ruido.

**Cuadro 2.8.2**  
**Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Ambiental**

| Zonas de aplicación         | Valores expresados en $L_{Aeqt}$ |                  |
|-----------------------------|----------------------------------|------------------|
|                             | Horario diurno                   | Horario nocturno |
| Zona de Protección Especial | 50                               | 40               |
| Zona Residencial            | 60                               | 50               |
| Zona Comercial              | 70                               | 60               |
| Zona Industrial             | 80                               | 70               |

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM  
Elaborado por: INSIDEO.

**Comisión Internacional para la Protección Contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) y Decreto Supremo N° 010-2005-PCM – “Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para Radiaciones No Ionizantes”**

El D.S. N° 010-2005-PCM aprobó los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para Radiaciones No Ionizantes, los cuales se basaron sobre las recomendaciones establecidas por la Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes - ICNIRP. Las mediciones de radiación no ionizantes se han llevado a cabo tomando en cuenta estos estándares. ICNIRP es un organismo científico vinculado a la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), creado en 1992 con el objetivo de investigar los riesgos que pudieran resultar de la exposición a este tipo de radiaciones electromagnéticas y desarrollar técnicas de protección. El **Cuadro 2.8.3** se presenta los estándares nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes.

Cuadro 2.8.3

## Estándares Nacionales 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) (μT) | Densidad de Potencia (Seq) (W/m <sup>2</sup> ) | 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                                | 2                                              | Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia                |
| 400 - 2000 MHz           | $1,375 f^{0.5}$                         | $0,0037 f^{0.5}$                        | $0,0046 f^{0.5}$                     | $f / 200$                                      | TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal |
| 2 - 300 GHz              | 61                                      | 0,16                                    | 0,20                                 | 10                                             | Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas                                    |

Fuente: Decreto Supremo N° 010-2005-PCM  
Elaborado por: INSIDEO.

## Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM – “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo”

En el aspecto de calidad de suelos, el análisis de suelos consideraba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo (ECA – Suelo), aprobados mediante D.S. N° 002-2013-MINAM el 25 de marzo de 2013. La cual fue derogada el 01 de diciembre del 2017 por el D.S. N° 011-2017-MINAM. El **Cuadro 2.8.4** presenta los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo. La presente norma fue derogada por el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM.

**Cuadro 2.8.4**  
**Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo**

| N° | Parámetros<br>(mg/kg MS)                           | Usos del Suelo |                                  |                                                  | Métodos<br>de ensayo                          |
|----|----------------------------------------------------|----------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|    |                                                    | Suelo Agrícola | Suelo<br>Residencial/<br>Parques | Suelo<br>Comercial/<br>Industrial/<br>Extractivo |                                               |
| I  | ORGÁNICOS                                          |                |                                  |                                                  |                                               |
| 1  | Benceno                                            | 0,03           | 0,03                             | 0,03                                             | EPA 8060-B<br>EPA 8021-B                      |
| 2  | Tolueno                                            | 0,37           | 0,37                             | 0,37                                             | EPA 8060-B<br>EPA 8021-B                      |
| 3  | Etilbenceno                                        | 0,082          | 0,082                            | 0,082                                            | EPA 8060-B<br>EPA 8021-B                      |
| 4  | Xilenos <sup>(10)</sup>                            | 11             | 11                               | 11                                               | EPA 8060-B<br>EPA 8021-B                      |
| 5  | Naftaleno                                          | 0,1            | 0,6                              | 22                                               | EPA 8060-B                                    |
| 7  | Fracción de<br>hidrocarburos<br>F1 (C5-C10)        | 200            | 200                              | 500                                              | EPA 8015-B                                    |
| 8  | Fracción de<br>hidrocarburos<br>F2 (>C10-C28)      | 1200           | 1200                             | 5000                                             | EPA 8015-M                                    |
| 9  | Fracción de<br>hidrocarburos<br>F3 (>C28-C40)      | 3000           | 3000                             | 6000                                             | EPA 8015-D                                    |
| 6  | Benzo(a) pireno                                    | 0,1            | 0,7                              | 0,7                                              | EPA 8270-D                                    |
| 10 | Bifenilos<br>policlorados -<br>PCB <sup>(14)</sup> | 0,5            | 1,3                              | 33                                               | EPA 8270-D                                    |
| 11 | Aldrin                                             | 2              | 4                                | 10                                               | EPA 8270-D                                    |
| 12 | Endrín                                             | 0,01           | 0,01                             | 0,01                                             | EPA 8270-D                                    |
| 13 | DDT                                                | 0,7            | 0,7                              | 12                                               | EPA 8270-D                                    |
| 14 | Heptacloro                                         | 0,1            | 0,1                              | 0,1                                              | EPA 8270-D                                    |
| II | INORGÁNICOS                                        |                |                                  |                                                  |                                               |
| 15 | Cinamuro libre                                     | 0,9            | 0,9                              | 8                                                | EPA 9013-<br>A/APHA-<br>AWWA-WEF<br>4500 CN F |
| 16 | Arsénico total                                     | 50             | 50                               | 140                                              | EPA 3050-B<br>EPA 3051                        |

| N° | Parámetros<br>(mg/kg MS) | Usos del Suelo |                               |                                               | Métodos<br>de ensayo   |
|----|--------------------------|----------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|
|    |                          | Suelo Agrícola | Suelo Residencial/<br>Parques | Suelo Comercial/<br>Industrial/<br>Extractivo |                        |
| 17 | Bario total              | 750            | 500                           | 2000                                          | EPA 3050-B<br>EPA 3051 |
| 18 | Cadmio total             | 1,4            | 10                            | 22                                            | EPA 3050-B<br>EPA 3051 |
| 19 | Cromo VI                 | 0,4            | 0,4                           | 1,4                                           | DIN 19734              |
| 20 | Mercurio total           | 6,6            | 6,6                           | 24                                            | EPA 7471-B             |
| 21 | Plomo total              | 70             | 140                           | 1200                                          | EPA 3050-B<br>EPA 3051 |

Fuente: Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.

Elaborado por: INSIDEO.

### Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM – “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo”

En el aspecto de calidad de suelos, el análisis de suelos considera los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo (ECA – Suelo), aprobados mediante D.S. N° 002-2013-MINAM el 25 de marzo de 2013. El **Cuadro 2.8.5** presenta los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo.

**Cuadro 2.8.5**  
**Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo**

| Parámetros en mg/kg PS <sup>(2)</sup> |                                                         | Usos del Suelo <sup>(1)</sup> |                                           |                                                                        | Métodos de ensayo <sup>(7)</sup> y <sup>(8)</sup> |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                       |                                                         | Suelo Agrícola <sup>(3)</sup> | Suelo Residencial/ Parques <sup>(4)</sup> | Suelo Comercial <sup>(5)</sup> / Industrial/ Extractivo <sup>(6)</sup> |                                                   |
| ORGÁNICOS                             |                                                         |                               |                                           |                                                                        |                                                   |
| Hidrocarburos aromáticos volátiles    |                                                         |                               |                                           |                                                                        |                                                   |
| 1                                     | Benceno                                                 | 0,03                          | 0,03                                      | 0,03                                                                   | EPA 8260 <sup>(9)</sup><br>EPA 8021               |
| 2                                     | Tolueno                                                 | 0,37                          | 0,37                                      | 0,37                                                                   | EPA 8260<br>EPA 8021                              |
| 3                                     | Etilbenceno                                             | 0,082                         | 0,082                                     | 0,082                                                                  | EPA 8260<br>EPA 8021                              |
| 4                                     | Xilenos <sup>(10)</sup>                                 | 11                            | 11                                        | 11                                                                     | EPA 8260<br>EPA 8021                              |
| Hidrocarburos poliaromáticos          |                                                         |                               |                                           |                                                                        |                                                   |
| 5                                     | Naftaleno                                               | 0,1                           | 0,6                                       | 22                                                                     | EPA 8260<br>EPA 8021<br>EPA 8270                  |
| 6                                     | Benzo(a) pireno                                         | 0,1                           | 0,7                                       | 0,7                                                                    | EPA 8270                                          |
| Hidrocarburos de Petróleo             |                                                         |                               |                                           |                                                                        |                                                   |
| 7                                     | Fracción de hidrocarburos F1 <sup>(11)</sup> (C6-C10)   | 200                           | 200                                       | 500                                                                    | EPA 8015                                          |
| 8                                     | Fracción de hidrocarburos F2 <sup>(12)</sup> (>C10-C28) | 1200                          | 1200                                      | 5000                                                                   | EPA 8015                                          |

| Parámetros en mg/kg PS <sup>(2)</sup> |                                                            | Usos del Suelo <sup>(1)</sup> |                                          |                                                                      | Métodos de ensayo <sup>(7)</sup> y <sup>(8)</sup>                          |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                       |                                                            | Suelo Agrícola <sup>(3)</sup> | Suelo Residencial/Parques <sup>(4)</sup> | Suelo Comercial <sup>(5)</sup> /Industrial/Extractivo <sup>(6)</sup> |                                                                            |
| 9                                     | Fracción de hidrocarburos F3 <sup>(13)</sup><br>(>C28-C40) | 3000                          | 3000                                     | 6000                                                                 | EPA 8015                                                                   |
| <b>Compuestos Organoclorados</b>      |                                                            |                               |                                          |                                                                      |                                                                            |
| 10                                    | Bifenilos policlorados - PCB <sup>(14)</sup>               | 0,5                           | 1,3                                      | 33                                                                   | EPA 8082<br>EPA 8270                                                       |
| 11                                    | Tetracloroetileno                                          | 0,1                           | 0,2                                      | 0,5                                                                  | EPA 8260                                                                   |
| 12                                    | Tricloroetileno                                            | 0,01                          | 0,01                                     | 0,01                                                                 | EPA 8260                                                                   |
| <b>INORGÁNICOS</b>                    |                                                            |                               |                                          |                                                                      |                                                                            |
| 13                                    | Arsénico                                                   | 50                            | 50                                       | 140                                                                  | EPA 3050<br>EPA 3051                                                       |
| 14                                    | Bario total <sup>(15)</sup>                                | 750                           | 500                                      | 2 000                                                                | EPA 3050<br>EPA 3051                                                       |
| 15                                    | Cadmio                                                     | 1,4                           | 10                                       | 22                                                                   | EPA 3050<br>EPA 3051                                                       |
| 16                                    | Cromo total                                                | **                            | 400                                      | 1 000                                                                | EPA 3050<br>EPA 3051                                                       |
| 17                                    | Cromo VI                                                   | 0,4                           | 0,4                                      | 1,4                                                                  | EPA 3060/ EPA 7199 ó<br>DIN EN 15192 <sup>(16)</sup>                       |
| 18                                    | Mercurio                                                   | 6,6                           | 6,6                                      | 24                                                                   | EPA 7471<br>EPA 6020 ó 200.8                                               |
| 19                                    | Plomo                                                      | 70                            | 140                                      | 800                                                                  | EPA 3050<br>EPA 3051                                                       |
| 20                                    | Cianuro Libre                                              | 0,9                           | 0,9                                      | 8                                                                    | EPA 9013<br>SEMWW-AWWA-WEF 4500 CN F o<br>ASTM D7237 y/ó<br>ISO 17690:2015 |

Nota: (1) Suelo: Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad, (2) PS: Peso seco, (3) Suelo agrícola: Suelo dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora y fauna nativa, como es el caso de las áreas naturales protegidas, (4) Suelo residencial/parques: Suelo ocupado por la población para construir sus viviendas, incluyendo áreas verdes y espacios destinados a actividades de recreación y de esparcimiento, (5) Suelo comercial: Suelo en el cual la actividad principal que se desarrolla está relacionada con operaciones comerciales y de servicios, (6) Suelo industrial/extractivo: Suelo en el cual la actividad principal que se desarrolla abarca la extracción y/o aprovechamiento de recursos naturales (actividades mineras, hidrocarburos, entre otros) y/o, la elaboración, transformación o construcción de bienes, (7) Métodos de ensayo estandarizados vigentes o métodos validados y que cuenten con la acreditación nacional e internacional correspondiente, en el marco del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Los métodos de ensayo deben contar con límites de cuantificación que estén por debajo del ECA correspondiente al parámetro bajo análisis, (8) Para aquellos parámetros respecto de los cuales no se especifican los métodos de ensayo empleados para la determinación de las muestras, se deben utilizar métodos que cumplan con las condiciones señaladas en la nota (7), (9) EPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency, por sus siglas en inglés), (10) Este parámetro comprende la suma de Xilenos: o-xileno, m-xileno y p-xileno. En el respectivo informe de ensayo se debe reportar la suma de los Xilenos, así como las concentraciones y límites de cuantificación de los tres (3) isómeros de manera individual, (11) Fracción de hidrocarburos F1 o fracción ligera: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contienen entre seis y diez átomos de carbono (C6 a C10). Los hidrocarburos de fracción ligera deben analizarse en los siguientes productos: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, solventes, gasolinas, gas nafta, entre otros, (12) Fracción de hidrocarburos F2 o fracción media: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contienen mayor a diez y hasta veintiocho átomos

de carbono (>C10 a C28). Los hidrocarburos fracción media deben analizarse en los siguientes productos: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, gasóleo, diésel, turbosina, queroseno, mezcla de creosota, gasolvente, gasolinas, gas nafta, entre otros, (13) Fracción de hidrocarburos F3 o fracción pesada: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contienen mayor a veintiocho y hasta cuarenta átomos de carbono (>C28 a C40). Los hidrocarburos fracción pesada deben analizarse en los siguientes productos: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, parafinas, petrolatos, aceites del petróleo, entre otros, (14) Suma de siete PCB indicadores: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 y PCB 180. (15) De acuerdo con la metodología de Alberta Environment (2009): Soil remediation guidelines for barite: environmental health and human health. ISBN No. 978-0-7785-7691-4. En el caso de sitios con presencia de baritina se podrán aplicar los valores establecidos para Bario total real en la Tabla 1. Un sitio con presencia de baritina se determina cuando todas las muestras de suelo cumplen con los valores establecidos para Bario extraíble, de acuerdo con lo indicado en el Cuadro 2.8.6, (16) DIN: Instituto Alemán de Normalización (Deutsches Institut für Normung, por sus siglas en alemán).

Fuente: Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM

Elaborado por: INSIDEO.

### Cuadro 2.8.6

#### Valores para bario en sitios con presencia de baritina(a)

| Parámetros<br>(mg/kg PS)                                               | Usos del Suelo                |                                              |                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        | Suelo Agrícola <sup>(b)</sup> | Suelo Residencial/<br>Parques <sup>(c)</sup> | Suelo Comercial <sup>(d)</sup> /<br>Industrial/<br>Extractivo <sup>(e)</sup> |
| Bario extraíble <sup>(f)</sup>                                         | 250                           | 250                                          | 450                                                                          |
| Bario total real en sitios con<br>presencia de baritina <sup>(g)</sup> | 10000                         | 10000                                        | 15 000 <sup>(h)</sup>                                                        |
|                                                                        |                               |                                              | 140 000 <sup>(i)</sup>                                                       |

Nota: (a) A efectos de aplicar los valores establecidos para el Bario total, Bario extraíble o Bario total real en sitios con presencia de baritina, corresponde utilizar el procedimiento detallado por Alberta Environment (2009). Soil remediation guidelines for barite: environmental health and human health. ISBN N° 978-0-7785-7691-4, (b) Suelo agrícola: Suelo dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora y fauna nativa, como es el caso de las áreas naturales protegidas, (c) Suelo residencial/parques: Suelo ocupado por la población para construir sus viviendas, incluyendo áreas verdes y espacios destinados a actividades de recreación y de esparcimiento. (d) Suelo comercial: Suelo en el cual la actividad principal que se desarrolla está relacionada con operaciones comerciales y de servicios, (d) Suelo industrial/extractivo: Suelo en el cual la actividad principal que se desarrolla abarca la extracción y/o aprovechamiento de recursos naturales (actividades mineras, hidrocarburos, entre otros) y/o, la elaboración, transformación o construcción de bienes. (e) Se determina mediante la medición en solución extractora 0,1 M CaCl<sub>2</sub>, de acuerdo con la metodología establecida por Alberta Environment (2009). Soil remediation guidelines for barite: environmental health and human health. ISBN N° 978-0-7785-7691-4, (f) Valores aplicables en sitios que cumplen con las concentraciones de Bario extraíble. La concentración del Bario total real se determina mediante las técnicas de fusión XRF o por fusión ICP, de acuerdo con la metodología establecida por Alberta Environment (2009). Soil remediation guidelines for barite: environmental health and human health. ISBN N° 978 0 7785-7691-4, (g) Suelo comercial, (h) Suelo industrial/extractivo.

Fuente: Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM.

Elaborado por: INSIDEO.

## 2.9 Normas relacionadas al aspecto arqueológico

### Resolución Suprema N° 004-2000-ED – “Reglamento de Investigaciones Arqueológicas”

Este reglamento, tiene por objeto dar una clasificación al Patrimonio de la Nacional, tales como: Monumentos Arqueológicos prehispánicos o Monumentos históricos Coloniales y Republicanos, asimismo, sus sub-clasificaciones y el nivel de tangibilidad de cada uno. Además, los lineamientos del reglamento, especifica las Modalidades de Investigación Arqueológica, los Proyectos Arqueológicos, las autorizaciones para proyectos de Investigación Arqueológica, las autorizaciones para Proyectos de Evaluación Arqueológica,

los Informes de Proyectos de Investigación Arqueológica, los Informes de Proyectos de Evaluación Arqueológica. Finalmente detalla las sanciones por el incumplimiento de las obligaciones.

La cual quedó derogada según el Decreto Supremo N° 003-2014-MC: “Aprueban Reglamento de Intervenciones Arqueológicas”.

### **Decreto Supremo N° 003-2014-MC – “Reglamento de Intervenciones Arqueológicas”**

El Reglamento regula las intervenciones en los bienes inmuebles que conforman el Patrimonio Cultural de la Nación, así como a los bienes muebles que constituyen parte de éstos. Asimismo, establece las modalidades de Intervención Arqueológica y los lineamientos para la Autorización, Certificación y Titularidad.

El presente reglamento, que concierne primordialmente a los bienes del patrimonio cultural inmueble de origen prehispánico, también será de aplicación obligatoria en intervenciones del patrimonio cultural inmueble de origen histórico, sitios paleontológicos y subacuáticos, cuando el tipo de intervención en ellos amerite consideraciones técnicas o metodológicas propias de la arqueología.

El Ministerio de Cultura podrá ejecutar de oficio todas las intervenciones arqueológicas como parte de sus funciones, siempre y cuando dichas intervenciones sean acordes con las políticas, lineamientos y objetivos institucionales del ministerio y cumplan la normativa vigente.



### 3.0 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Según el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (Decreto Supremo N° 014-2019-EM), el *Plan de Abandono Parcial* es *el conjunto de acciones que realiza el Titular para abandonar parte de las instalaciones, infraestructuras y/o áreas intervenidas de su actividad*. Teniendo en cuenta este marco legal, se aplica el referido reglamento para devolver a su estado original, toda aquella zona intervenida por las instalaciones utilizadas para la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199, específicamente, las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198.

Red Energía del Perú S.A. (en adelante REP) ejecutará la presente Modificación del Plan de Abandono mencionado y modificando el compromiso previo de retiro de las estructuras de concreto de la base, debido a los riesgos asociados a la colindancia con restos arqueológicos.

Es importante señalar que el Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199, aprobado con R.D. N° 340-2015-MEM/DGAAE de fecha 17 de setiembre de 2015, se estableció la necesidad de abandonar los cimientos de concreto de los postes de las (ex) estructuras E197 y E198; sin embargo, el presente documento busca eliminar de ese alcance el retiro de las fundaciones y bases de concreto de dichas estructuras. En ese sentido, las medidas presentadas están orientadas a prevenir impactos ambientales y riesgos durante la etapa de abandono de operaciones, debido a que una intervención adicional para el retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198 representaría un riesgo para la zona arqueológica Sojo.

#### 3.1 Antecedentes del proyecto

- La Línea de Transmisión en 220 kV SE Piura - SE Talara posee un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) aprobado por el Ministerio de Energía y Minas mediante Memorándum N° 550-97-DGAA con fecha 03 de mayo de 1997.
- Mediante la R.D. N° 168-2000-EM-DGAA de fecha 25 de agosto de 2000, el Ministerio de Energía y Minas aprueba la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la Línea de Transmisión en 220 kV SE Piura - SE Talara.
- Mediante la R.M. N° 388-98-EM/VEM de fecha 18 de agosto de 1998 se impone servidumbre para la Línea de Transmisión en 220 kV SE Talara - SE Piura.
- Mediante la R.S. N° 003-2003-EM de fecha 28 de enero de 2003, se aprueba la transferencia de concesión definitiva para desarrollar la actividad de transmisión de energía eléctrica en la Línea de Transmisión en 220 kV SE Talara - SE Piura que efectuaba Electricidad del Perú S.A. (ELECTROPERU S.A.) a favor de Red de Energía del Perú S.A. (REP).
- Mediante Oficio N° 3098-2013-MEM-AAE, el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) da conformidad al Informe Técnico de la Ampliación de la Capacidad de la Línea de Transmisión 220 kV Talara – Piura de 152 MVA a 180 MVA, a realizar por Red de Energía del Perú S.A. En dicha ampliación se vio la necesidad de hacer una variante entre las estructuras N° 190 a la N° 199.

- Mediante Oficio N° 1205-2013-MEM/DGE, de fecha 25 de julio de 2014, el MINEM comunicó a REP su conformidad respecto a la ejecución de la Variante de la Línea de Transmisión 220 kV Talara – Piura L-2248, como un nuevo hito de la “Ampliación N° 13”.
- Mediante la R.D. N° 297-2015-MEM/DGAAE de fecha 03 de setiembre de 2015, se aprueba la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Construcción de la Variante de Línea de Transmisión 220 kV Talara-Piura L-2248”.
- Mediante la R.D. N° 340-2015-MEM/DGAAE de fecha 17 de setiembre de 2015, se aprueba el Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199. En dicho plan de abandono se indicó la demolición de los cimientos de las estructuras, la disposición de escombros y la limpieza y restauración como parte de las actividades,
- Mediante Escrito N° 2664163 de fecha 13 de diciembre de 2016, REP presentó a la DGAAE el Informe Técnico Sustentatorio para la Modificación del Proyecto “Construcción de la Variante de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura L2248”, con el fin de realizar dicha modificación de la variante de la línea de transmisión se requería realizar el abandono del tramo de la línea de transmisión comprendido entre las estructuras N° 199 a la N° 200, para lo cual presentó el “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura, en el tramo Estructura E199-Estructura E200”.
- Mediante la R.D. N° 80-2017/DD PIU/MC, el Ministerio de Cultura autoriza el Plan de Monitoreo Arqueológico para el Proyecto con Infraestructura Preexistente “Desmontaje de línea Eléctrica Aérea de Alta Tensión en la antigua Línea de Transmisión 220 kV Pariñas-Piura Oeste (L-2248), entre las estructuras T-190 a la T-199” (**Anexo 1.1.1**).
- Mediante R.D. N° 000210-2017/DDC PIU/MC, el Ministerio de Cultura aprueba el Informe Final de Monitoreo Arqueológico para el Proyecto “Desmontaje de línea Eléctrica Aérea de Alta Tensión en la antigua Línea de Transmisión 220 kV Pariñas-Piura Oeste (L-2248), entre las estructuras T-190 a la T-199, Departamento de Piura”, de acuerdo a la emisión de las actas informativas N° 036-2017-UARQL-DDC.PIU/MC y 041-2017-UARQL-DDC.PIU/MC, las cuales concluyen la no producción de impactos arqueológicos en las actividades (**Anexo 1.1.2**).
- Mediante Carta N° 02511-2019-OEFA/DFAI, remite a Red de Energía del Perú S.A., el Informe Final de Instrucción N°01495-2019-OEFA/DFAI-SFEM, mediante el cual solicita la ejecución de medidas correctivas que incluyen la demolición, retiro y limpieza de los cimientos de los postes.

### 3.2 Objetivo

El objetivo general de la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198, es presentar los argumentos para no implementar el retiro de los cimientos remanentes de la ejecución del “Plan de Abandono del Tramo T190-T199 de la Línea de Transmisión 220 kV Talara – Piura en el tramo Estructura E199-Estructura E200”, aprobado el 17 de setiembre de 2015, con el fin de evitar riesgos sobre el patrimonio cultural colindante debido a la presencia de un sitio arqueológico en el área de interés.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Establecer los lineamientos bajo los cuales REP no realizaría el abandono permanente de los cimientos de las torres en las áreas intervenidas.
- Establecer los argumentos mediante los cuales, se demuestre que los cimientos remanentes son inertes en términos de que no existen amenazas para la seguridad o para el ecosistema.
- Identificar los riesgos o amenazas ambientales, entre las que destacan las asociadas al medio de interés humano (patrimonio arqueológico), derivadas de la ejecución alternativa e innecesaria de la remoción de los cimientos de las torres.

### 3.3 Justificación

La Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198 surge con la necesidad de evitar el retiro innecesario de las fundaciones en las (ex) estructuras E197 y E198 remanentes en el Sitio Arqueológico “Sojo Sector A” y de esta manera evitar una nueva intervención del terreno para asegurar la protección del patrimonio cultural arqueológico del lugar, en concordancia con la Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación – Ley N° 28296.

### 3.4 Ubicación y vías de acceso

El proyecto corresponde al no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198, las cuales formaban parte de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, ubicada en el distrito de Miguel Checa, provincia de Sullana, perteneciente a la región de Piura (ver **Figura 3.4.1**).

El acceso al proyecto se puede realizar por vía aérea desde Lima hasta la ciudad de Piura. De la ciudad de Piura se traslada hacia la ciudad de Sullana, a través de la carretera Sullana – Talara, hasta llegar al centro poblado Sojo (distrito de Miguel Checa), a través de la carretera José de Lama en dirección a Paita hasta llegar al poblado de Sojo, luego se desvía hacia la derecha por un carrozable para llegar a las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198 (ver **Cuadro 3.4.1**)

**Cuadro 3.4.1**  
**Rutas de acceso a las (ex) estructuras E197 y E198 de la línea de transmisión 220 kV Talara – Piura**

| Ruta                                | Distancia (km) | Tipo de vía | Distancia acumulada (km) |
|-------------------------------------|----------------|-------------|--------------------------|
| Lima – Ciudad de Piura              | 985            | Aérea       | 985                      |
| Ciudad de Piura – Ciudad de Sullana | 35,6           | Asfaltada   | 1 020,6                  |
| Ciudad de Sullana – CP Sojo         | 15,9           | Asfaltada   | 1 036,5                  |
| <b>Total</b>                        |                |             | <b>1 036,5</b>           |

Elaborado por: INSIDEO.

### 3.5 Características técnicas de la línea (tramo E197-E198)

Las principales características del (ex) tramo E197-E198 de la línea de transmisión 220 kV Talara – Piura se muestran en el **Cuadro 3.5.1**.

**Cuadro 3.5.1**

**Características principales de la línea de transmisión 220 kV Talara – Piura**

| Ítem                               | Valor                                                                                                                          |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código REP                         | L-2248                                                                                                                         |
| Subestaciones que interconecta     | Talara y Piura                                                                                                                 |
| Año de puesta en servicio          | 1997                                                                                                                           |
| Tensión                            | 220 kV                                                                                                                         |
| Frecuencia                         | 60 Hz                                                                                                                          |
| Capacidad de transmisión           | 152 MVA                                                                                                                        |
| Conductor de fases                 | ACAR 400 mm <sup>2</sup> 18/19                                                                                                 |
| Cable de guarda                    | NO                                                                                                                             |
| Disposición de fases               | Circuito sencillo horizontal en fases<br>Circuito sencillo triangular en torre metálica                                        |
| Cantidad de estructuras existentes | 5 postes de madera (3 postes para la E197 y 2 para la E198)                                                                    |
| Aisladores                         | Cadenas de aisladores poliméricos con carga de rotura de 120 kN, 2 634 mm de paso y 8 589 mm de distancia de fuga (101 aletas) |
| Puesta a tierra                    | Diseño compuesto por varillas por poste. Dependiendo de la resistividad adicionalmente anillos por poste                       |
| Nivel de contaminación de la zona  | Alto (Salinidad marina)                                                                                                        |
| Relieve                            | Levemente ondulado                                                                                                             |

Fuente: REP.

Elaborado por: INSIDEO.

El **Cuadro 3.5.2** presenta el listado de la ubicación de las fundaciones involucradas en el plan:

**Cuadro 3.5.2**

**Ubicación de los cimientos involucrados en el plan**

| Fundación | Coordenadas UTM Datum WGS84 - Zona 17S |           |             | Longitud T197 – T198 | Material |
|-----------|----------------------------------------|-----------|-------------|----------------------|----------|
|           | Este (m)                               | Norte (m) | Altitud (m) |                      |          |
| E197      | 519 619                                | 9 457 914 | 50          | 339,67 m             | Concreto |
| E198      | 519 811                                | 9 457 633 | 50          |                      |          |

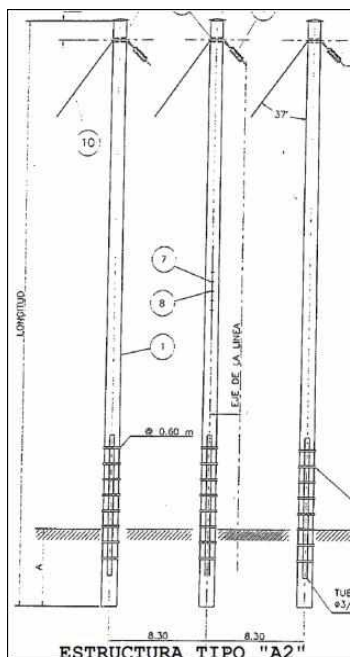
Nota: se presentan las coordenadas referenciales de los cimientos de la E197 (3 cimientos) y de la E198 (2 cimientos)

Fuente: REP.

Elaborado por: INSIDEO.

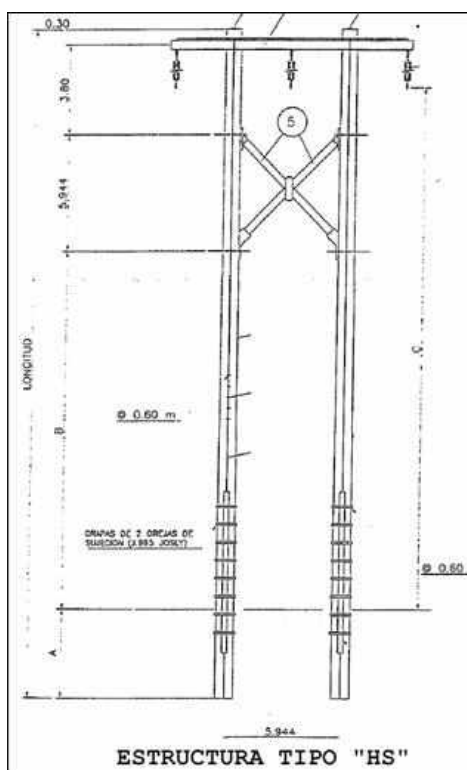
Las fundaciones de las (ex) estructuras E197 (tres postes) y E198 (dos postes) contemplan aproximadamente 14,5 m<sup>3</sup> de concreto. En la **Ilustración 3.5.1** se muestra un perfil típico de una fundación:

**Ilustración 3.5.1**  
**Perfil Estructura Poste E197**



Fuente: Red de Energía del Perú S.A.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Ilustración 3.5.2**  
**Perfil Estructura Poste E198**



Fuente: Red de Energía del Perú S.A.  
Elaborado por: INSIDEO.

### **3.6 Obras de abandono**

#### **3.6.1 Responsabilidad**

REP será responsable de la ejecución de las actividades correspondientes a la Modificación del Plan de Abandono, así como de las actividades de monitoreo y del cumplimiento de las directivas emitidas al respecto por la autoridad competente.

Por tanto, las responsabilidades son:

##### **3.6.1.1 Red de Energía del Perú**

- Velar porque las actividades que están a su cargo se adecúen al cumplimiento de la presente Modificación del Plan de Abandono.
- Coordinar los trabajos de retiro de escombros sueltos remanentes asociados a las (ex) estructuras E197 y E198, los mismos que han podido formarse por intervención de terceros o propios procesos de erosión; teniendo en cuenta que el Informe Final del Plan de Monitoreo Arqueológico establece que en las obras no se demolieron las estructuras y por lo tanto no se generaron residuos.
- Gestionar el adecuado manejo de los residuos generados en estas actividades según lo establecido en la presente Modificación del Plan de Abandono, según las coordinaciones realizadas para el retiro de escombros.
- Realizar una verificación in situ para establecer que las condiciones del área luego de los trabajos de limpieza de residuos son compatibles con el ambiente.
- Velar porque la supervisión se lleve a cabo de acuerdo con lo descrito en la Modificación del Plan de Abandono.
- REP solicitará los permisos a las entidades pertinentes, para realizar la inspección del área, debido a que se encuentra en la zona de amortiguamiento de la zona arqueológica de Sojo.

##### **3.6.1.2 Contratistas**

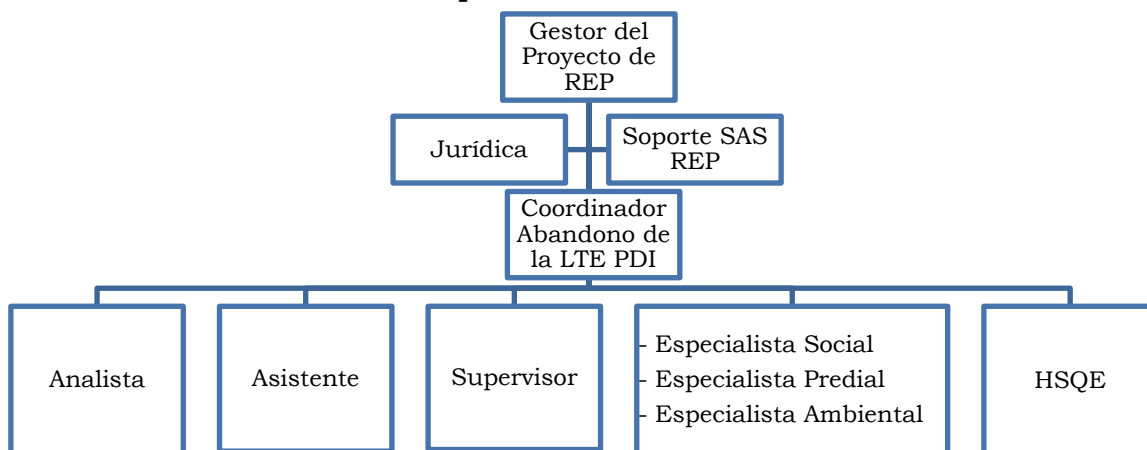
- Cumplir lo señalado con la Modificación del Plan de Abandono y los lineamientos de seguridad establecidos por la empresa concesionaria de electricidad.
- Gestionar los residuos generados en las instalaciones y actividades a su cargo según lo establecido en la presente Modificación del Plan de Abandono.
- Supervisar las actividades, velando para que los subcontratistas, actúen de acuerdo con los principios y procedimientos que se establecen en el presente documento.
- Llevar el control de la documentación según lo establecido en los procedimientos, dando cuenta a los responsables de la empresa concesionaria de electricidad.

##### **3.6.1.3 Supervisor HSE**

- Supervisar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental, prevención de la salud de vuestros trabajadores y la política en materia ambiental, seguridad y salud en el trabajo de la empresa durante el abandono.
- Supervisar la limpieza y estado final de las zonas afectadas por el abandono cumpliendo con todos los acuerdos obtenidos con la Autoridad Competente.

A continuación, se presenta el organigrama de las áreas responsables para la ejecución del presente plan de abandono:

**Gráfico 3.6.1**  
**Responsables del abandono**



Nota: PDI = Proyectos de Infraestructura, SAS = Servidumbres, Ambiental, Seguridad y Social, REP = Red de Energía del Perú.

Fuente: REP.

Elaborado por INSIDEO.

### 3.6.2 Comunicación a las autoridades locales

La Dirección Desconcentrada de Cultura de la Región Piura será notificada del inicio de estas actividades mediante oficio simple, una vez aprobada la Modificación del Plan de Abandono por la autoridad sectorial correspondiente, en concordancia con lo señalado en el Artículo N° 43 de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM.

### 3.6.3 Aspectos generales del trabajo de retiro

- El alcance de este trabajo se refiere básicamente al retiro de escombros sueltos remanentes asociados a las (ex) estructuras E197 y E198.
- Previo al inicio del retiro de los escombros remanentes en superficie se consultará toda la documentación disponible en los manuales técnicos, instrucciones de inspección de trabajo y el plan de abandono de la línea, actualizada a la fecha.
- El contratista presentará un plan de trabajo de los procedimientos a realizar durante el retiro de escombros en superficie para minimizar el efecto de errores y maximizar el rendimiento, dentro de las disposiciones internas de seguridad.

#### 3.6.3.1 Excavación, demolición y retiro de cimentaciones

No será necesario realizar la demolición de las fundaciones de los postes correspondientes a las (ex) estructuras E197 y E198, puesto que se encuentran en la actualidad por debajo del nivel del terreno. Dado que los cimientos están constituidos por concreto, no existe interacción química alguna ni lixiviados de ningún tipo que puedan afectar al ambiente.



### 3.6.3.2 Disposición de material de escombros

No será necesaria la disposición de escombros puesto que no habrá demolición. En cuanto a la limpieza de escombros preexistentes, estos serán tratados de acuerdo con la siguiente subsección.

### 3.6.3.3 Limpieza y restauración del lugar

Los escombros sueltos remanentes existentes en la actualidad (ver **Fotografía 3.6.1**) en los alrededores serán retirados del área de trabajo, y su transporte y disposición final estará a cargo de una EO-RS (antes EPS-RS) debidamente registrada ante DIGESA y/o dispuestos según indique el D.S. N° 003-2013-VIVIENDA que aprueba la norma Reglamento para la Gestión y Manejo de Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición, y su modificatoria (D.S. N° 019-2016-VIVIENDA).

Cabe señalar que, de acuerdo con lo establecido en el Informe Final del Plan de Monitoreo Arqueológicos, estos remanentes no han sido generados por las actividades de REP procedentes del Plan de Abandono primigenio, ya que el retiro se realizó a nivel superficial; sin embargo, REP gestionará los permisos para el ingreso y disposición de los residuos generados por terceros. En ese sentido, esta actividad está sujeta a la aprobación de los permisos de ingreso a terreno.

#### Fotografía 3.6.1

#### Escombros remanentes de las (ex) estructuras E197 y E198



Fuente: REP.

Dado que el terreno es desértico y los suelos poseen una muy baja cantidad de materia orgánica, no será necesaria la restauración convencional con top soil, sino que es suficiente el perfilado existente en la actualidad.

Debido a que la zona es árida, tampoco es posible la revegetación puesto que la precipitación es tan baja e irregular que no permitirá el establecimiento de especies herbáceas. El suelo remanente de los alrededores de los cimientos, luego de la limpieza de escombros será un buen sustrato en caso alguna especie vegetal adaptada a las condiciones áridas se disperse por el viento (anemocoria) y se establezca en el futuro, de



igual forma que en cualquier punto azaroso de los alrededores (vegetación arbustiva rala y dispersa).

#### **3.6.3.4 Verificación final**

A fin de asegurar la restauración de la zona, se realizará una verificación final a cargo de personal de REP, la cual permitirá comprobar que las medidas de limpieza ejecutadas por la contratista, con el fin de identificar aquellas áreas que requieren actividades adicionales de restauración.

### **3.7 Infraestructura**

#### **3.7.1 Campamentos**

Para las actividades asociadas a la presente modificación no se construirán campamentos. El personal asociado utilizará las instalaciones de las zonas urbanas (distrito de Miguel de Checa).

El personal de la zona morará en sus propias viviendas, mientras que el personal foráneo utilizará los servicios de hoteles, hospedajes o pensiones ubicadas cerca de la zona de trabajo. Estas instalaciones contarán con los servicios básicos como son agua, luz, desagüe, conectados a las redes públicas de la ciudad.

#### **3.7.2 Almacenes**

No se prevé la implementación de almacenes temporales, todos los residuos serán almacenados de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 003-2013-VIVIENDA y se dispondrán en el más breve plazo a través de una EO-RS.

### **3.8 Servicios**

#### **3.8.1 Abastecimiento de agua**

Para el abandono del presente proyecto no se utilizará, ni extraerá agua de ningún cuerpo natural de agua. Asimismo, no será necesario el requerimiento de agua para consumo del personal (consumo humano), en tanto el presente plan de abandono contempla el no retiro de infraestructura.

#### **3.8.2 Combustible**

La recarga de combustible y/o lubricantes para los vehículos de transporte del personal será realizado en los servicentros o talleres de mantenimiento autorizados localizados en el distrito de Miguel Checa, ciudad de Piura y otros lugares de la región.

No se prevé uso de equipos adicionales a los vehículos de transporte para el retiro de los escombros, ya que estos serán ejecutados de manera manual. Para la disposición se contratará a una EO-RS que cuente con todos los procedimientos y medidas para la recolección y disposición de los residuos.

#### **3.8.3 Electricidad**

En el frente de trabajo no se requiere del abastecimiento de energía eléctrica.

### 3.8.4 Vehículos, equipos y herramientas a emplear

A continuación, el **Cuadro 3.8.1** presenta la relación de equipos a usar para las actividades:

**Cuadro 3.8.1**  
**Relación de equipos a usar en las actividades**

| Ítem | Descripción equipos y herramientas                                     | Cantidad |
|------|------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1    | Camionetas tipo pick up                                                | 01       |
| 2    | Herramientas (picos, palas carretillas, barretas, sogas, ganchos etc.) | Varios   |
| 3    | Laptop                                                                 | 01       |
| 4    | Sistema de comunicación                                                | 01       |
| 5    | Cámara fotográfica                                                     | 01       |

Fuente: REP.

Elaborado por INSIDEO.

### 3.8.5 Residuos sólidos

Durante las actividades, se generarán residuos sólidos de tipo no peligroso, en cantidades mínimas. El manejo de los residuos se basará en el cumplimiento del Decreto Legislativo N° 1278 y su Reglamento (Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM).

La estimación de los residuos a generar, durante el periodo que duren las actividades, se detallan en los siguientes cuadros:

**Cuadro 3.8.2**  
**Generación estimada de residuos sólidos domésticos**

| Actividad                                         | Unidad    | Cantidad |
|---------------------------------------------------|-----------|----------|
| Generación de residuos por día por persona (kg)   | Kg        | 0,4(*)   |
| N° de personas                                    | Unidad    | 5        |
| Total de producción de residuos por día           | Kg        | 2        |
| <b>Total de producción de residuos domésticos</b> | <b>Kg</b> | <b>4</b> |

Nota: (\*) Organización Mundial de la Salud.

Fuente: REP.

Elaborado por INSIDEO.

**Cuadro 3.8.3**  
**Generación estimada de residuos industriales no peligrosos**

| Residuos industriales no peligrosos | Unidad         | Cantidad <sup>(1)</sup> |
|-------------------------------------|----------------|-------------------------|
| Plásticos                           | kg             | 5                       |
| Guantes de cuero                    | kg             | 2,5                     |
| Residuos con concreto               | m <sup>3</sup> | 14,5                    |

Nota: (1) Los valores se estimaron a partir de lo consignado en el "Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura, en el tramo Estructura E199-Estructura E200"

Fuente: REP.

Elaborado por INSIDEO.

Los residuos domésticos no municipales, de forma similar que, con los municipales, serán transportados para su disposición final en un relleno sanitario autorizado.

### 3.9 Personal a emplear

La cantidad de personal a emplear en las actividades de retiro de fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198 se presenta en el **Cuadro 3.9.1**:

**Cuadro 3.9.1**  
**Cantidad de personal a contratar**

| Personal                                 | Cantidad  |
|------------------------------------------|-----------|
| Supervisor de seguridad y medio ambiente | 01        |
| Supervisor técnico                       | 01        |
| Operario                                 | 01        |
| Conductor                                | 01        |
| Ayudante                                 | 01        |
| <b>Total</b>                             | <b>05</b> |

Fuente: REP.

Elaborado por INSIDEO.

### 3.10 Tiempo estimado para la realización de la obra

El tiempo de duración de las actividades asociadas a la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198 será de aproximadamente de dos (02) días. En el **Cuadro 3.10.1** se presenta el cronograma de ejecución del proyecto.

**Cuadro 3.10.1**  
**Cronograma de ejecución del Plan de Abandono**

| N° | Descripción de las actividades                    | Días |   |   |   |
|----|---------------------------------------------------|------|---|---|---|
|    |                                                   | 1    | 2 | 3 | 4 |
| 1  | Excavación, demolición y retiro de cimentaciones* |      |   |   |   |
| 2  | Disposición de material de escombros*             |      |   |   |   |
| 3  | Limpieza y restauración del lugar                 |      |   |   |   |
| 4  | Verificación final                                |      |   |   |   |

(\*) No serán ejecutadas, pero se colocan de manera referencial para fines de la posterior evaluación de impactos.

Fuente: REP.

Elaborado por INSIDEO.

### 3.11 Monto estimado de inversión

El presupuesto a invertir para llevar a cabo la supervisión del retiro de escombros superficiales y la implementación de las medidas de manejo ambiental, asociados a la presente Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198, asciende a S/ 6 940,00 (seis mil novecientos cuarenta con 00/100 soles) sin IGV.

## 4.0 LÍNEA BASE AMBIENTAL

De concordancia con las normas vigentes, se ha elaborado la línea base ambiental, a fin de caracterizar de manera integral la zona donde se realizará la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198. Para lo cual se ha obtenido información de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos, tanto del área de influencia directa como indirecta del proyecto, lo que permitirá identificar, evaluar y cuantificar los probables impactos ambientales, negativos y positivos, atribuibles o derivados de las actividades del mismo. Es importante mencionar que la información que se presenta en este capítulo está basada en:

- Línea Base Ambiental del “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 199” (CESEL, 2015), aprobado mediante Resolución Directoral N° 340-2015-MEM/DGAAE.
- Línea Base Ambiental del “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 199 – Estructura N° 200” (CESEL, 2016), aprobado mediante Resolución Directoral N° 174-2017-MEM/DGAAE.
- Informe de Monitoreo del mes de mayo del 2017, que contempla la evaluación de calidad de aire, suelo y ruido ambiental, en el marco del cumplimiento del Programa de Monitoreo asociado al “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 199” y al “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 199 – Estructura N° 200”, realizado por el laboratorio CERPER S.A.C.
- Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Construcción de la Variante de Línea de Transmisión 220 kV Talara-Piura L-2248”, aprobada mediante Resolución Directoral N° 297-2015-MEM/DGAAE.
- Revisión de información secundaria provenientes de fuentes oficiales (SENAMHI, ANA, IGP, INEI, entre otras), así como de otros estudios realizados vinculados al área de estudio.

### 4.1 Área de Influencia

La determinación del área de influencia del proyecto consiste en definir el alcance espacial que pueden tener los impactos ambientales en el medio físico, biológico y socioeconómico. El concepto de área de influencia está relacionado con el espacio físico en el cual los impactos ambientales, tanto directos como indirectos productos de una determinada actividad, pueden ser percibidos.

De acuerdo al Artículo 3° del Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades Eléctricas (D.S. N° 014-2019-EM), el área de influencia es el “espacio geográfico sobre el que las actividades eléctricas ejercen algún tipo de impacto ambiental. El área de influencia, a efectos del desarrollo de las actividades eléctricas, está constituida por aquello que sea sustentado y determinado en el respectivo Estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario”. Asimismo, según las Herramientas de Gestión Social para la Certificación Ambiental del Senace, el área de influencia social “comprende a la

población que es afectada directa o indirectamente por los impactos socioambientales generados por las actividades inherentes del proyecto”.

Los criterios empleados para la delimitación del Área de Influencia consideran el emplazamiento de los componentes del proyecto, sus características técnicas, actividades y las características físicas, biológicas, socioeconómicas y arqueológicas existentes:

- Técnico: Tipo de proyecto, en este caso transmisión eléctrica, compuesto por el tramo de línea de transmisión a abandonar.
- Incidencia: Se refiere a los principales impactos directos e indirectos a ocasionar por el abandono del proyecto. Durante la etapa de abandono los principales impactos directos del proyecto ocurrirán en la franja de servidumbre (asociados al área en donde se encuentran las cimentaciones).
- Accesibilidad: Referido a las vías de acceso para llegar al área donde se encuentran las cimentaciones.
- Legales: Normatividad nacional que establece una franja de servidumbre para una tensión de 220 kV de 25 metros de ancho.
- Grupos de interés: Los principales grupos de interés son las poblaciones y autoridades locales, e instituciones de gobierno de los distritos y localidades comprometidas en los componentes a abandonar.

Considerando los criterios señalados, a continuación, se describe el Área de Influencia Directa y Área de Influencia Indirecta.

#### **4.1.1 Área de influencia directa (AID)**

El AID se define como el espacio geográfico donde se espera ocurran los impactos directos y de mayor intensidad. Para la delimitación del AID se tuvo como principal criterio la ubicación de los componentes del proyecto (emplazamiento) y las actividades a ser realizadas. Cabe señalar que en la totalidad del área de influencia del Proyecto no existe población.

El área de influencia directa (AID) comprende el espacio que representa la faja de servidumbre, el cual, según el Código Nacional de Electricidad, para una línea de transmisión de 220 kV corresponde 25 m de ancho (12,5 m a cada lado del eje de la línea), a lo largo de la ubicación de las (ex) estructuras E197 y E198 remanentes en el Sitio Arqueológico “Sojo Sector A”, que formaban parte de la línea de transmisión en 220 kV Talara – Piura.

#### **4.1.2 Área de influencia indirecta (AII)**

El Área de Influencia Indirecta (AII) está definida como el espacio geográfico donde se espera ocurran los impactos indirectos y que abarcan una extensión mayor al área donde se encuentra la actividad generadora del impacto. En consecuencia, se considera el área comprendida entre el polígono del Área de Influencia Directa (AID) más un buffer de 500 m a cada lado del eje de la línea de transmisión, al igual que fue establecida en la

Modificación del Estudio de Impacto Ambiental, la cual fue aprobado mediante Resolución Directoral N° 168-2000-EM-DGAA.

El AII considera la división político-administrativa en donde se encuentra el proyecto y sus actividades, contemplando el distrito de Miguel Checa (provincia de Sullana, región de Piura). Las áreas de influencia directa e indirecta se encuentran definidas en la **Figura 4.1.1**

## **4.2 Medio Físico**

### **4.2.1 Clima y meteorología**

#### **4.2.1.1 Metodología**

Para evaluar las características climáticas en el área de estudio, se analizó la información de las estaciones meteorológicas La Esperanza y Mallares, ubicadas en la cuenca del río Chira, referente a los parámetros de precipitación, temperatura, humedad relativa, dirección y velocidad media del viento.

Las estaciones fueron consideradas debido a su cercanía al proyecto y a la relación que guardan con la altitud, latitud y tipo de desarrollo vegetativo, que las hacen representativas del área del proyecto. En la presente sección se describen las características climáticas del área donde se ubica el proyecto y se evalúan las variables meteorológicas (temperatura, humedad, precipitación, velocidad y dirección del viento), en base al análisis de la información proveniente de las estaciones meteorológicas cercanas al área donde se ubica el proyecto.

#### **4.2.1.2 Estaciones meteorológicas**

Se ha considerado la información proveniente de dos (02) estaciones meteorológicas convencionales, La Esperanza y Mallares (**Cuadro 4.2.1**), las cuales se ubican a 25,78 y 10,28 km, respectivamente, de acuerdo a lo indicado en la **Figura 4.2.1**.

**Cuadro 4.2.1**  
**Estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio**

| Estación     | Ubicación   |         |       |            |             |                | Tipo<br>(1) | Variable                                       | Período              |
|--------------|-------------|---------|-------|------------|-------------|----------------|-------------|------------------------------------------------|----------------------|
|              | Política    |         |       | UTM WGS 84 |             | Altitud<br>(m) |             |                                                |                      |
|              | Distrito    | Prov.   | Dpto. | Este (m)   | Norte (m)   |                |             |                                                |                      |
| La Esperanza | Colán       | Paita   | Piura | 493 382,1  | 9 456 052,9 | 7              | CO          | Temperatura media mensual                      | 2000-2009            |
|              |             |         |       |            |             |                |             | Precipitación total mensual                    | 1967-2015, 2017-2020 |
|              |             |         |       |            |             |                |             | Humedad relativa media mensual                 | 2017-2020            |
| Mallares     | Marcavelica | Sullana | Piura | 529 321,2  | 9 463 276,0 | 44             | CP          | Precipitación total mensual                    | 1971-2014, 2017-2020 |
|              |             |         |       |            |             |                |             | Humedad relativa media mensual                 | 2017-2020            |
|              |             |         |       |            |             |                |             | Dirección y velocidad media mensual del viento | 2005-2009            |

Nota: (1) CO: Estación meteorológica ordinaria, (2) CP: Estación meteorológica principal.  
Fuente: CESEL, 2015 / SENAMHI, 2020.  
Elaborado por: INSIDEO.

### 4.2.1.3 Resultados y análisis

#### Clima

La identificación del clima en el área de estudio ha sido desarrollada mediante el Mapa de Clasificación Climática del Perú, elaborado por el SENAMHI, en base a la metodología del Dr. Warren Thornthwaite. Este sistema de clasificación climática considera a la evapotranspiración potencial (ETP) como un factor de gran importancia en la caracterización de los climas.

De acuerdo a lo descrito, se identificó que el área del proyecto presenta un tipo de clima árido semi-cálido con deficiencia de precipitaciones en todas las estaciones del año, la cual se describe a continuación:

#### **E(d)B'1H3: Árido semi-cálido con deficiencia de precipitaciones**

Esta zona presenta un clima semi-cálido, desértico, con deficiencia de precipitaciones durante todo el año, la humedad relativa está clasificada como húmeda, con valores medios anuales entre 65 % a 84 % (Ver **Figura 4.2.2** Clasificación climática).

La descripción de la codificación correspondiente al área se presenta en el **Cuadro 4.2.2:**

**Cuadro 4.2.2**  
**Clasificación climática del área del proyecto**

| Codificación          | Precipitación efectiva |                           | Temperatura eficiente | Distribución de la precipitación anual               | Humedad relativa |
|-----------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|------------------|
|                       | Carácter de clima      | Carácter de la vegetación | Carácter de clima     |                                                      |                  |
| E(d)B'1H <sub>3</sub> | Árido                  | Desierto                  | Semicálido            | Deficiencia de precipitación en todas las estaciones | Húmedo           |

Fuente: CESEL, 2015 / INSIDEO, 2020.  
Elaborado por: INSIDEO.

### Zonas de vida

De acuerdo al Mapa de Zonas de Vida elaborado por el Dr. Leslie R. Holdridge – ONERN, el área de estudio del proyecto se ubica en la siguiente zona:

#### *Desierto superárido - tropical (ds-T)*

Geográficamente se distribuye entre el nivel del mar y los 60 m.s.n.m. aproximadamente. Para esta zona de vida, el diagrama bioclimático de Holdridge indica que la biotemperatura media anual máxima es de 24 °C, en tanto que el promedio de precipitación total por año variable fluctúa entre 62,5 mm y 125 mm.

La vegetación natural es escasa, existiendo sectores cubiertos de arbustos xerofíticos muy dispersos, graminales utilizados para pastoreo estacional y, en las “vegas”, aparecen especies arbóreas de los géneros *Prosopis* y *Capparis*, denominados comúnmente “algarrobo” y “sapote”, respectivamente.

### **Precipitación**

En condiciones normales el área costera está caracterizada por la escasa presencia de lluvias o ausencia total de éstas, sin embargo, es preciso señalar que este patrón normal se ve alterado con la presencia de la fase cálida del evento Fenómeno El Niño Oscilación Sur (ENSO, por sus siglas en inglés) (Hamilton and García, 1986).

La región donde el Niño tiene influencia indiscutible sobre la precipitación es en la costa norte del Perú (cuencas de los ríos Tumbes, Chira y Piura), en donde la ocurrencia del fenómeno ocasiona un incremento de la precipitación, que, de acuerdo a la intensidad, puede ser beneficioso para la agricultura o provocar inundaciones que pueden llegar a ser devastadoras (SOFI Consult S.A., 1999).

En la **Tabla 4.4.1** y **Tabla 4.4.2** se presentan los valores de precipitación mensual de precipitación correspondiente a las estaciones Mallares (1971-2014, 2017-2020) y La Esperanza (1967-2015, 2017-2020), respectivamente; cuyo resumen, se presenta en el **Cuadro 4.2.3** y el **Cuadro 4.2.4**.

La estación Mallares registra un valor de precipitación total mensual promedio de 15,45 mm y el valor más alto de precipitación corresponde al mes de marzo con 64,28 mm. Asimismo, la estación La Esperanza registra un valor de precipitación total mensual



promedio de 8,43 mm y el valor más alto de precipitación corresponde al mes de marzo con 30,64 mm.

**Cuadro 4.2.3**
**Precipitación total mensual (mm) - Estación Mallaes (1971-2014, 2017-2020)**

|        | Ene.  | Feb.  | Mar.  | Abr.  | May.  | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Oct. | Nov. | Dic.   | Prom.         |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|--------|---------------|
| Mínima | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00   | <b>0,00</b>   |
| Media  | 24,16 | 45,29 | 64,28 | 29,61 | 12,45 | 0,31 | 0,22 | 0,20 | 0,22 | 0,90 | 0,82 | 6,97   | <b>15,45</b>  |
| Máxima | 548   | 434,6 | 681,4 | 608,7 | 458,5 | 2,70 | 4,00 | 3,50 | 1,80 | 8,40 | 8,50 | 199,30 | <b>246,62</b> |

Fuente: SENAMHI, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

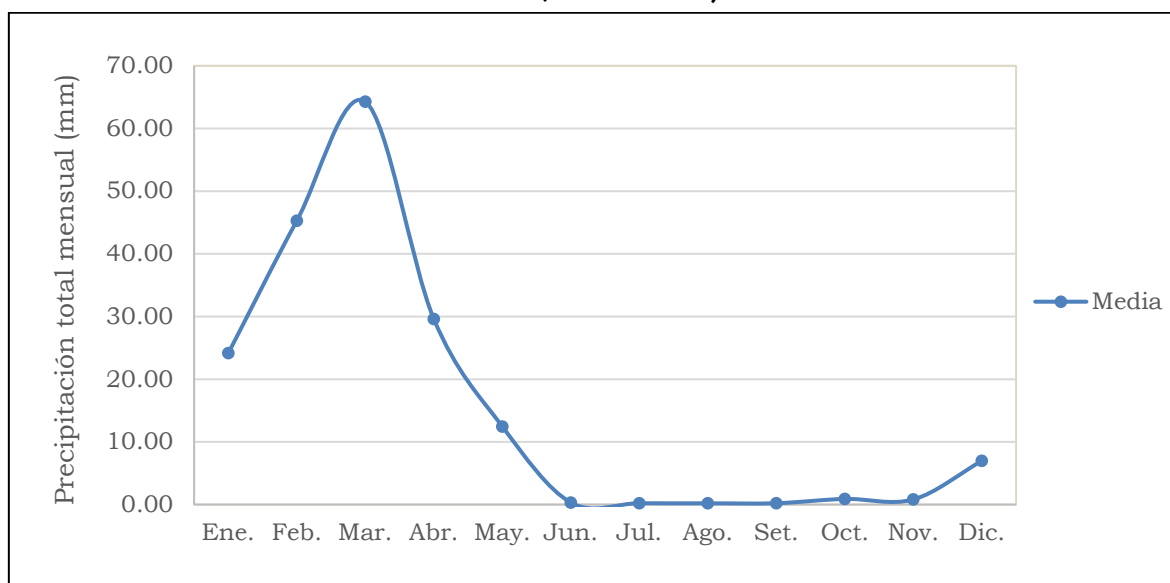
**Cuadro 4.2.4**
**Precipitación total mensual (mm) - Estación La Esperanza (1967-2015, 2017-2020)**

|        | Ene.   | Feb.   | Mar.   | Abr.   | May.   | Jun.   | Jul. | Ago. | Set. | Oct. | Nov. | Dic.  | Prom.         |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|------|------|-------|---------------|
| Mínima | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | <b>0,00</b>   |
| Media  | 12,88  | 19,18  | 30,64  | 16,07  | 12,09  | 6,30   | 0,09 | 0,11 | 0,21 | 0,39 | 0,33 | 2,89  | <b>8,43</b>   |
| Máxima | 307,62 | 223,63 | 296,73 | 505,81 | 529,90 | 261,51 | 1,50 | 2,50 | 2,50 | 4,02 | 2,10 | 82,02 | <b>184,99</b> |

Fuente: SENAMHI.

Elaborado por: INSIDEO.

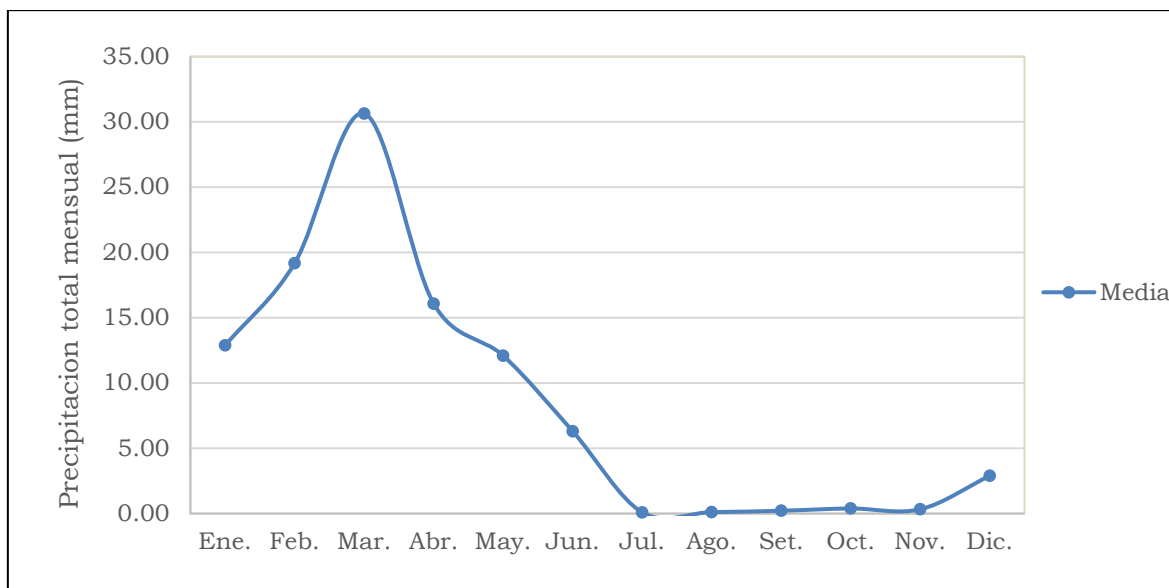
A continuación, el **Gráfico 4.2.1** y **Gráfico 4.2.2** presentan la variación mensual de precipitación total correspondiente a la información obtenida de las estaciones meteorológicas Mallaes y La Esperanza, respectivamente.

**Gráfico 4.2.1**
**Distribución de la precipitación total media mensual – Estación Mallaes (1971-2014, 2017-2020)**


Fuente: SENAMHI, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.2**  
**Distribución de la precipitación total mensual – Estación La Esperanza (1967-2015, 2017-2020)**



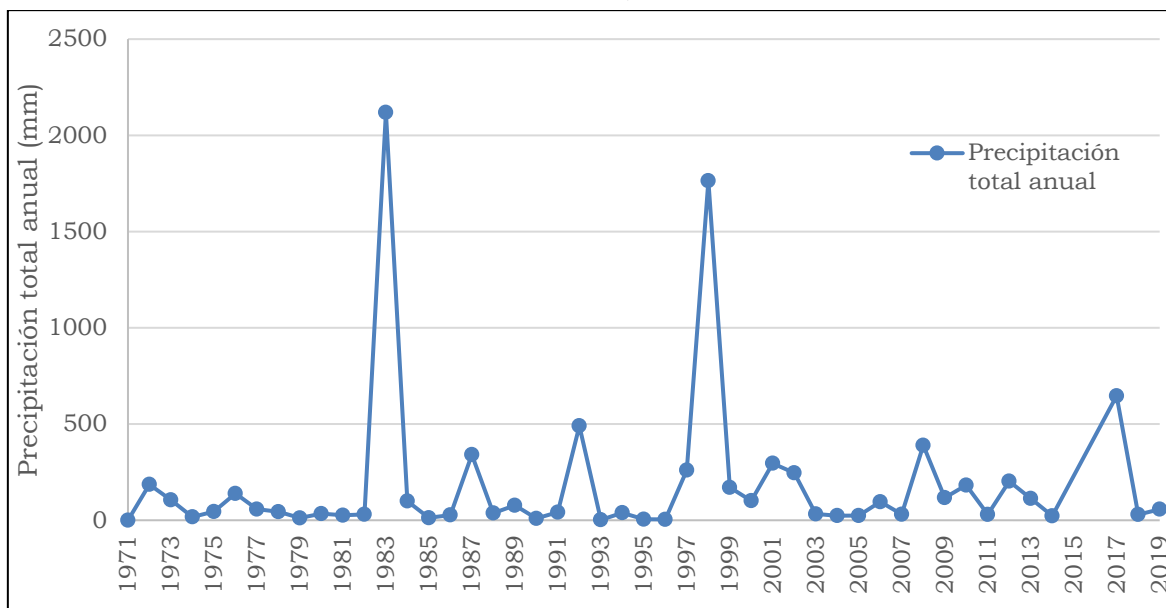
Fuente: SENAMHI, 2020.  
Elaborado por: INSIDEO.

Según los gráficos precedentes, se aprecia que, durante los meses de julio a noviembre, los valores de precipitación que registran las estaciones: Mallares y La Esperanza son nulos o escasos, mientras que las máximas precipitaciones se presentan durante los meses de enero a marzo, producto del Fenómeno El Niño.

A continuación, el **Gráfico 4.2.3** y **Gráfico 4.2.4** presentan la variación anual de precipitación total:

**Gráfico 4.2.3**

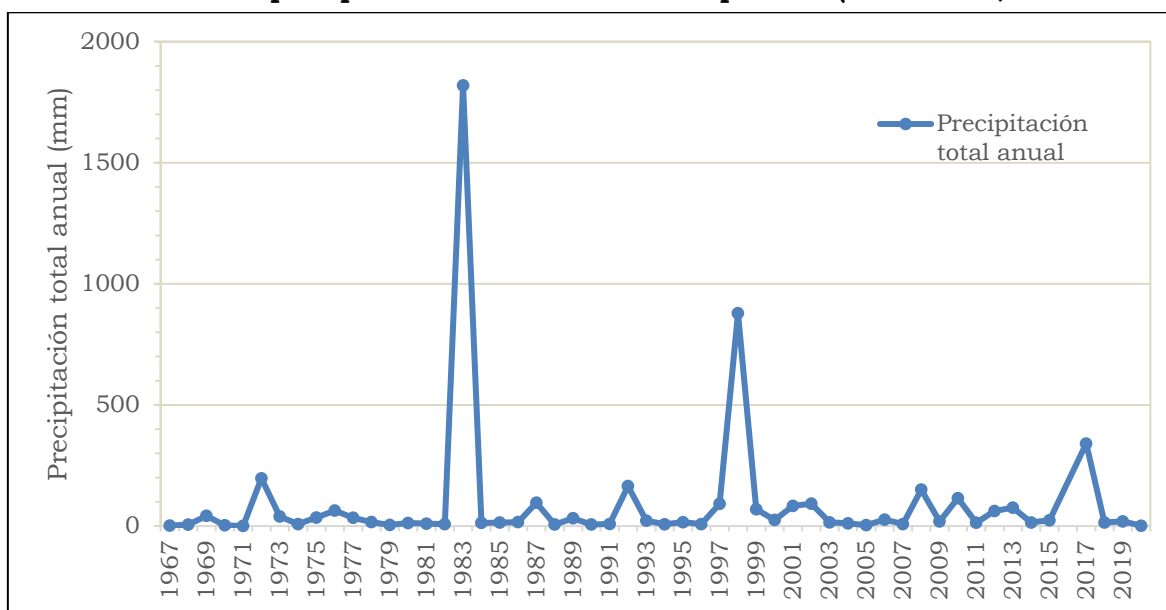
**Distribución de la precipitación total anual – Estación Mallares (1971-2014, 2017-2020)**



Fuente: SENAMHI, 2020.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.4**

**Distribución de la precipitación total anual – La Esperanza (1967-2015, 2017-2020)**



Fuente: SENAMHI, 2020.  
Elaborado por: INSIDEO.

Los gráficos precedentes muestran que, desde 1967, se manifestaron tres (03) eventos excepcionales del Fenómeno El Niño cuyas magnitudes están clasificadas como extraordinarias, uno en el período 1982-1983, otra en el período 1997-1998 y la más reciente en el 2017. Asimismo, se aprecia cuatro episodios de El Niño cuyas magnitudes son clasificadas como moderadas en los periodos: 1986-1987, 1991-1992, 2002-2003 y

2009-2010. Finalmente se aprecia un episodio El Niño cuya magnitud es clasificada como débil, durante el periodo 2015-2016 (INDECI, 2017).

El principal mecanismo que conduce al complejo comportamiento de la precipitación interanual e interdecadal sobre los trópicos sudamericanos, está relacionado a las anomalías de la Temperatura Superficial del Agua del Mar – TSM (SENAMHI, 2010)<sup>1</sup>.

La característica particular del evento ocurrido en 1982-1983 fue la brusca elevación de la temperatura superficial del mar, en un tiempo muy corto, en setiembre del 2002 se observó un calentamiento a lo largo de la costa con anomalías de 2°C, mientras que, en 1983, las temperaturas mostraron anomalías de 7 °C como promedio. (SIGRID, 2010)<sup>2</sup>. Asimismo, otro fenómeno que se presenta es La Niña, de comportamiento inverso a El Niño, se caracteriza por presentar una disminución de la temperatura superficial del mar (TSM) por debajo del nivel medio, el fenómeno provoca lluvias en casi toda la vertiente del Pacífico, incluso en la zona Norte, de niveles menores en comparación a El Niño.

### Temperatura

La temperatura del aire en el área del proyecto, para el periodo 2000–2009, presenta los menores niveles entre agosto y octubre, con una mínima media anual de 22,0°C, una media anual de 23,1°C y una máxima media anual de 24,3 °C, presentándose los máximos niveles entre enero y abril. Las mayores temperaturas en esta zona guardan relación con la época de presencia de lluvias, como se observa en el **Gráfico 4.2.5** y **Anexo 4.2.1**.

A continuación se muestra el **Cuadro 4.2.5** y **Gráfico 4.2.5** que muestra la temperatura media mensual elaborada con data de temperatura media mensual en el periodo 2000-2009 en la Estacion La Esperanza, en base a información del SENAMHI.

**Cuadro 4.2.5**  
**Temperatura mínima, media y máxima mensual – Estación La Esperanza (2000-2009)**

|        | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. | Prom.        |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| Mínima | 24   | 25,6 | 25,2 | 24,9 | 23   | 20,8 | 20,3 | 19,3 | 19,3 | 18,8 | 20,6 | 21,7 | <b>21,96</b> |
| Media  | 25,2 | 26,5 | 26,4 | 25,5 | 23,7 | 21,8 | 21,1 | 20,6 | 20,5 | 20,7 | 21,6 | 23,5 | <b>23,09</b> |
| Máxima | 26,5 | 27   | 27,5 | 26,6 | 25,2 | 23   | 22,5 | 22,3 | 21,7 | 21,9 | 22,7 | 24,4 | <b>24,28</b> |

Fuente: CESEL, 2016 / SENAMHI, 2016.

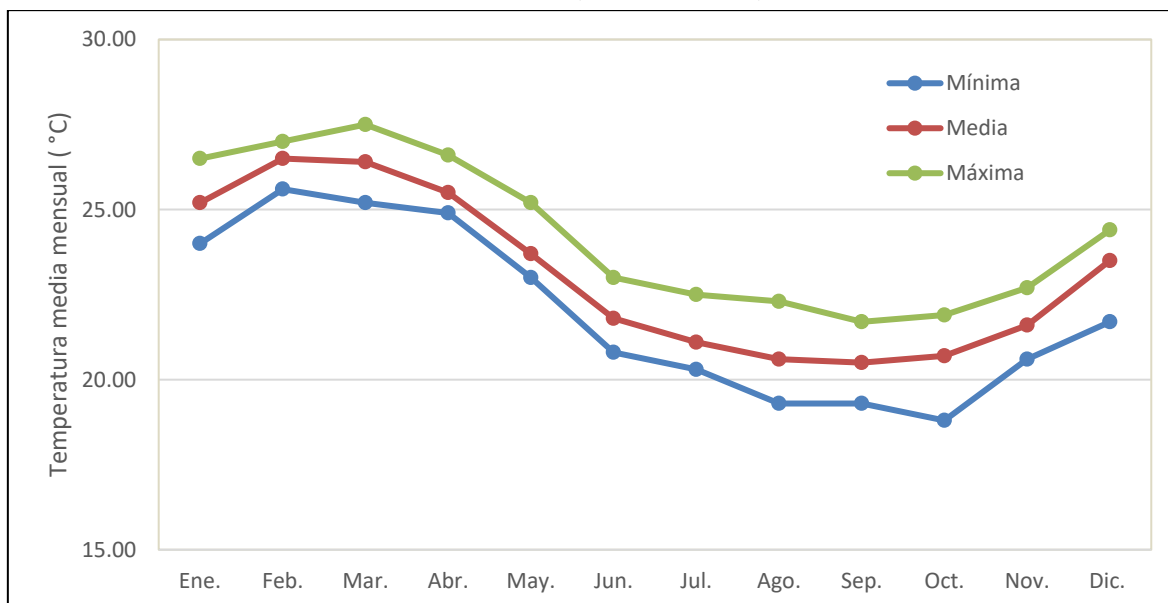
Elaborado por: INSIDEO.

<sup>1</sup> SENAMHI, 2010. Análisis estadístico breve de la lluvia estacional en el norte del Perú.

<sup>2</sup> CENEPRED - SIGRID, 2010. Estudio de mapa de peligros, plan de usos del suelo ante desastres y medidas de mitigación de la ciudad de Sullana.

**Gráfico 4.2.5**

**Variación de la temperatura mínima, media y máxima mensual (°C) – Estación La Esperanza (2000 – 2009)**



Fuente: CESEL, 2016 / SENAMHI, 2016

Elaborado por: INSIDEO.

### Humedad Relativa

A continuación se presenta el **Cuadro 4.2.6** y **Gráfico 4.2.6** que muestran los valores de humedad relativa media mensual para el periodo 2017-2020 registrados por la estación Mallares.

**Cuadro 4.2.6**

**Variación de la humedad relativa mínima, media y máxima mensual (%) – Estación Mallares (2017 – 2020)**

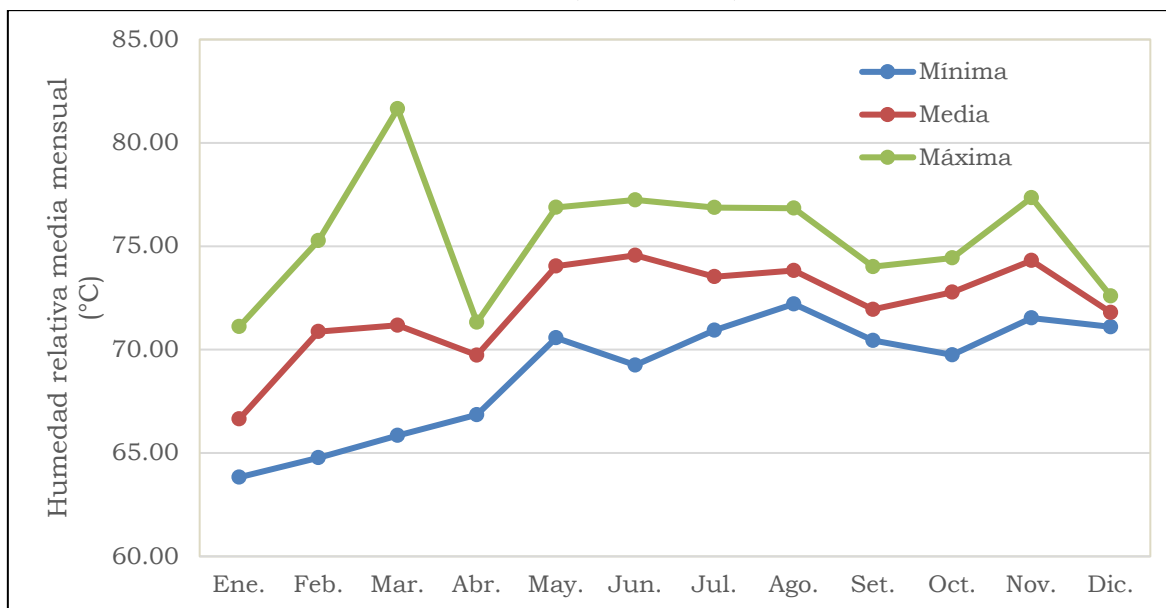
|        | Ene.  | Feb.  | Mar.  | Abr.  | May.  | Jun.  | Jul.  | Ago.  | Set.  | Oct.  | Nov.  | Dic. | Prom. |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| Mínima | 63,83 | 64,77 | 65,85 | 66,85 | 70,57 | 69,25 | 70,94 | 72,21 | 70,44 | 69,75 | 71,53 | 71,1 | 68,92 |
| Media  | 66,65 | 70,87 | 71,18 | 69,73 | 74,04 | 74,56 | 73,53 | 73,82 | 71,95 | 72,78 | 74,31 | 71,8 | 72,10 |
| Máxima | 71,11 | 75,28 | 81,65 | 71,32 | 76,88 | 77,24 | 76,87 | 76,84 | 74,01 | 74,43 | 77,35 | 72,6 | 75,46 |

Fuente: SENAMHI, 2020

Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.6**

**Variación de la humedad relativa mínima, media y máxima mensual (%) - Estación Mallares (2017-2020)**



Fuente: SENAMHI, 2020

Elaborado por: INSIDEO.

La humedad relativa media que registra la estación Mallares, es alta, con un promedio anual de 72,1 %. Los valores medios más altos se presentan en entre mayo y agosto, mientras que los menores valores medios se registran durante diciembre a abril.

Asimismo, el **Cuadro 4.2.7** y **Gráfico 4.2.7** presentan los valores de humedad relativa media mensual para el periodo 2017-2020 registrados por la estación La Esperanza.

**Cuadro 4.2.7**

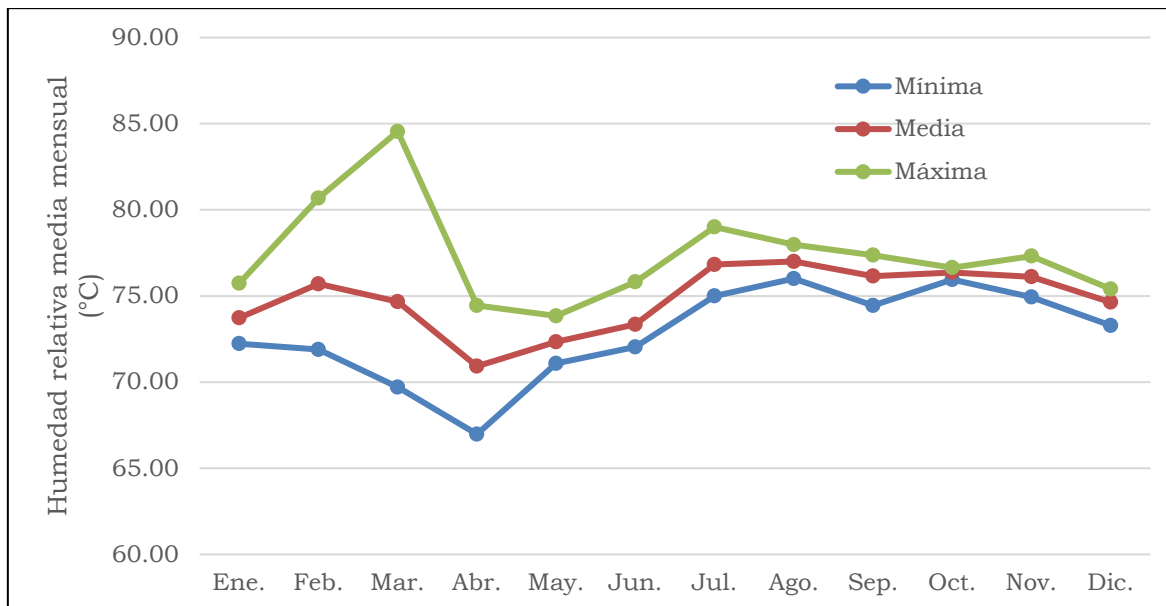
**Variación de la humedad relativa mínima, media y máxima mensual (%) - Estación La Esperanza (2017 - 2020)**

|               | Ene.  | Feb.  | Mar.  | Abr.  | May.  | Jun.  | Jul.  | Ago.  | Set.  | Oct.  | Nov.  | Dic.  | Prom.        |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| <b>Mínima</b> | 72,23 | 71,89 | 69,71 | 66,98 | 71,08 | 72,04 | 75,0  | 76,01 | 74,45 | 75,95 | 74,93 | 73,28 | <b>72,80</b> |
| <b>Media</b>  | 73,73 | 75,70 | 74,67 | 70,92 | 72,34 | 73,35 | 76,83 | 77,0  | 76,15 | 76,36 | 76,11 | 74,64 | <b>74,82</b> |
| <b>Máxima</b> | 75,74 | 80,68 | 84,55 | 74,45 | 73,84 | 75,82 | 79,0  | 77,98 | 77,37 | 76,64 | 77,31 | 75,40 | <b>77,40</b> |

Fuente: SENAMHI, 2020

Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.7**  
**Variación de la humedad relativa mínima, media y máxima mensual (%) – Estación La Esperanza (2017 – 2020)**



Fuente: SENAMHI, 2020  
Elaborado por: INSIDEO.

La humedad relativa que registra la estación La Esperanza, es alta, con un promedio anual de 74,82 %. Los valores medios más altos se presentan entre julio y noviembre, mientras que los menores valores medios se registran durante abril a junio.

### Velocidad y dirección del viento

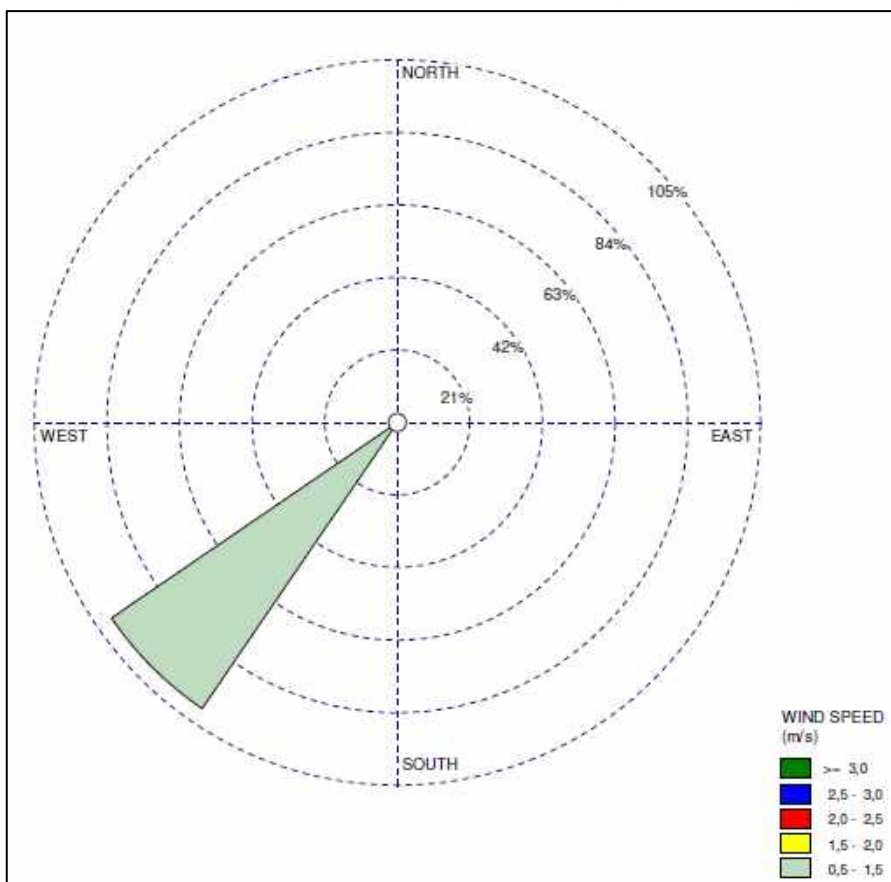
El viento es el movimiento de aire en la superficie terrestre. Es generado por la acción de gradientes de presión atmosférica producida por el calentamiento diferencial de las superficies y masas de aire. En el **Cuadro 4.2.8** y **Gráfico 4.2.8** se presentan los registros de velocidad (Ver **Anexo 4.2.1**) y rosa de vientos, respectivamente, para la Estación Mallares.

**Cuadro 4.2.8**  
**Velocidad media (m/s) y dirección predominante del viento – Estación Mallares (2005 – 2009)**

| Año  | Ene.   | Feb.   | Mar.   | Abr.   | May.   | Jun.   | Jul.   | Ago.   | Set.   | Oct.   | Nov.   | Dic.   |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2005 | SW-1,4 | SW-1,4 | SW-0,9 | SW-0,9 | SW-0,9 | SW-1,1 | SW-1,4 | SW-1,4 | SW-1,4 | SW-1,3 | SW-1,4 | SW-1,1 |
| 2006 | SW-1,3 | SW-1,3 | W-1,0  | SW-1,0 | SW-1,1 | SW-1,1 | SW-0,9 | SW-1,3 | SW-1,3 | SW-1,2 | SW-1,1 | SW-1,2 |
| 2007 | SW-1,4 | SW-1,4 | SW-0,9 | SW-0,9 | SW-1,1 | SW-1,0 | SW-1,4 | SW-1,3 | SW-1,2 | SW-1,0 | SW-1,1 | SW-1,2 |
| 2008 | W-1,2  | W-1,2  | W-1,1  | SW-0,9 | SW-0,9 | SW-0,8 | SW-1,0 | SW-1,0 | SW-1,2 | SW-1,0 | SW-1,2 | SW-1,2 |
| 2009 | SW-1,2 | SW-1,2 | W-1,0  | SW-0,9 | SW-0,8 | SW-1,0 | SW-1,2 | SW-1,1 | SW-1,2 | SW-1,1 | S/D    | S/D    |

Fuente: CESEL en base a la información de SENAMHI.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.8**  
**Rosa de vientos – Estación Mallaes (2005 – 2009)**



Elaborado por: INSIDEO.

Como puede observarse en el gráfico precedente, los valores puntuales de velocidad y dirección del viento en el área de estudio, indican que se tiene una predominancia de vientos en dirección suroeste con velocidades entre 0,5 y 1.5 m/s.

#### 4.2.1.4 Conclusiones

De los resultados correspondientes a las variables meteorológicas registradas en las estaciones meteorológicas La Esperanza y Mallaes, se concluye que:

- El área de estudio presenta un tipo de clima árido semi-cálido con deficiencia de precipitaciones en todas las estaciones del año.
- Las estaciones meteorológicas Mallaes (1971-2014, 2017-2020) y La Esperanza (1967-2015, 2017-2020), registran un valor de precipitación total mensual promedio de 15,45 mm y 8,43 mm, respectivamente, además el valor más alto de precipitación corresponde al mes de marzo con 64,28 mm en la estación Mallaes y 30,64 mm en La Esperanza.
- Se confirmó que, durante los meses de julio a noviembre, los valores de precipitación que registran las estaciones: Mallaes y La Esperanza son nulos o escasos, mientras que las máximas precipitaciones se presentan durante los meses de enero a marzo, producto del Fenómeno El Niño.



- La temperatura del aire en el área del proyecto, para el periodo 2000-2009, presenta los menores niveles entre agosto y octubre, con una mínima media anual de 22,0 °C, una media anual de 23,1°C y una máxima media anual de 24,3 °C, presentándose los máximos niveles entre enero y abril.
- Los valores de humedad relativa media para el periodo 2017-2020, que registran las estaciones Mallares y La Esperanza, son altos, cuyos promedios anuales de 72,1 % y 74,82 %, respectivamente.
- Los valores puntuales de velocidad y dirección del viento, para el periodo 2005-2009, en el área de ubicación del proyecto varían entre 0,5 y 1.5 m/s; cuya dirección predominante es hacia el suroeste.

#### 4.2.2 Hidrología

En la presente sección se tiene por objetivo enmarcar la ubicación hidrográfica de las cuencas principales que se encuentren en el área de estudio de la “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198”, así como la caracterización hidrogeomorfológica y los caudales promedios y máximos para los diferentes periodos de retorno de las mismas.

El área de descripción hidrológica se localiza en la región hidrográfica del Pacífico, de forma que se emplaza sobre una (01) unidad. De acuerdo a la Autoridad Nacional del Agua (ANA), su denominación, codificación Pfafstetter y nivel se presenta a continuación:

- Cuenca de río Chira – Piura (Nivel 3 / código Pfafstetter 138)

Administrativamente, el proyecto se ubica dentro de la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Jequetepeque – Zarumilla; asimismo, se desarrolla sobre la Administración Local del Agua (ALA): Chira.

#### Descripción de la cuenca

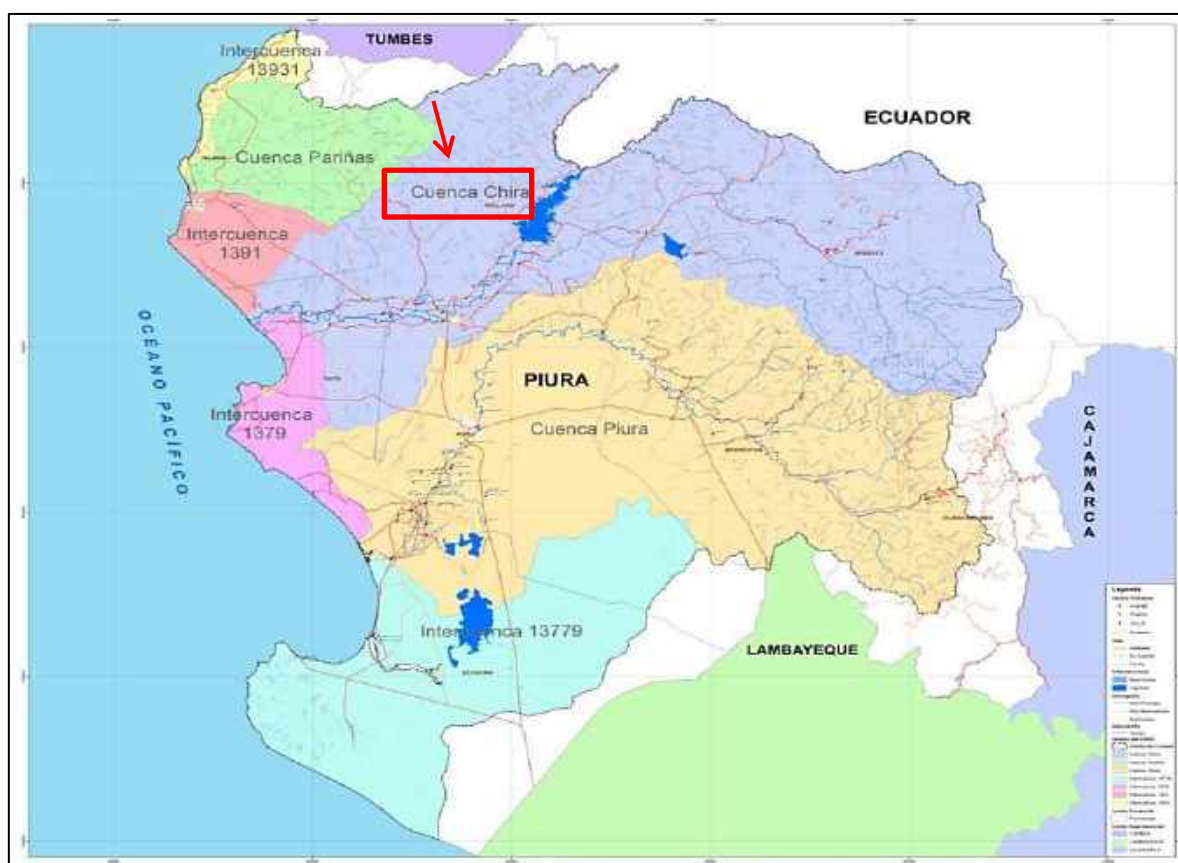
A continuación, se presenta una descripción de la cuenca del río Chira. La cuenca del río Chira limita por el norte con la cuenca del río Tumbes y la cuenca Fernández, por el noroeste con la cuenca Pariñas, por el oeste con el océano Pacífico, por el sur con la cuenca del río Piura y por el este con la cuenca Zamora-Chinchiipe (Ecuador). Su cuenca colectora tiene una extensión total de 17 550 km<sup>2</sup>, de los cuales 10 590,99 km<sup>2</sup>, corresponde al territorio peruano y el resto al Ecuador.

El río Chira nace en el Ecuador, en las lagunas de Mamayocos y Huarinas, alimentando sus cursos de agua principalmente con las precipitaciones estacionales que ocurren en su cuenca alta. Durante su recorrido recibe el aporte de numerosos tributarios como el río Catamayo o Santa Rosa y el río Macará o Calvas. El río Macara, que sirve de frontera con el Ecuador, luego de la confluencia con el río Catamayo en el punto denominado La Toma, cambia de nombre a río Chira.

El río Chira, desde su nacimiento, en la confluencia con el río Catamayo, hasta el océano Pacífico, tiene una longitud de 170 km aproximadamente<sup>3</sup>. Por la margen izquierda, el río Chira recibe los aportes de tributarios como los ríos: Quiroz, Algarrobbillo, Del Jagüey, Pilares, Chipillico, Del Letera, principalmente; y por la margen derecha, de los ríos: Amor, las quebradas Hawai, Venados y Samán.

En la estación hidrológica “El Ciruelo”, el río Chira registró, en el mes de marzo del 2017, una descarga media mensual es de 749,8 m<sup>3</sup>/s, y descargas instantáneas de 2286,2 m<sup>3</sup>/s (máxima descarga) y 327,7 m<sup>3</sup>/s (mínima descarga) durante el mes de marzo del 2017<sup>4</sup>. Asimismo, para el año 2018, en la estación hidrológica “El Ciruelo”, el río Chira registró, en el mes de junio, una descarga media mensual es de 42,5 m<sup>3</sup>/s, y descargas instantáneas de 124,3 m<sup>3</sup>/s (máxima descarga) y 16,4 m<sup>3</sup>/s (mínima descarga).

**Ilustración 4.2.1**  
**Ubicación de la cuenca Chira**



Fuente: Ministerio de Agricultura MINAGRI, 2014.  
Elaborado por: INSIDE.

La cuenca del río Chira se clasifica como una cuenca muy grande con un área tributaria de 10,591 km<sup>2</sup> y un perímetro de 773 km (Ver **Figura 4.2.3**). La longitud máxima de cauce

<sup>3</sup> Estudio de Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la ciudad de Sullana (INDECI / PNUD, 2010).

<sup>4</sup> informe Hidrometeorológico, 2017. Proyecto Especial Chira Piura (PECHP)

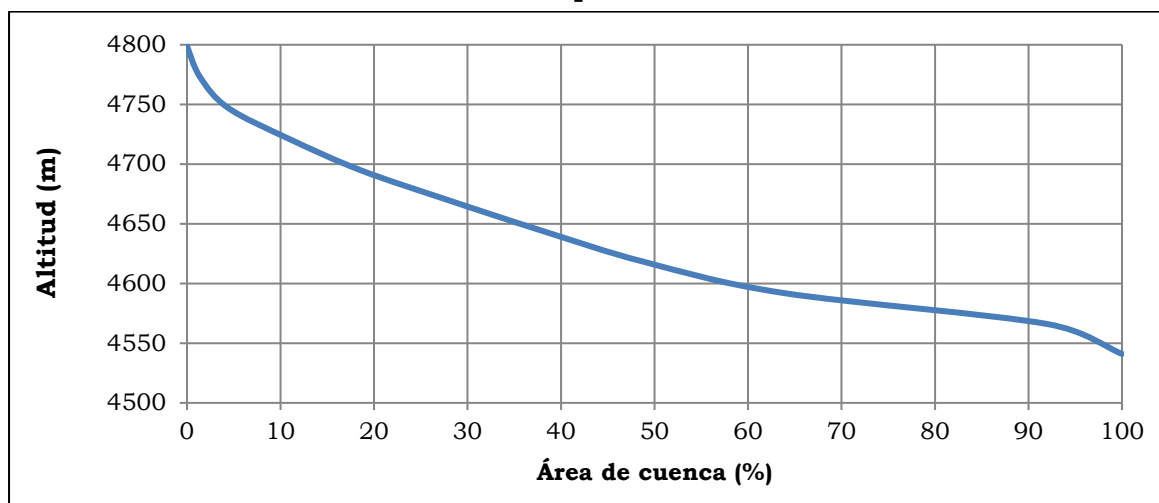
desarrolla 308 km de recorrido, mientras que la longitud de cuenca es 249 km y el ancho promedio de la misma es 43 km.

Dentro de sus parámetros de forma, se identifica un coeficiente de compacidad (Gravelius) de 2,12, un factor de forma (Horton) de 0,11, un índice de alargamiento de 5,85, un factor de circularidad (Miller) de 0,22 y una relación de elongación (Schum) de 0,38. Estos valores indican que la cuenca tiene una forma oval oblonga a alargada, según su coeficiente de compacidad; una forma muy alargada, según su factor de forma; cuenta con una forma muy alargada, según su índice de alargamiento; presenta una forma asimétrica, según su factor de circularidad y presenta un relieve y pendientes fuertes, según su relación de elongación.

Dentro de los parámetros de relieve, a partir de la curva hipsométrica (Ver **Gráfico 4.2.9**), se observa que la elevación media de la cuenca es de 877, lo que sugiere una elevación predominantemente baja. Además, la pendiente media de la cuenca es 14,2 %, sugiriendo un terreno con pendiente accidentada, mientras que el índice de pendiente (Roche) presenta un valor de 2,5 %, lo que indica que el terreno presenta una pendiente suave. Además, la pendiente media del cauce es 4,8 %, representando una pendiente pronunciada. Finalmente, el rectángulo equivalente indica un valor de lado mayor y lado menor de 357 km y 30 km, respectivamente (Ver **Gráfico 4.2.10**).

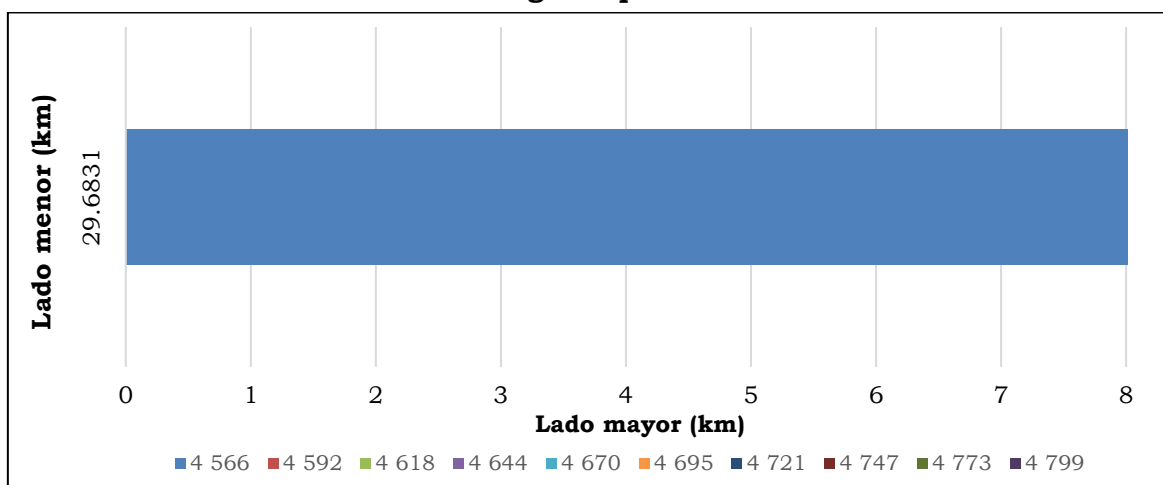
Dentro de los parámetros de drenaje se cuenta con una densidad tanto de drenaje como de corriente de 0,38 km/km<sup>2</sup> y 0,1 ríos/km<sup>2</sup>, respectivamente, con un tiempo de concentración (Kirpich) de 1,051 minutos, sugiriendo un alto nivel de respuesta ante crecidas. Estos valores indican que la cuenca tiene una red de drenaje muy somera; asimismo, por la forma muy alargada de la cuenca, el tránsito hacia la salida será lento. Finalmente, es una cuenca de orden 1 y en el **Gráfico 4.2.11** se muestra el perfil de su cauce principal.

**Gráfico 4.2.9**  
**Curva hipsométrica**



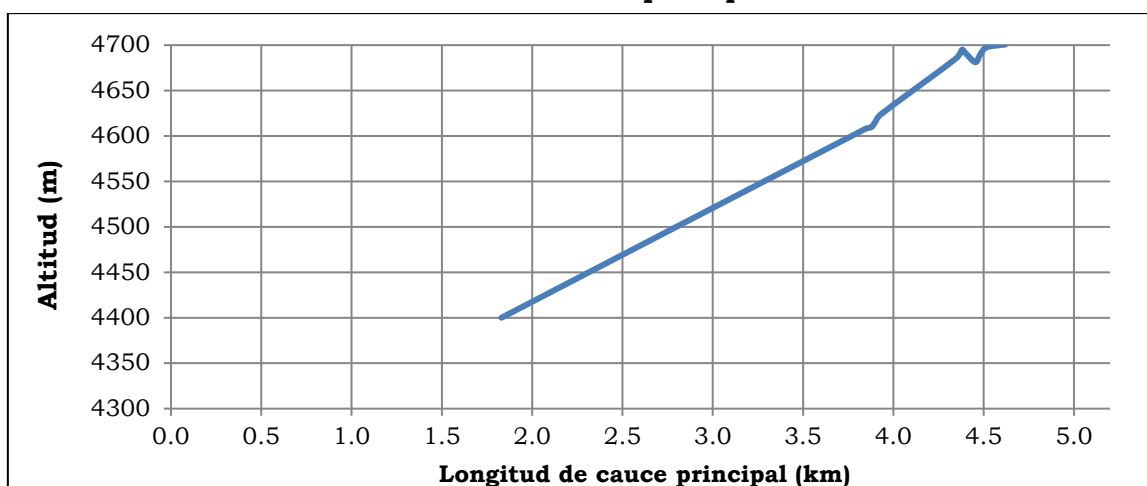
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.10**  
**Rectángulo equivalente**



Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.11**  
**Perfil del cauce principal**



Elaborado por: INSIDEO.

Los registros de caudales medios mensuales analizados fueron obtenidos de la estación Puente Sullana para el período 1937-2008, cuyos datos de ubicación se detallan en el **Cuadro 4.2.10**. La **Figura 4.2.4** presenta la ubicación de la estación hidrométrica: Puente Sullana.

**Cuadro 4.2.9**  
**Principales parámetros geomorfológicos de la cuenca Chira**

| PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE CUENCA |                 |                    |                                            |                                       |
|--------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|
| CARACTERÍSTICAS DE CUENCA            |                 |                    | OBSERVACIONES                              |                                       |
| Área                                 | km²             | 10 590,99          | Cuenca muy grande                          |                                       |
| Perímetro                            | km              | 772,97             | -                                          |                                       |
| Longitud máxima de cauce             | km              | 307,97             | -                                          |                                       |
| Longitud de cuenca                   | km              | 248,88             | -                                          |                                       |
| Ancho de cuenca                      | km              | 42,55              | -                                          |                                       |
| Longitud de ríos                     | km              | 3 980,85           | -                                          |                                       |
| Número de corrientes                 | Nº              | 129                | Número de quebradas de los cuerpos de agua |                                       |
| PARÁMETROS DE FORMA                  |                 |                    |                                            |                                       |
| Factor de forma                      | F <sub>f</sub>  | 0,11               | Forma muy alargada                         |                                       |
| Coeficiente de compacidad            | K <sub>c</sub>  | 2,12               | Frma oval oblonga a alargada               |                                       |
| Índice de alargamiento               | I <sub>AL</sub> | 5,85               | Forma muy alargada                         |                                       |
| Factor de circularidad               | R <sub>c</sub>  | 0,22               | Forma asimétrica                           |                                       |
| Relación de elongación               | R <sub>e</sub>  | 0,38               | Relieve y pendientes fuertes               |                                       |
| PARÁMETROS DE RELIEVE                |                 |                    |                                            |                                       |
| Elevación                            | Cota máxima     | m                  | 3 928,0                                    | -                                     |
|                                      | Cota mínima     | m                  | 9,0                                        | -                                     |
|                                      | Cota media      | m                  | 877,0                                      | Elevación predominantemente baja      |
| Pendiente de la cuenca               |                 | %                  | 14,2                                       | Pendiente accidentada                 |
| Índice de pendiente                  |                 | I <sub>p</sub> (%) | 2,5                                        | Pendiente suave                       |
| Pendiente del cauce                  |                 | %                  | 4,8                                        | Pendiente pronunciada                 |
| Rectángulo equivalente               | Lado mayor      | L                  | 356,80                                     | -                                     |
|                                      | Lado menor      | l                  | 29,68                                      |                                       |
| PARÁMETROS DE LA RED DE DRENAJE      |                 |                    |                                            |                                       |
| Densidad de drenaje                  |                 | km/km²             | 0,38                                       | Bajo drenaje                          |
| Densidad de corriente                |                 | corrientes/km²     | 0,01                                       | Bajo drenaje                          |
| Orden de cuenca                      |                 | -                  | 1                                          | Cuenca de orden 1                     |
| Tiempo de concentración              |                 | min                | 1 050,92                                   | Alto nivel de respuesta ante crecidas |

Elaborado por: INSIDEO.

**Cuadro 4.2.10**  
**Estación Puente Sullana**

| Estación       | Referencia     | Coordenadas UTM (WGS 84) |             | Altitud (m.s.n.m.) | Operador  |
|----------------|----------------|--------------------------|-------------|--------------------|-----------|
|                |                | Este (m)                 | Norte (m)   |                    |           |
| Puente Sullana | Sullana, Piura | 534 247,4                | 9 459 333,5 | 32                 | P. E. CHP |

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDEO.

Como se puede ver en el **Cuadro 4.2.11**, el caudal medio anual es de 93,6 m<sup>3</sup>/s y las máximas descargas se presentan entre marzo y abril. La variación de caudales oscila entre valores mínimos anuales de 7,5 m<sup>3</sup>/s y máximos anuales de 670,3 m<sup>3</sup>/s. El registro completo de caudales medios se presenta en el **Anexo 4.2.2**. Además, en el **Gráfico 4.2.12** se muestra gráficamente a la variación mensual de los caudales máximos, mínimos y promedios, en el periodo 1937-2008. Luego, en el **Gráfico 4.2.13** se observan dos (02) eventos excepcionales del Fenómeno El Niño, uno en el periodo 1982-1983 y otra en el

período 1997-1998, en donde los caudales medios anuales llegaron de manera aproximada a 600 m<sup>3</sup>/s y 500 m<sup>3</sup>/s, respectivamente.

**Cuadro 4.2.11**

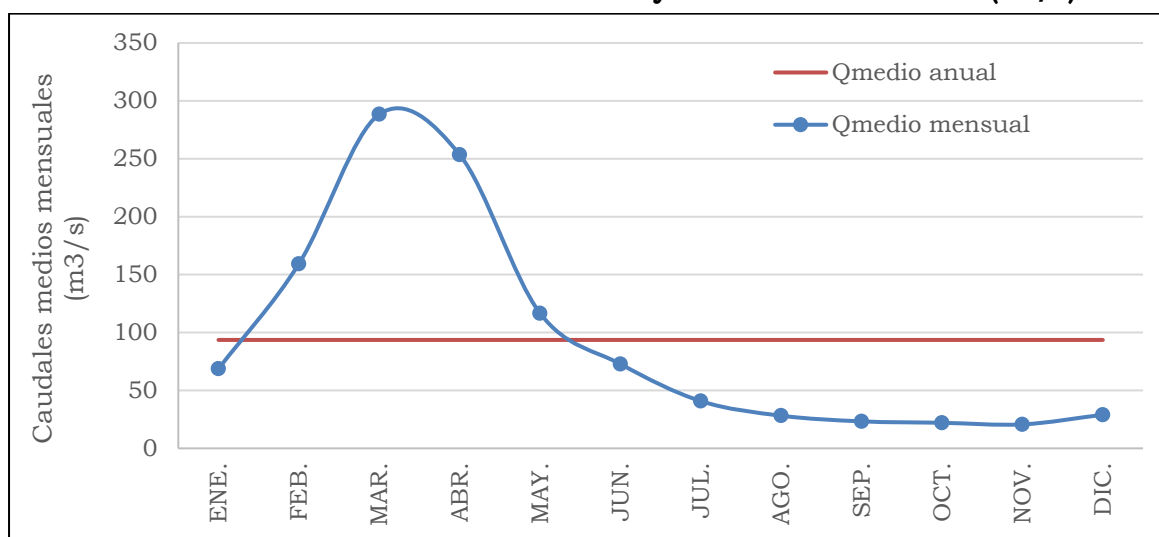
**Resumen de caudales mínimos, medios y máximos mensuales – Estación Puente Sullana**

| 1937-2008 | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Oct. | Nov. | Dic. | Q medio anual |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| Mínimo    | 9,32 | 9,11 | 11,3 | 10,3 | 10   | 9,18 | 5,9  | 5,93 | 5,5  | 4,92 | 4,37 | 4,13 | 7,5           |
| Promedio  | 68,7 | 159  | 288  | 254  | 117  | 72,8 | 40,8 | 28,2 | 23,3 | 22,1 | 20,7 | 29   | 93,6          |
| Máximo    | 911  | 1123 | 1385 | 1646 | 1233 | 935  | 231  | 121  | 67,5 | 94,3 | 73,5 | 225  | 670,3         |

Fuente: CESEL, 2015.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.12**

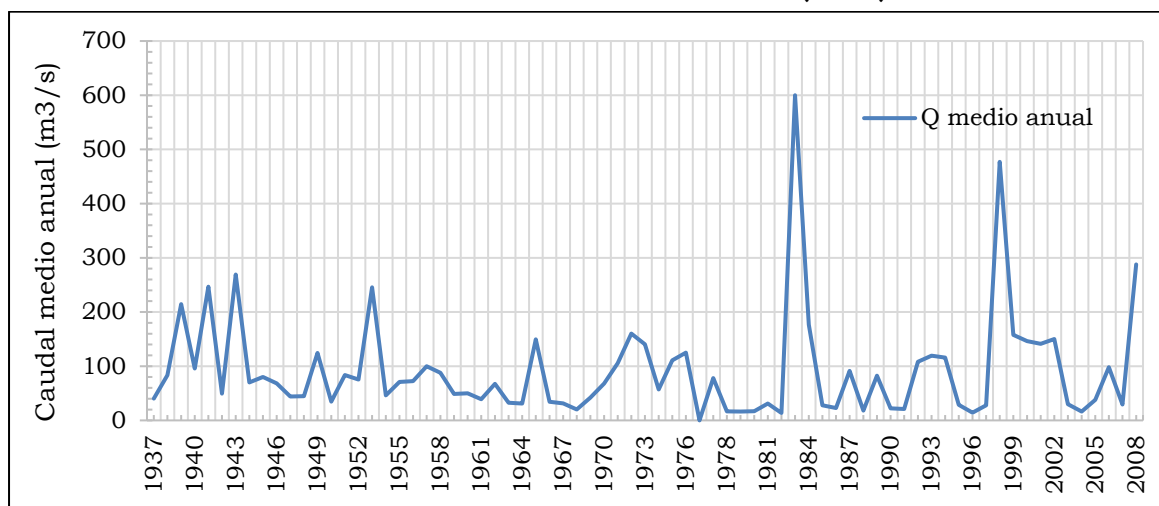
**Variación mensual de caudales medios y el caudal medio anual (m<sup>3</sup>/s)**



Fuente: CESEL, 2015.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.13**

**Variación anual de caudales medios (m<sup>3</sup>/s)**



Fuente: CESEL, 2015. | Elaborado por: INSIDEO.

Para determinar los caudales máximos en la cuenca del río Chira, para diferentes periodos de retorno, se ha considerado los registros de descargas máximas instantáneas de la estación hidrométrica Puente Sullana, administrada por el Proyecto Especial Chira-Piura (PECHP).

El análisis de frecuencia de las descargas máximas ha considerado los años en los que se presentó el Fenómeno El Niño.

Los registros de caudales medios mensuales analizados fueron obtenidos de la estación Puente Sullana (Ver **Cuadro 4.2.11**) para los periodos 1972-1986, 1997-2003, 2007-2009.

Luego de haber procesado la información mediante la prueba de ajuste de Kolmogorov – Smirnov, la cual analiza los datos a partir de las distribuciones Normal, Log Normal, Gumbel y Pearson tipo III, se obtuvo las descargas mínimas para diferentes periodos de retorno. Lo cual dio como resultado que la mejor función de distribución de ajuste es la distribución de Gumbel.

A partir de la distribución de Gumbel, se obtuvo los caudales máximos para diferentes periodos de retorno, el cual se puede apreciar en el **Cuadro 4.2.12**.

El procedimiento empleado para la determinación de caudales máximos mediante la prueba de ajuste de Kolmogorov – Smirnov, la determinación de caudales máximos se presenta en el **Anexo 4.2.2**.

**Cuadro 4.2.12**  
**Caudales máximos para diferentes periodos de retorno**

| Período de retorno T (años) | Q máx (m <sup>3</sup> /s) |
|-----------------------------|---------------------------|
| 10                          | 3 337,4                   |
| 25                          | 4 410,1                   |
| 50                          | 5 205,9                   |
| 100                         | 5 995,9                   |
| 200                         | 6 782,9                   |
| 300                         | 7 242,6                   |
| 500                         | 7 821,3                   |

Fuente: CESEL, 2015.  
Elaborado por: INSIDEO.

### 4.2.3 Calidad de agua

Como parte del estudio de la línea base ambiental se requiere el conocimiento previo de las características ambientales iniciales del lugar donde se desarrollará la “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198”.

Entre ellos se considera necesario analizar la existencia de cursos hídricos que pudieran verse afectados por las actividades del proyecto; sin embargo, es preciso indicar que el

lugar donde se realizará el abandono no cruza ningún curso hídrico por lo que no es necesaria la caracterización de la calidad de agua.

#### 4.2.4 Geología

El estudio de la geología y litología permite conocer la distribución de las unidades litoestratigráficas, así como su génesis, carácter estructural y grado de meteorización. Por otro lado, la matriz geológica condiciona una serie de características fisicoquímicas que repercuten en la naturaleza de los suelos, distribución de las redes de drenaje, calidad de agua, flora y fauna, paisaje y ocupación humana, por lo que su estudio constituye el punto de partida para el entendimiento de gran parte de los componentes de un ecosistema.

El presente estudio contiene información de la evaluación geológica preliminar realizada en el área donde se llevó a cabo el abandono del tramo de la línea de transmisión comprendido entre las estructuras N° 199 a la N° 200 (“Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura, en el tramo Estructura E199-Estructura E200”). En la **Figura 4.2.5** se presentan las unidades de geología identificadas en el área de estudio.

##### 4.2.4.1 Geología regional

El proyecto se encuentra ubicado en la Zona de los Macizos Paleozóicos, al noroeste del Perú, a una altitud de 50 m. No existen elevaciones significativas en el área de estudio.

Las unidades geomorfológicas son los resultados del modelado de diferentes procesos tectónicos, erosión eólica, erosión fluvial y meteorización, y que han determinado los actuales y variados relieves.

La litoestratigrafía del área de interés está constituida por unidades sedimentarias del Cenozoico, constituidas por el Terciario y el depósito Cuaternario; estas unidades del más antiguo al más reciente están conformadas por las rocas de la formación Chira, Tablazo Talara y depósitos cuaternarios de origen aluvial reciente y eólico reciente.

El área donde se localiza el proyecto fue modificada debido a la acción tectónica andina, teniendo como antecedente al Tectonismo Paleozoico antiguo que predispuso el fracturamiento y fallamiento en el basamento, el cual influyó en la cobertura terciaria.

A continuación, se describen las características geológicas regionales que han sido descritas por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) a través del Boletín Geológico N° 54 “Geología de los cuadrángulos de Paita, Piura, Talara, Sullana, Lobitos, Quebrada Seca, Zorritos, Tumbes y Zarumilla”, de la Serie A: “Carla Geológica Nacional”.

##### 4.2.4.2 Estratigrafía

Esta sección describe las unidades litoestratigráficas de las unidades a nivel regional que afloran en el área de estudio, tal como han sido descritas por el INGGEMMET, tal como son descritas en la **Figura 4.2.5**. En el **Cuadro 4.2.13** se presenta el área total en hectáreas de las unidades geomorfológicas regionales identificadas en el área de estudio y su porcentaje de extensión.



**Cuadro 4.2.13**  
**Columna estratigráfica del área de estudio**

| Eratemala | Sistema     | Serie       | Unidades Litoestratigráficas | Símbolo |
|-----------|-------------|-------------|------------------------------|---------|
| Cenozoico | Cuaternario | Holoceno    | Dep. Eólicos Recientes       | Qr-e    |
|           |             |             | Dep. Aluviales Recientes     | Qr-al   |
|           |             | Pleistoceno | Tablaza Talara               | Qp-tl   |
|           | Terciario   | Eoceno      | Form. Chira                  | Te-ch   |

Fuente: CESEL, 2015

Elaborado por: INSIDEO.

Cabe mencionar que, si bien la información indicada líneas arriba pertenece al área de estudio delimitada para el Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura, en el tramo Estructura E199-Estructura E200, el área correspondiente a la “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198” se encuentra emplazada en la unidad litoestratigráfica Depósitos aluviales recientes.

#### Depósito terciario

##### *Formación Chira (Te-ch)*

Esta formación aflora a lo largo del río Chira, de donde viene su denominación. Sus localidades típicas en este valle son: Tamarindo, Amotape, Vichayal. Los afloramientos se extienden hacia el Norte hasta Talara, llegando hasta Punta Bravo (hoja de Lobitos), Qda. Plateritos y C° Pan de Azúcar (hoja de Zorritos).

Esta formación se compone en su parte inferior de lutitas bentoníticas laminadas, en capas muy delgadas, conocidas como “Lutitas Papel”, con tonalidades oscuras, que al intemperizarse dan un color marrón rojizo, además presenta areniscas intercaladas con lutitas micáceas; la parte media se compone de areniscas de grano grueso y de colores blanquecinos con horizontes conglomerádicos; y la parte superior presenta lutitas y limolitas grises a marrones, areniscas, limolitas o lutitas bentoníticas y tobas amarillo verdosas que debido a la alteración presenta colores blanquecinos.

Sus afloramientos se ubican en la zona noreste y sur oeste del área de estudio, presenta espesores que pueden variar entre los 600 a 1300 metros, se le asigna una edad Eocénica, se encuentra infrayaciendo a los depósitos cuaternarios.

#### Depósitos cuaternarios

En este subcapítulo se describe los depósitos cuaternarios del área de estudio, los cuales son el Tablazo Talara de edad Pleistocénica y los depósitos de origen aluvial y eólico de edad reciente.

##### *Tablazo Talara (Qp-tl)*

Es la plataforma Pleistocénica más alta de la llanura desértica, en forma de una costra sedimentaria con 3 metros promedio de espesor, está constituida por conglomerados

lumaquílicos o lumaquelas poco consolidadas en matriz de arenisca arcósica y en los sectores más orientales presentan conglomerados coquiníferos o coquinas.

Los clastos son de naturaleza variada, proveniente de la Cordillera Occidental. Dado su carácter lenticular, no existen capas guías para su cartografiado, imposibilitando su correlación intraformacional.

#### *Depósitos aluviales recientes (Qr-al)*

Estos depósitos están constituidos por la acumulación de cantos redondeados a subredondeados en una matriz areno-limosa, los cantos tienen una composición sedimentaria, presentando un tamaño variado que va desde arcillas hasta gravas moderadamente clasificadas; se les asigna una edad Holocénica. Son conglomerados y arenas que decrecen en tamaño, desde las partes altas hasta la desembocadura donde el predominio es arenas y limos.

#### *Depósitos eólicos recientes (Qr-e)*

Están constituidos por acumulaciones de arena acarreadas por el viento y que cubren varias extensiones del área de estudio, principalmente los tablazos y las secuencias Terciarias como la formación Chira; se les atribuye una edad Holocénica. Son de gran importancia en la zona de estudio, si se tiene en cuenta la magnitud de su evolución y propagación regional; constituyen barjanes en movimiento, dunas gigantes o mantos delgados de arena. En algunos lugares, la migración de los barcanes es retardada por la humedad del terreno, ya que una parte de las arenas se fusionan y se colmaban sobre un terreno húmedo y salobre. Las arenas que logran pasar esos obstáculos son detenidos por la vegetación de los valles, y en algunos casos, cerros de arena fósil.

### **4.2.4.3 Geología estructural**

El sector comprendido en los alrededores del río Chira está caracterizado por pliegues regionales muy amplios tanto anticlinales como sinclinales, en cuyos núcleos se encuentran rocas Terciarias Eocénicas, estas estructuras han aumentado su amplitud a partir del Terciario superior.

Esta zona está conformada por extensas llanuras (tablazos) extendidas entre Piura-Sullana y Talara, teniendo debajo de la cobertura cuaternaria aluvial y eólica, rocas clásticas de la formación Chira.

### **4.2.4.4 Unidades geomorfológicas**

Las unidades geomorfológicas regionales que destacan en el área de estudio son: el Borde litoral y la Repisa costanera.

#### **Borde litoral**

Corresponde al sector de playa comprendido desde la línea de alta y baja marea, hasta el borde de los acantilados. Es una estrecha faja cubierta de arena, la misma que en el caso de playas cubiertas están limitadas por el cordón litoral.

### Repisa costanera

Esta unidad corresponde a la parte de la costa comprendida desde el borde litoral hasta los flancos occidentales de la cordillera de la Andes, extendiéndose desde el desierto de Sechura hasta el sur de Talara. Su estructuración geológica es de naturaleza sedimentaria (Terciaria).

#### 4.2.4.5 Sismicidad

El borde occidental de América del Sur es una típica región de colisión de placas, que se caracteriza por su gran actividad desde el punto de vista sísmológico. El Perú forma parte de ella y su actividad sísmica más importante está asociada al proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana, que genera terremotos de magnitud elevada a diferentes rangos de profundidad.

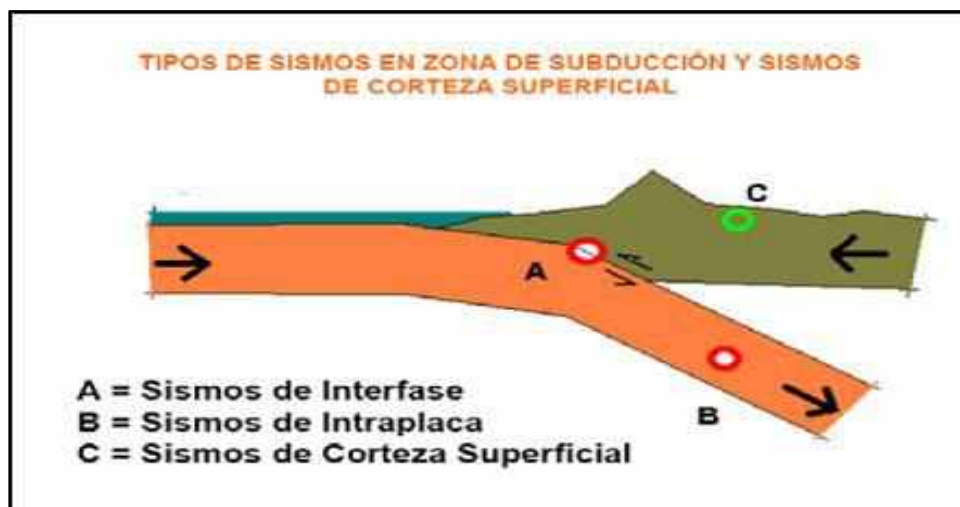
Un segundo tipo de actividad sísmica, es el producido por las deformaciones corticales que ocurren a lo largo de la cordillera de los Andes, que generan terremotos menores en magnitud y frecuencia; y un tercer tipo, ligado directamente a la tectónica de placas, es la sismicidad de origen volcánico.

Los principales rasgos morfotectónicos de la región, tales como la cordillera andina y la fosa oceánica peruana-chilena, están relacionados con la interacción de las dos placas convergentes, cuya resultante más evidente es el proceso orogénico acontecido en territorio andino.

El proceso de subducción de la placa de Nazca presenta tres rasgos tectónicos importantes, cada uno con características distintas, respecto a los eventos sísmicos que producen y las fallas que presentan, como se puede ver en la **Ilustración 4.2.2**. Estos rasgos tectónicos relacionados con fuentes sismogénicas son las siguientes:

- a) La zona de subducción de interface poco profunda.
- b) La zona de subducción de intraplaca profunda.
- c) La zona de corteza continental de la placa Sudamericana.

**Ilustración 4.2.2**  
**Distribución de fuentes sismogénicas en el Perú**

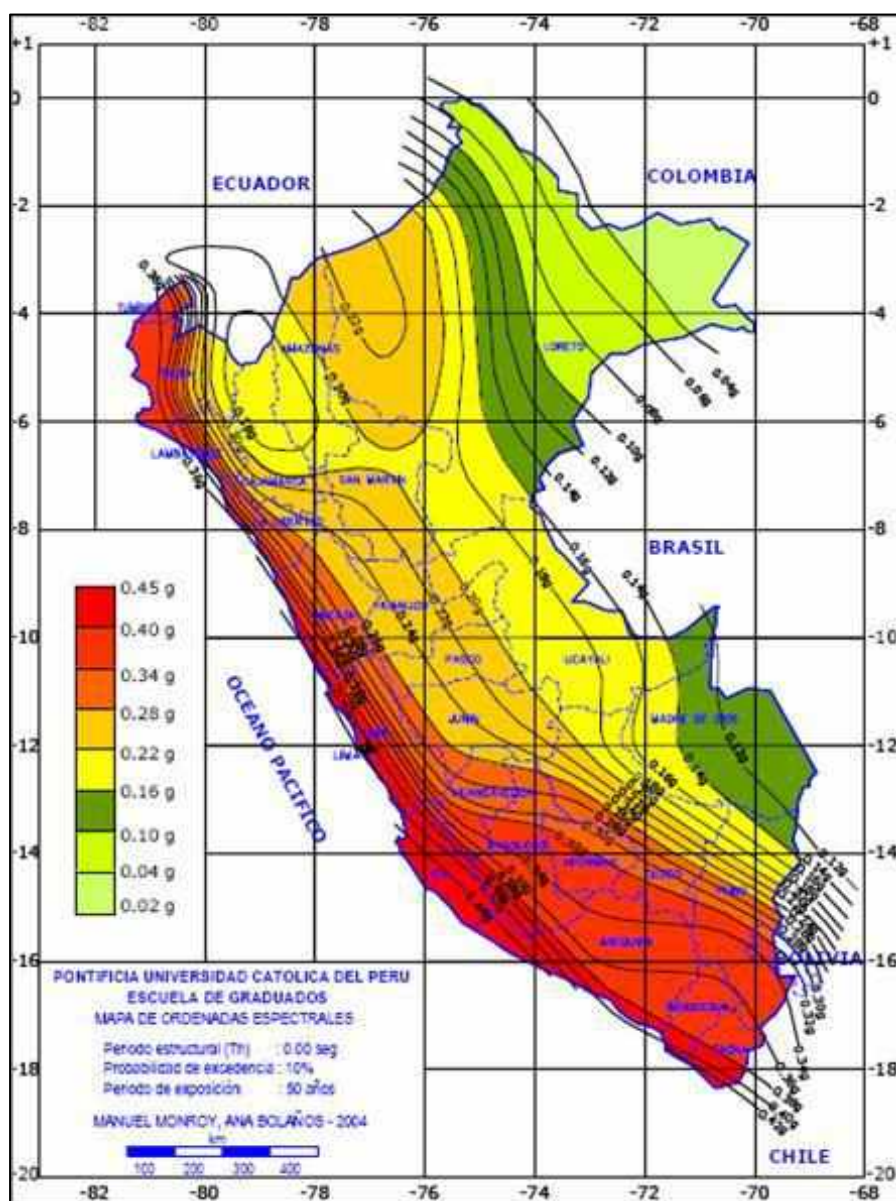


Fuente: CESEL, 2015  
Elaborado por: INSIDEO.

El área de estudio de la línea de transmisión se localiza en la zona de corteza continental de la Placa Sudamericana, sujeta a esfuerzos tectónicos compresionales debido a la convergencia existente entre la placa de Nazca y Sudamericana detrás de la zona cordillerana.

A partir de la información propuesta en la distribución de aceleraciones sísmicas en el Perú por M. Monroe y A. Bolaños de la Pontificia Universidad Católica del Perú (Ver **Ilustración 4.2.3**), se asume que las aceleraciones sísmicas, en el área de estudio, se encuentran entre 0.24 y 0.36 gal ( $\text{cm}/\text{seg}^2$ ), las cuales son de moderadas a fuertes.

**Ilustración 4.2.3**  
**Distribución de aceleraciones sísmicas en el Perú**



Fuente: M. Monroe y A. Bolaños, 2004.  
Elaborado por: INSIDE.

### Sismicidad histórica

Los sismos más importantes que han afectado la región, cuya historia se conoce, son los siguientes:

**Cuadro 4.2.14**  
**Sismicidad histórica**

| <b>Año</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                   |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1857       | El 20 de Agosto ocurrió un terremoto de magnitud VIII en la escala de Mercalli, en la provincia Piura, ocasionando la destrucción del suelo, llegando a emanar aguas negras.                                         |
| 1953       | El 12 de Diciembre hubo un movimiento sísmico de magnitud VII en la escala de Mercalli, el cual fue percibido en los departamentos de Piura y Tumbes, llegando incluso a Ecuador, dejando un total de 48 muertos.    |
| 1970       | El 9 de Diciembre ocurrió un terremoto de magnitud VII en la escala de Mercalli, en la provincia de Piura y Tumbes y fue percibido en todo el noroeste del Perú, dejó más 1000 muertos y casi 300000 damnificados.   |
| 2009       | El 9 de Febrero hubo un movimiento sísmico de magnitud VI en la escala de Mercalli, el cual fue percibido en Piura y Chiclayo, no se registraron daños de consideración.                                             |
| 2010       | El 12 de Agosto ocurrió sismo de magnitud VII en la escala de Mercalli, el cual fue percibido en Piura, Tumbes e incluso en Quito, Ecuador, hubo corte de fluido eléctrico, pero no se registraron daños materiales. |
| 2013       | El 12 de agosto, se registró un sismo de magnitud 5,8 en la escala Richter, a 93 km al oeste de Paíta, Piura.                                                                                                        |
| 2014       | El 15 de marzo, se registró un sismo de magnitud 6,2 en la escala Richter, a 38 km al oeste de Sechura, Piura.                                                                                                       |
| 2015       | El 03 de marzo, se registró un sismo de magnitud 4,2 en la escala Richter, a 16 km al oeste de Paíta, Piura. No se registraron daños de consideración.                                                               |
| 2016       | El 25 de setiembre, se registró un sismo de magnitud 4,0 en la escala Richter, a 09 km al oeste de Sechura, Piura.                                                                                                   |
| 2017       | El 06 de diciembre, se registró un sismo de magnitud 4,7 en la escala Richter, a 113 km al norte de Chulucanas, Piura.                                                                                               |
| 2018       | El 04 de marzo, se registró un sismo de magnitud 4,5 en la escala Richter, a 48 km al suroeste de Sechura, Piura.                                                                                                    |
| 2018       | El 08 de setiembre, se registró un sismo de magnitud 4,9 en la escala Richter con Intensidad II-III en la escala de Mercalli, a 26 km al norte de Talara, Piura.                                                     |
| 2018       | El 02 de octubre, se registró un sismo de magnitud 4,4 en la escala Richter, a 106 km al sur de Sechura, Piura.                                                                                                      |
| 2019       | El 04 de julio, se produjo un sismo de magnitud 5,0 en la escala Richter, con Intensidad II-III en la escala de Mercalli, a 61 km al sureste de Máncora, Piura.                                                      |
| 2019       | El 07 de octubre, se produjo un sismo de magnitud 4,2 en la escala Richter, con Intensidad II en la escala de Mercalli, a 20 km al norte de Paíta, Piura.                                                            |
| 2020       | El 08 de enero, se produjo un sismo de magnitud 3,5 en la escala Richter, con Intensidad II en la escala de Mercalli, en Paíta, Piura.                                                                               |
| 2020       | El 04 de febrero, se produjo un sismo de magnitud 5,2 en la escala Richter, con Intensidad IV en la escala de Mercalli, en Sechura, Piura.                                                                           |
| 2020       | El 09 de marzo, se produjo un sismo de magnitud 4,6 en la escala Richter, con Intensidad III en la escala de Mercalli, en Chulucanas, Piura.                                                                         |

Fuente: Centro Sismológico Nacional, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

#### 4.2.4.6 Conclusiones

- Las rocas del área de estudio son de origen sedimentario como lutitas y areniscas, siendo la única unidad que aflora en el área, la formación Chira, de edad Eocénica; los depósitos Cuaternarios son de varios tipos como el Tablazo Talara de edad Pleistocénica y los depósitos aluviales y eólicos de edad Holocénica. En relación al área correspondiente a la “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198”, esta se encuentra emplazada en la unidad litoestratigráfica Depósitos aluviales recientes.

- La zona de estudio se caracteriza por presentar pliegues regionales muy amplios tanto anticlinales como sinclinales, en cuyos núcleos se encuentran rocas Terciarias Eocénicas, estas estructuras han aumentado su amplitud a partir del Terciario superior.
- Las unidades geomorfológicas a nivel regional predominantes son el borde Litoral y la Repisa Costanera.
- Según las características sísmicas de la región, se puede decir que el área de estudio presenta aceleraciones sísmicas que varían entre 0.24 y 0.32 gal (cm/seg<sup>2</sup>), las cuales son de leves a moderadas; además el área ha presentado magnitudes que han llegado a VIII en la escala de Mercalli.

#### 4.2.5 Fisiografía

Las unidades fisiográficas identificadas en el área de estudio se muestran en el **Cuadro 4.2.15** y en la **Figura 4.2.6**.

**Cuadro 4.2.15**  
**Superficie de las unidades fisiográficas**

| Gran paisaje         | Paisaje          | Subpaisaje            | Símbolo | Superficie |        |
|----------------------|------------------|-----------------------|---------|------------|--------|
|                      |                  |                       |         | En ha      | %      |
| Planicie             | Planicie aluvial | Terraza aluvial baja  | TB/A    | 20,37      | 12,20  |
|                      |                  | Terraza aluvial media | TM/A    | 71,93      | 43,06  |
|                      |                  | Terraza aluvial alta  | TA/A    | 50,21      | 30,06  |
| Otras áreas          |                  |                       |         |            |        |
| Zona urbana          |                  |                       | AU      | 10,29      | 6,16   |
| Lecho de río         |                  |                       | LR      | 11,30      | 6,77   |
| Reservorio           |                  |                       | RE      | 0,96       | 0,57   |
| Cantera de agregados |                  |                       | CAG     | 1,97       | 1,18   |
| Total                |                  |                       |         | 167,03     | 100,00 |

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDEO.

Cabe mencionar que, si bien la información indicada líneas arriba pertenece al área de estudio delimitada para el Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura, en el tramo Estructura E199-Estructura E200, el área correspondiente a la “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198” se encuentra emplazada en la unidad fisiográfica Terraza aluvial alta.

A continuación, se describen las unidades fisiográficas en el área de estudio.



## Paisaje planicie

### Paisaje planicie aluvial

Este paisaje se caracteriza por una acumulación de sedimentos y materiales gruesos, producto del arrastre aluvial, las cuales han sido depositados por el río Chira. De acuerdo a la altura con respecto al río, estos se clasifican en terraza baja, media y alta.

- Subpaisaje terraza baja

Se halla integrado por terrazas subcrecientes de edad holocénica ubicadas a alturas por encima de un (01) m como mínimo con respecto al río Chira. Las terrazas se inundan en las épocas de mayor precipitación, y durante gran parte del año se encuentran secas y están constituidas por acumulaciones aluviales recientes que han quedado en posiciones topográficas inferiores (**Fotografía 4.2.1**).

**Fotografía 4.2.1**  
**Terraza baja**



Fuente: CESEL, 2015.  
Elaborado por: INSIDEO.

- Subpaisaje terraza media

Este subpaisaje está integrado por terrazas subcrecientes de edad holocénica, y que se hallan en alturas superiores a los 2 m como mínimo sobre el nivel del río Chira. Estas terrazas se encuentran expuestas a inundación en épocas de mayor avenida (diciembre-marzo). Sobre estas unidades se realizan actividades agrícolas, y además están cubiertas por vegetación de matorrales ribereños (**Fotografía 4.2.2**).



**Fotografía 4.2.2**  
**Terraza media**



Fuente: CESEL, 2015.  
Elaborado por: INSIDEO.

- Subpaisaje terraza alta

Está compuesto por terrazas subcrecientes de edad pleistocénica ubicadas en alturas a las que no llegan las corrientes actuales, por encima de los 5 m como mínimo. Estas unidades no reciben material y están constituidas por acumulaciones aluviales antiguas que han quedado en posiciones topográficas altas (**Fotografía 4.2.3**).

**Fotografía 4.2.3**  
**Terraza alta**



Fuente: CESEL, 2015.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### 4.2.6 Suelo

En la presente sección, se describen los resultados de la evaluación ambiental correspondiente al recurso edáfico en el área de estudio, con la finalidad de incorporar resultados, que permitan caracterizar y describir la situación actual del suelo en el área de estudio.

Las formas de la tierra son el resultado de la interacción de efectos climáticos, litológicos, procesos erosivos y deposicionales, así como fenómenos de origen tectónico.

La unidad cartográfica es el área delimitada y representada por un símbolo en la **Figura 4.2.7**. Esta unidad está definida y nominada en base a su(s) componente(s) predominante(s), los cuales pueden ser unidades taxonómicas con sus fases respectivas o áreas misceláneas o ambas. Asimismo, puede contener inclusiones de otros suelos o áreas misceláneas con las cuales tiene estrecha vinculación geográfica.

#### 4.2.6.1 Metodología

Para la caracterización del recurso edáfico, se ha utilizado diferentes estudios de suelos a nivel de reconocimiento como la base de datos por el Instituto Nacional de Recursos Naturales – Piura del año 2005 y el Proyecto Zonificación de Riesgos Fisiográficos y Climatológicos del Perú, INGEMMET-1997.

Asimismo, la información que se presenta a continuación está basada en los estudios realizados en el marco de la Línea Base Física del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión 220 kV Talara-Piura (L-2248) en el Tramo de la Estructura N° 190 – Estructura N° 199 (CESEL, 2015). Para la interpretación práctica del potencial de tierras se utilizó el Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú (D.S. N° 0017-2009-AG).

Respecto a la calidad del suelo, se presentan los datos de monitoreo de suelos, realizado del 26 al 28 de mayo de 2017, como parte del cumplimiento del Programa de Monitoreo asociado al “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión 220 kV Talara-Piura (L-2248) en el Tramo de Estructura N° 190 – Estructura N° 199” y al “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión 220 kV Talara-Piura (L-2248) en el Tramo de Estructura N° 199 – Estructura N° 200”. La metodología aplicada para la toma de muestras se basó en el protocolo de Monitoreo de Calidad de Suelo del Ministerio del Ambiente (MINAM) en el marco del D.S. N° 002-2013-MINAM.

#### 4.2.6.2 Resultados

##### **Clasificación y caracterización de los suelos**

###### Suelos según su origen

###### *Suelos derivados de materiales transportados (aluviales)*

Son suelos sin desarrollo genético, textura media a moderadamente gruesa o gruesa, con presencia de materiales gruesos de variadas formas y tamaños dentro del perfil, y en cantidades variables. Estos materiales son depositados por las corrientes fluviales del río Chira.

###### Clasificación taxonómica de suelos

En el contexto general se ha identificado cuatro (04) unidades edáficas las cuales han sido clasificadas y descritas a nivel de suborden (Soil Taxonomy 2014 - USDA); estas han sido determinadas con la visita a campo y corroborada con la información secundaria, geológica, climática y ecológica. Esta parte constituye el material de información básico

para realizar interpretaciones de orden técnico o práctico, siendo una de estas la clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor. Para una mejor delimitación de las unidades cartográficas ha sido necesario emplear fases de pendiente.

#### Descripción de los suelos identificados en el área de estudio

En el **Cuadro 4.2.16** se presenta los subórdenes de suelos identificados así como las respectivas superficies en un área estudiada (Ver **Figura 4.1.7**).

**Cuadro 4.2.16**  
**Clasificación natural de los suelos**

| Consociaciones       | Clasificación Taxonómica |          | Símbolo/<br>Pendiente | Superficie    |               |
|----------------------|--------------------------|----------|-----------------------|---------------|---------------|
|                      | Orden                    | Suborden |                       | ha            | %             |
| San Isidro (SI)      | Entisols                 | Psaments | Si/A                  | 20,37         | 12,19         |
| Tangarará (Ta)       | Entisols                 | Fluvents | Ta/A                  | 26,47         | 15,85         |
| Huaca (Hu)           | Entisols                 | Psaments | Hu/A                  | 45,46         | 27,22         |
| Sojo (Sj)            | Entisols                 | Fluvents | Sj/A                  | 50,21         | 30,06         |
| Otras áreas          |                          |          |                       |               |               |
| Zona urbana          |                          |          | AU                    | 10,29         | 6,16          |
| Lecho de río         |                          |          | LR                    | 11,30         | 6,77          |
| Reservorio           |                          |          | RE                    | 0,96          | 0,57          |
| Cantera de agregados |                          |          | CAG                   | 1,97          | 1,18          |
| <b>Total</b>         |                          |          |                       | <b>167,03</b> | <b>100,00</b> |

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDEO.

Cabe mencionar que, si bien la información indicada líneas arriba pertenece al área de estudio delimitada para el Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura, en el tramo Estructura E199-Estructura E200, el área correspondiente a la “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198” se encuentra emplazada en la consociación Sojo.

En el **Cuadro 4.2.17** se muestra las características ecogeográficas de los suelos identificados en el área de influencia.

**Cuadro 4.2.17**  
**Características ecogeográficas**

| Consociaciones  | Paisaje               | Relieve | Zonas de vida              | Material parental             | Litología                                   |
|-----------------|-----------------------|---------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|
| San Isidro (SI) | Terraza aluvial baja  | Plano   | Desierto desecado tropical | Transportado del tipo aluvial | Depósitos de arena, limo, arcillas y gravas |
| Tangarará (Ta)  | Terraza aluvial media | Plano   | Desierto desecado tropical |                               |                                             |
| Huaca (Hu)      | Terraza aluvial media | Plano   | Desierto desecado tropical |                               |                                             |
| Sojo (Sj)       | Terraza aluvial alta  | Plano   | Desierto desecado tropical |                               |                                             |

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDEO.

### Descripción de las consociaciones

#### *Consociación San isidro (Si)*

Estos suelos pertenecen al orden Entisols y al suborden Psaments, y están conformados predominantemente por el suelo San Isidro, y se distribuyen dentro de la zona de vida desierto desecado tropical. Se han originado a partir de materiales transportados del tipo aluvial que se distribuyen dentro de un paisaje de terraza aluvial baja, y de relieve plano. La vegetación dominante se conforma de matorrales ribereños y cultivos agrícolas.

Este suelo se encuentra en un régimen de humedad árido y régimen de temperatura isotérmico. Sus características edáficas están indicadas por un perfil C1-C2-C3, con epipedón ócrico; la textura del suelo es arenosa, de color gris claro, sin estructura (granular simple), y de consistencia suelta. Con una permeabilidad muy rápida. Asimismo, hay presencia de raíces muy finas que varían de comunes a escasas con la profundidad; además, el drenaje natural es excesivo.

Por último, la fertilidad natural de estos suelos es baja; con niveles bajos de materia orgánica; en tanto que su aptitud está orientada a tierras para cultivos en limpio.

#### *Consociación Tangarará (Ta)*

Estos suelos pertenecen al orden Entisols y al suborden Fluvents, y están conformados predominantemente por el suelo Tangara, y se distribuyen dentro de la zona de vida desierto desecado tropical. Se han originado a partir de materiales transportados del tipo aluvial que se distribuyen dentro de un paisaje de terraza aluvial media, y de relieve plano. La vegetación dominante está representada por los cultivos agrícolas.

Este suelo se encuentra en un régimen de humedad árido y régimen de temperatura isotérmico. Sus características edáficas están indicadas por un perfil A-C1-C2, con epipedón ócrico; la textura del suelo es franco arenoso, de color pardo, de una estructura granular a masiva, y de consistencia ligeramente firme; además de una permeabilidad muy rápida. También hay presencia de raíces muy finas que varían de comunes a escasas con la profundidad, y el drenaje natural es excesivo.

Finalmente, la fertilidad natural de estos suelos es baja; con niveles bajos de materia orgánica, siendo su aptitud orientada a tierras para cultivos en limpio.

#### *Consociación Huaca (Hu)*

Estos suelos pertenecen al orden Entisols y al suborden Psaments, y están conformados predominantemente por el suelo Huaca, y se distribuyen dentro de la zona de vida desierto desecado tropical. Se han originado a partir de materiales transportados del tipo aluvial que se distribuyen dentro de un paisaje de terraza aluvial media, y de relieve plano. Los matorrales ribereños y cultivos agrícolas son la vegetación dominante.

Por otro lado, este suelo se encuentra en un régimen de humedad árido y régimen de temperatura isotérmico. Sus características edáficas están indicadas por un perfil C1-C2-C3, con epipedón ócrico; la textura del suelo es arenosa, de color gris claro, sin estructura (granular simple), y con una consistencia suelta; además posee una permeabilidad muy rápida. Hay presencia de raíces muy finas que varían de comunes a escasas con la profundidad, y el drenaje natural es excesivo.

Por último, la fertilidad natural de estos suelos es baja, y con niveles bajos de materia orgánica. Su aptitud está orientada a tierras para cultivos en limpio.

#### *Consociación Sojo (Sj)*

Estos suelos pertenecen al orden Entisols y al suborden Fluvents, y están conformados predominantemente por el suelo Tangara, y se distribuyen dentro de la zona de vida desierto desecado tropical. Se han originado a partir de materiales transportados del tipo aluvial que se distribuyen dentro de un paisaje de terraza aluvial alta, y con relieve plano. La vegetación dominante corresponde a matorrales secos dispersos.

Este suelo se encuentra en un régimen de humedad árido y régimen de temperatura isotérmico. Sus características edáficas están indicadas por un perfil A-C1-C2, con epipedón ócrico; la textura el suelo es franco arenoso, de color pardo, y de una estructura granular a masiva, y con consistencia ligeramente firme. Además, tiene permeabilidad muy rápida; hay presencia de raíces muy finas que varían de comunes a escasas con la profundidad, y el drenaje natural es excesivo. Finalmente, la fertilidad natural de estos suelos es baja, con niveles bajos de materia orgánica. Su aptitud está orientada a tierras para cultivos en limpio.

### **Capacidad de uso mayor de la tierra**

El Sistema de Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor, que establece el Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú (D.S. N° 0017-2009-AG), es un ordenamiento sistémico, práctico o interpretativo de gran base ecológica y que agrupa a los diferentes suelos con el fin de mostrar sus usos, problemas o limitaciones, necesidades y prácticas de manejo adecuadas. Esta clasificación proporciona un sistema comprensible, claro, de gran valor y utilidad en los planes de desarrollo agrícola y de acuerdo a las normas de conservación de los suelos.

### Grupo, clases y subclases de capacidad de uso mayor de tierras

A continuación, se describe las diferentes unidades de tierras clasificadas a nivel de Grupo, Clase y Subclase, determinadas en el ámbito de la zona de estudio; y cuyas superficies de distribución en hectáreas (ha) y porcentaje (%) se presentan en el **Cuadro 4.2.18**, y la distribución espacial de las diferentes unidades determinadas y cartografiadas en la **Figura 4.2.8**.

**Cuadro 4.2.18**  
**Superficie según su capacidad de uso mayor de la tierra**

| Clase                | Descripción                                                                                                                                                                            | Subclase | Proporción | Superficie    |               |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|---------------|---------------|
|                      |                                                                                                                                                                                        |          |            | ha            | %             |
| A                    | Tierras aptas para cultivos en limpio, con calidad agrológica baja, con limitaciones por el factor edáfico (baja fertilidad) y que requieren aplicación de riego                       | A3s(r)   | 100        | 122,14        | 73,12         |
|                      | Tierras aptas para cultivos en limpio, con calidad agrológica baja, con limitaciones por el factor edáfico (baja fertilidad), riesgo de inundación y que requieren aplicación de riego | A3si(r)  | 100        | 20,37         | 12,20         |
| Otras áreas          |                                                                                                                                                                                        |          |            |               |               |
| Zona urbana          |                                                                                                                                                                                        |          | AU         | 10,29         | 6,16          |
| Lecho de río         |                                                                                                                                                                                        |          | LR         | 11,30         | 6,77          |
| Reservorio           |                                                                                                                                                                                        |          | RE         | 0,96          | 0,57          |
| Cantera de agregados |                                                                                                                                                                                        |          | CAG        | 1,97          | 1,18          |
| <b>Total</b>         |                                                                                                                                                                                        |          |            | <b>167,03</b> | <b>100,00</b> |

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDEO.

Cabe mencionar que, si bien la información indicada líneas arriba pertenece al área de estudio delimitada para el Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura, en el tramo Estructura E199-Estructura E200, el área correspondiente a la “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198” se encuentra emplazada en suelos con capacidad de uso mayor Subclase A3s(r) - Tierras aptas para cultivos en limpio, con calidad agrológica baja, con limitaciones por el factor edáfico (baja fertilidad) y que requieren aplicación de riego.

### Unidades de uso mayor cartografiadas en forma no asociadas

#### *Subclase A3s(r)*

Comprende tierras de calidad agrológica baja cuyas limitaciones están referidas principalmente a los factores edáficos y climáticos por la escasa disponibilidad de agua de riego en la zona, principalmente.

Se incluye en esta subclase a las unidades edáficas Tangara, Huaca y Sojo que se presentan en la fase de pendiente plana a ligeramente inclinada (0-4 %), dentro de la zona de vida desierto desecado - tropical.

Limitaciones de uso: las mayores limitaciones de uso de estas tierras están referidas a los factores: edáfico por la fertilidad natural generalmente baja y climático; por la escasa disponibilidad de agua de riego, principalmente en la época de estiaje; para poder desarrollar agricultura intensiva durante todo el año se requiere necesariamente la aplicación de riego en forma continua y permanente a través de un sistema de riego tecnificado (goteo, aspersión, membranas, y otros).

Lineamientos de uso y manejo: la utilización de estas tierras para la producción de cultivos anuales en forma intensiva y económicamente rentable, se requiere de ligeras a moderadas medidas de manejo y conservación de suelos, mediante la aplicación racional y balanceada de fertilizantes químicos nitrogenados, fosfatados y potásicos, guano de islas, así como de microelementos bioestimuladores e inoculantes microbiológicos, de acuerdo con el resultado de análisis de fertilidad integral de suelos, que permita una adecuada dosificación de la fertilización, acorde con los requerimientos de las especies. Si en el caso se instalara los cultivos, es importante recomendar la incorporación de materia orgánica en sus diversas formas como abono verde, guano de corral o residuos de cosecha, para mejorar las condiciones físico-mecánicas y químicas de los suelos, mejorando entre otros aspectos su estructura, consistencia, fertilidad natural y su nivel de retención.

Recomendaciones de especies: las condiciones ecológicas permiten la siembra de una amplia gama de cultivos anuales alimenticios o industriales, tales como: algodón, maíz, sorgo, frijol, girasol, ají páprika, espárrago, sandía, camote, yuca, alfalfa, hortalizas, leguminosas de grano, así como otros cultivos de gran valor económico y alimenticio, que se consideren más apropiados, y de acuerdo al conocimiento y experiencia de los agricultores o del extensionista de la agencia agraria de la zona.

#### *Subclase A3si(r)*

Comprende tierras de calidad agrológica baja cuyas limitaciones están referidas principalmente a los factores edáficos, riesgo de inundaciones y climáticos por la escasa disponibilidad de agua de riego en la zona, principalmente.

Se incluye en esta subclase a la unidad edáfica San Isidro que se presenta en la fase de pendiente plana a ligeramente inclinada (0-4 %) en un paisaje de terraza baja, dentro de la zona de vida desierto desecado - tropical.

Limitaciones de uso: las mayores limitaciones de uso de estas tierras están referidas a los factores: edáfico por la fertilidad natural generalmente baja; factor de riesgo de inundación por ubicarse en una terraza aluvial baja y el factor climático, por la escasa disponibilidad de agua de riego, principalmente en la época de estiaje; para poder desarrollar agricultura intensiva durante todo el año se requiere necesariamente la aplicación de riego en forma



continua y permanente a través de un sistema de riego tecnificado (goteo, aspersión, membranas, y otros).

Lineamientos de uso y manejo: la utilización de estas tierras para la producción de cultivos anuales en forma intensiva y económicamente rentable requiere de ligeras a moderadas medidas de manejo y conservación de suelos, mediante la aplicación racional y balanceada de fertilizantes químicos nitrogenados, fosfatados y potásicos, guano de islas, así como de microelementos bioestimuladores e inoculantes microbiológicos, y de acuerdo con el resultado de análisis de fertilidad integral de suelos que permita una adecuada dosificación de la fertilización, acorde con los requerimientos de las especies. Si en el caso se instalara los cultivos es importante recomendar la incorporación de materia orgánica en sus diversas formas como abono verde, guano de corral o residuos de cosecha, para mejorar las condiciones físico-mecánicas y químicas de los suelos, mejorando entre otros aspectos su estructura, consistencia, fertilidad natural y su nivel de retención.

Recomendaciones de especies: las condiciones ecológicas permiten la siembra de una amplia gama de cultivos anuales alimenticios o industriales, tales como: algodón, maíz, sorgo, frijol, girasol, ají páprika, espárrago, sandía, camote, yuca, alfalfa, hortalizas, leguminosas de grano, así como otros cultivos de gran valor económico y alimenticio que se consideren más apropiados, y de acuerdo al conocimiento y experiencia de los agricultores o del extensionista de la agencia agraria de la zona.

### **Uso actual de tierra**

La evaluación de uso del territorio en el área de estudio comprende la diferenciación de las diversas formas de utilización de la tierra y su representación cartográfica en un mapa, utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI).

En el ámbito del área estudiada se ha identificado terrenos urbanos, cultivos agrícolas, matorrales y el lecho del río Chira.

### Clasificación de uso actual de la tierra

En el **Cuadro 4.2.19** se muestra los usos identificados en el área de estudio y sus respectivas superficies que ocupan, y la **Figura 4.2.9** presenta el Uso Actual de la Tierra.



**Cuadro 4.2.19**  
**Categorías de uso actual de la tierra**

| Unidades                                                      | Símbolo | Superficie |        |
|---------------------------------------------------------------|---------|------------|--------|
|                                                               |         | En ha      | %      |
| Terrenos urbanos y/o instalaciones gubernamentales y privadas |         |            |        |
| Zonas urbanas                                                 | AU      | 10,29      | 6,16   |
| Cantera de agregados                                          | CAG     | 1,97       | 1,18   |
| Reservorio de agua                                            | RE      | 0,96       | 0,58   |
| Tierras cultivadas                                            |         |            |        |
| Cultivos agrícolas                                            | CA      | 71,93      | 43,06  |
| Tierras de bosques                                            |         |            |        |
| Matorral ribereño                                             | MR      | 3,16       | 1,89   |
| Matorral seco disperso                                        | MD      | 67,42      | 40,36  |
| Terrenos sin uso y/o improductivos                            |         |            |        |
| Lecho de río                                                  | LR      | 11,30      | 6,77   |
| TOTAL                                                         |         | 167,03     | 100,00 |

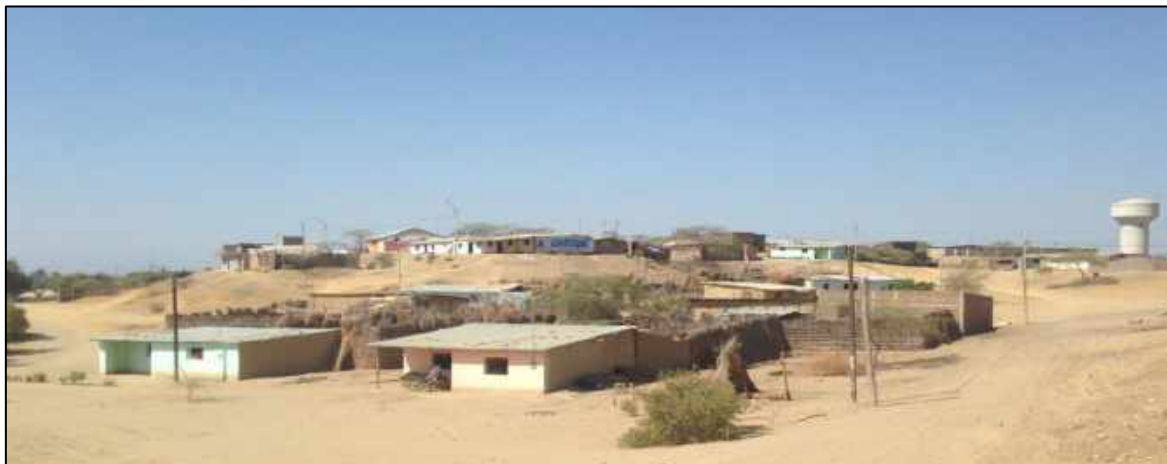
Fuente: CESEL, 2014. / Elaborado por: INSIDEO.

Cabe mencionar que, si bien la información indicada líneas arriba pertenece al área de estudio delimitada para el Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura, en el tramo Estructura E199-Estructura E200, el área correspondiente a la “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198” se encuentra emplazada en suelos cuyo uso actual es de tierras de bosques (Matorral seco disperso).

#### Terrenos urbanos y/o instalaciones gubernamentales y privadas

Unidades cartográficas que representan a terrenos modificados por la presencia del ser humano, como son los centros poblados, las canteras de agregados y el reservorio de agua, como se puede ver en la **Fotografía 4.2.4**.

**Fotografía 4.2.4**  
**Centro poblado de San Miguel de Tangarará**



Fuente: CESEL, 2014.  
Elaborado por: INSIDEO.

### Tierras cultivadas

#### Cultivos agrícolas

Las áreas de cultivo se caracterizan por la presencia de tierras que permiten el desarrollo de una agricultura con diferentes niveles de tecnología. Dentro de esta unidad se tiene cultivos, principalmente, de arroz, plátano y maíz, como se puede ver en la **Fotografía 4.2.5**. Para la práctica de esta actividad se hace uso de tierras ubicadas en las terrazas aluviales.

**Fotografía 4.2.5**  
**Cultivos agrícolas**



Fuente: CESEL, 2014.  
Elaborado por: INSIDEO.

## Tierras boscosas

### Matorral ribereño

Unidad cartográfica que representa a la vegetación que crece en el borde del río Chira, y solo se la observa en algunos sectores del río, como se puede ver en la **Fotografía 4.2.6**. Esta unidad ocupa una superficie de 3,16 ha que representa el 1,89 % del área de estudio.

**Fotografía 4.2.6**  
**Matorral ribereño**



Fuente: CESEL, 2014  
Elaborado por: INSIDEO.

### Matorral seco disperso

Se caracteriza por la presencia de una vegetación arbórea de estrato pequeño (desde 5 hasta 8 m de altura) y se distribuyen de una forma dispersa en el área del estudio, como se puede ver en la **Fotografía 4.2.7**. Esta unidad ocupa una superficie de 67,42 ha y representa el 40,36 % del área de estudio.

**Fotografía 4.2.7**  
**Matorral seco disperso**



Fuente: CESEL, 2014.  
Elaborado por: INSIDEO.

### Terrenos improductivos

#### Lecho de río

Unidad cartográfica que representa al río Chira, en el sector que cruza la línea de transmisión, como se puede ver en la **Fotografía 4.2.8**. Esta unidad ocupa una superficie de 11,30 ha que representa el 6,77 % del área de estudio.

**Fotografía 4.2.8**

**Lecho de río**



Fuente: CESEL, 2014.

Elaborado por: INSIDEO.

### **Calidad del suelo**

En la presente sección, se describen los resultados de la evaluación ambiental correspondiente a la calidad del suelo. Las mediciones en campo fueron realizadas del 26 al 28 de mayo de 2017, y consistió en el monitoreo de suelo en las estaciones prefijadas dentro del área de influencia del “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión 220 kV Talara-Piura (L-2248) en el Tramo de Estructura N° 190 – Estructura N° 200” aprobado mediante la R.D. N° 174-2017-MEM/DGAEE.

La evaluación culminó con el procesamiento y análisis integral de la información generada en los trabajos de campo, lo cual permitió comparar la data de manera espacial y temporal con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, publicados mediante Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM y su actualización mediante Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Los objetivos de esta sección son la identificación, delimitación y caracterización de las unidades fisiográficas, en el área de estudio, a través de imágenes satelitales, la descripción de suelo y la capacidad de uso mayor de la tierra se realizará de acuerdo a los estudios de suelos realizados en los alrededores del proyecto. Finalmente, comparar los resultados con los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo Uso: Suelo Agrícola, publicados mediante Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM y su actualización mediante Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM.

### Metodología

Para el monitoreo de Calidad Ambiental de Suelo se ejecutó un muestreo superficial de 30 cm de profundidad. Además, se registró en campo que las coordenadas del punto

denominado “SE-01” se encontraban dentro de una zona arqueológica; por lo que se procedió a tomar las muestras en otro punto, referenciándose las nuevas coordenadas en la cadena de custodia.

Posteriormente se etiquetó y realizó el llenado de la “cadena de custodia” para el seguimiento histórico de las muestras desde la recolección. Las muestras fueron almacenadas en cajas térmicas (coolers) para su transporte y conservación a 4 °C, de tal manera que se garantizó su adecuada preservación hasta su entrega al laboratorio.

### Estándares de referencia

Los resultados del monitoreo de calidad de suelo se compararon con los valores establecidos en el Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo D.S. N° 002-2003-PCM y su actualización mediante D.S. N° 011-2017-MINAM. Los valores medidos se compararon con los valores establecidos para un uso de suelo agrícola, basándose en las actividades actuales y proyectadas en el área de influencia del proyecto.

En el **Cuadro 4.2.20** se presenta los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo (Uso: Agrícola).

**Cuadro 4.2.20**  
**Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo**

| Parámetros                               | Unidad | ECA Suelo<br>(D.S. N° 002-2013-MINAM)<br>Suelo Agrícola | ECA Suelo<br>(D.S. N° 011-2017-MINAM)<br>Suelo Agrícola |
|------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Cromo VI                                 | mg/Kg  | 0,4                                                     | 0,4                                                     |
| Fracción de Hidrocarburos F1 (C5 – C10)  | mg/Kg  | 200                                                     | 200                                                     |
| Fracción de Hidrocarburos F2 (C10 – C28) | mg/Kg  | 1 200                                                   | 1 200                                                   |
| Fracción de Hidrocarburos F3 (C28 – C40) | mg/Kg  | 3 000                                                   | 3 000                                                   |
| Benzo (a) pireno                         | mg/Kg  | 0,1                                                     | 0,1                                                     |
| Bifenilos Policlorados (PCB' s)          | mg/Kg  | 0,5                                                     | 0,5                                                     |
| Arsénico                                 | mg/Kg  | 50                                                      | 50                                                      |
| Bario                                    | mg/Kg  | 750                                                     | 750                                                     |
| Cadmio                                   | mg/Kg  | 1,4                                                     | 1,4                                                     |
| Plomo                                    | mg/Kg  | 70                                                      | 70                                                      |
| Mercurio                                 | mg/Kg  | 6,6                                                     | 6,6                                                     |

Fuente: D.S. N° 002-2013-MINAM / D.S. N° 011-2017-MINAM.

Elaborado por: INSIDEO.

### Puntos de muestreo

Para el monitoreo de calidad de suelo en el área de estudio, se han considerado tres (03) puntos de monitoreo, cuya ubicación puede apreciarse en el **Cuadro 4.2.21** y en la **Figura 4.2.10**. Asimismo, en el **Anexo 4.2.3** se incluyen los informes de ensayo.

**Cuadro 4.2.21****Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de suelo**

| Estación               | Coordenadas UTM (WGS 84) |           |
|------------------------|--------------------------|-----------|
|                        | Este (m)                 | Norte (m) |
| SU – 01                | 520 036                  | 9 457 291 |
| SE – 01 <sup>(1)</sup> | 519 904                  | 9 457 572 |
| SE – 02                | 519 528                  | 9 458 947 |

Nota: (1) Se procedió a tomar nuevas coordenadas, dado que las referenciadas se encontraban dentro de una zona arqueológica.

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDE.

**Resultados**

Los resultados de las mediciones de los parámetros de calidad de Suelo (Uso: Agrícola) se muestran en el **Cuadro 4.2.22**.

**Cuadro 4.2.22****Resultados de parámetros de calidad de suelo**

| Parámetro                                | Unidad | Monitoreo Ambiental |          |          | ECA Suelo<br>(D.S. N°<br>002-2013-<br>MINAM)<br>Suelo<br>Agrícola | ECA Suelo<br>(D.S. N°<br>011-2017-<br>MINAM)<br>Suelo<br>Agrícola |
|------------------------------------------|--------|---------------------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                          |        | SU - 01             | SE - 01  | SE - 02  |                                                                   |                                                                   |
| Cromo VI                                 | mg/Kg  | < 0,04              | < 0,04   | < 0,04   | 0,4                                                               | 0,4                                                               |
| Fracción de Hidrocarburos F1 (C5 – C10)  | mg/Kg  | < 25,339            | < 25,339 | < 25,339 | 200                                                               | 200                                                               |
| Fracción de Hidrocarburos F2 (C10 – C28) | mg/Kg  | < 15,020            | < 15,020 | < 15,020 | 1 200                                                             | 1 200                                                             |
| Fracción de Hidrocarburos F3 (C28 – C40) | mg/Kg  | < 56,342            | < 56,342 | < 56,342 | 3 000                                                             | 3 000                                                             |
| Benzo (a) pireno                         | mg/Kg  | < 0,028             | < 0,028  | < 0,028  | 0,1                                                               | 0,1                                                               |
| Naftaleno                                | mg/Kg  | < 0,010             | < 0,010  | < 0,010  | 0,1                                                               | 0,1                                                               |
| Bifenilos Policlorados (PCB' s)          | mg/Kg  | < 0,0005            | < 0,0005 | < 0,0005 | 0,5                                                               | 0,5                                                               |
| Arsénico                                 | mg/Kg  | 5,234               | 3,748    | < 0,050  | 50                                                                | 50                                                                |
| Bario                                    | mg/Kg  | 33,15               | 105,3    | 52,63    | 750                                                               | 750                                                               |
| Cadmio                                   | mg/Kg  | < 0,020             | < 0,020  | < 0,020  | 1,4                                                               | 1,4                                                               |
| Plomo                                    | mg/Kg  | 5,184               | 3,309    | 3,33     | 70                                                                | 70                                                                |
| Mercurio                                 | mg/Kg  | < 0,010             | < 0,010  | < 0,010  | 6,6                                                               | 6,6                                                               |

Fuente: CERPER, 2017.

Elaborado por: INSIDE.

**Discusión**

En esta sección, se analizarán los resultados de calidad de suelo obtenidos en el muestreo en campo llevados a cabo en el mes de mayo del 2017, como parte del Programa de



Monitoreo ambiental del “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión 220 kV Talara-Piura (L-2248) en el Tramo de la Estructura N° 190 – Estructura N° 200”.

A continuación, se presentan los resultados para las diferentes estaciones de muestreo analizadas, haciendo una comparación por estación, así como por parámetros analizados.

## Resultados por estación

### Estación SU-01

El valor de la concentración del parámetro Cromo VI fue menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio (ver **Gráfico 4.2.14**). Cumpliendo así con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

En cuanto a los parámetros Fracciones de Hidrocarburos, se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.15**, **Gráfico 4.2.16** y **Gráfico 4.2.17** que la concentración de los parámetros: Fracciones de Hidrocarburos F1 (C5-C10), F2 (C10-C28) y F3 (C28-C40) registrada es menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio, cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $1\,200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $3\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente).

El valor de la concentración de los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH' s) (Benzo (a) pireno, Naftaleno), fue menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio (Ver **Gráfico 4.2.18** y **Gráfico 4.2.19** respectivamente). Cumpliendo así con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en ambos casos).

Con respecto al parámetro Bifenilos Policlorados (PCB' s), se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.20** que la concentración registrada es menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio, cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Con respecto a los resultados de los análisis para los metales Cadmio y Mercurio, se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.23** y **Gráfico 4.2.25** que la concentración registrada es menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio, cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $6,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente).

El valor de la concentración de Bario fue de  $33,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Ver **Gráfico 4.2.22**), siendo este el menor valor registrado entre las tres estaciones, cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $750 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

El valor de la concentración de Plomo fue de  $5.184 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Ver **Gráfico 4.2.24**), siendo este el mayor valor registrado entre las tres estaciones, cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

El valor de la concentración de Arsénico fue de  $5.234 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Ver **Gráfico 4.2.21**), siendo este el mayor valor registrado entre las tres estaciones, cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### Estación SE-01

El valor de la concentración del parámetro Cromo VI fue menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio (ver **Gráfico 4.2.14**), cumpliendo así con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

En cuanto a los parámetros Fracciones de Hidrocarburos, se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.15**, **Gráfico 4.2.16** y **Gráfico 4.2.17** que la concentración de los parámetros: Fracciones de Hidrocarburos F1 (C5-C10), F2 (C10-C28) y F3 (C28-C40) registrada es menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio, cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $1\,200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $3000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente).

El valor de la concentración de los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH' s) (Benzo (a) pireno, Naftaleno), fue menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio (Ver **Gráfico 4.2.18** y **Gráfico 4.2.19** respectivamente). Cumpliendo así con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en ambos casos).

Con respecto al parámetro Bifenilos Policlorados (PCB' s), se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.20** que la concentración registrada es menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio, cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Con respecto a los resultados de los análisis para los metales Cadmio y Mercurio, se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.23** y **Gráfico 4.2.25** que la concentración registrada es menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio, cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $6,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente).

El valor de la concentración de Bario fue de  $105,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Ver **Gráfico 4.2.22**), siendo este el mayor valor registrado entre las tres estaciones, cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $750 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

El valor de la concentración de Plomo fue de  $3,309 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Ver **Gráfico 4.2.24**), siendo este el menor valor registrado entre las tres estaciones, cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) ( $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



El valor de la concentración de Arsénico fue de 3,748  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Ver **Gráfico 4.2.21**) cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### Estación SE-02

El valor de la concentración del parámetro Cromo VI fue menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio (ver **Gráfico 4.2.14**). Cumpliendo así con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) (0,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

En cuanto a los parámetros Fracciones de Hidrocarburos, se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.15**, **Gráfico 4.2.16** y **Gráfico 4.2.17** que la concentración de los parámetros: Fracciones de Hidrocarburos F1 (C5-C10), F2 (C10-C28) y F3 (C28-C40) registrada es menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio, cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) (200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 1 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 3 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente).

El valor de la concentración de los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH' s) (Benzo (a) pireno, Naftaleno), fue menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio (Ver **Gráfico 4.2.18** y **Gráfico 4.2.19** respectivamente). Cumpliendo así con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) (0,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en ambos casos).

Con respecto al parámetro Bifenilos Policlorados (PCB' s), se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.20** que la concentración registrada es menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio, cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) (0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Con respecto a los resultados de los análisis para los metales Cadmio y Mercurio, se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.23** y **Gráfico 4.2.25** que la concentración registrada es menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio, cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) (1,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 6,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente).

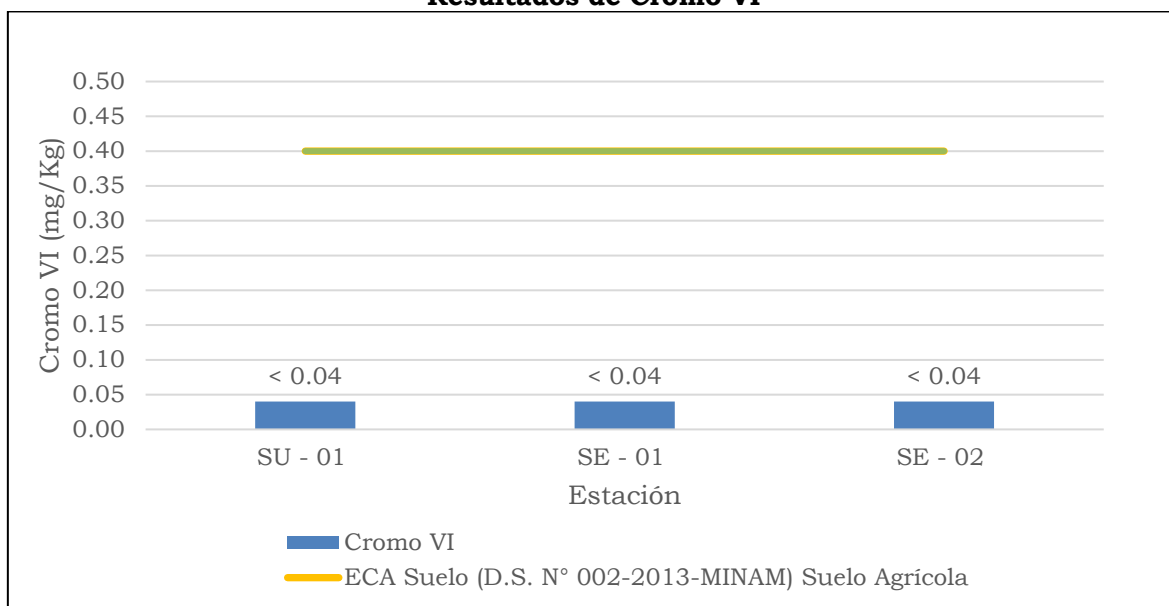
El valor de la concentración de Bario fue de 52,63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Ver **Gráfico 4.2.22** cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) (750  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

El valor de la concentración de Plomo fue de 3,33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Ver **Gráfico 4.2.24** cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) (70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

El valor de la concentración de Arsénico fue menor al límite de detección de los análisis realizados en el laboratorio (Ver **Gráfico 4.2.21**) cumpliendo tanto con el D.S. N° 002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola y el D.S. N° 011-2017-MINAM (ECA Aire) (50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

A continuación, se muestran los gráficos de los resultados de los parámetros medidos de calidad de suelo para las tres estaciones estudiadas (SU-01, SE-01 y SE-02).

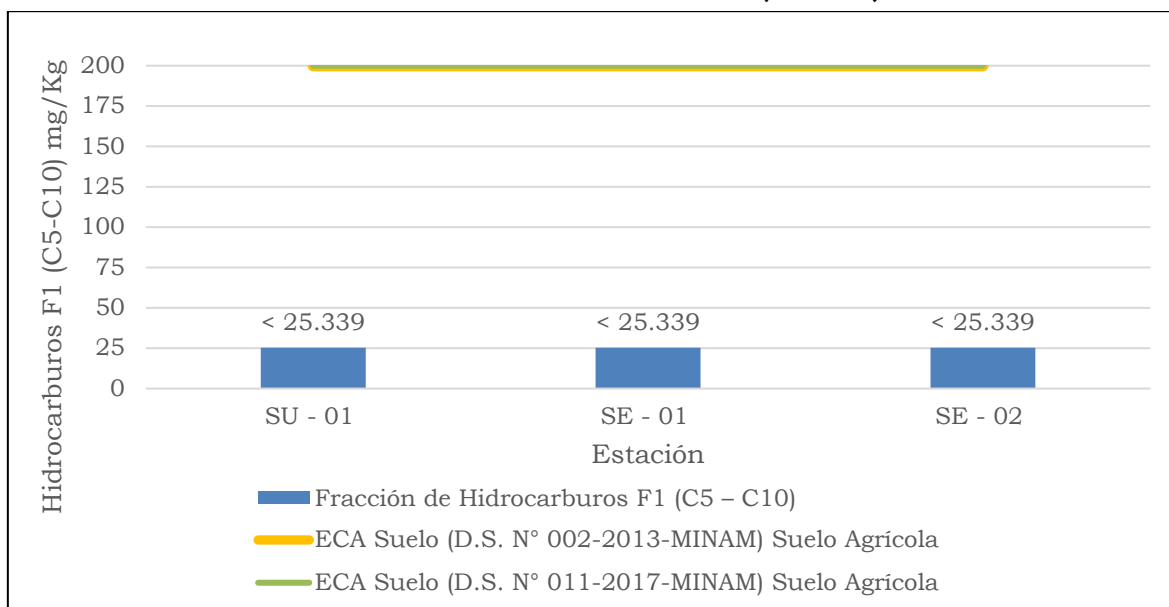
**Gráfico 4.2.14**  
**Resultados de Cromo VI**



Fuente: CERPER, 2017.

Elaborado por: INSIDEO.

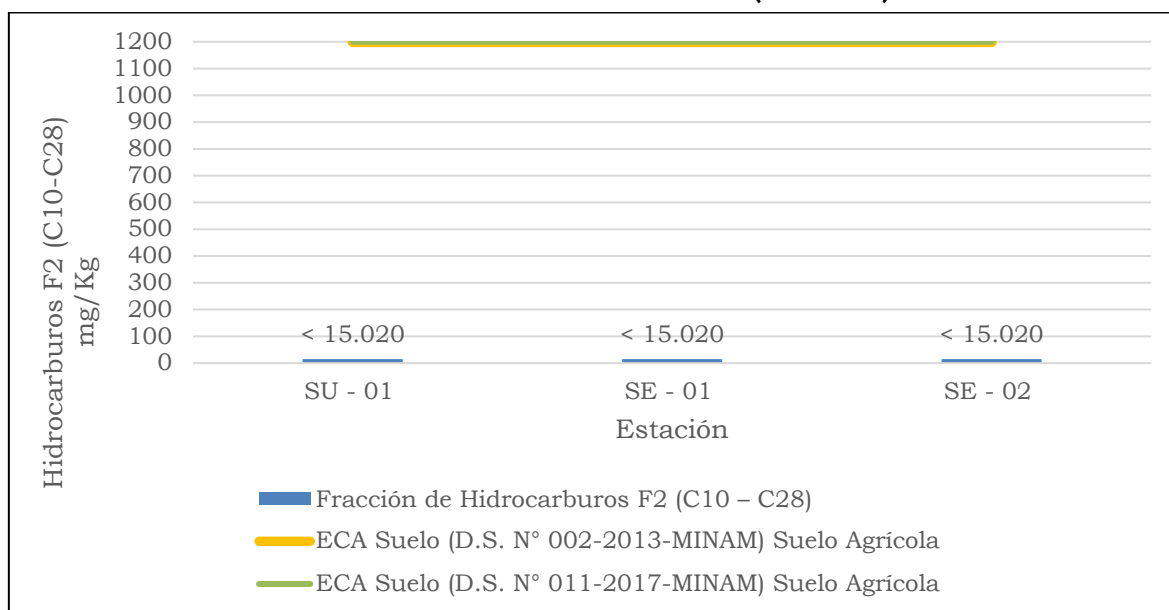
**Gráfico 4.2.15**  
**Resultados de Hidrocarburos F1 (C5-C10)**



Fuente: CERPER, 2017.

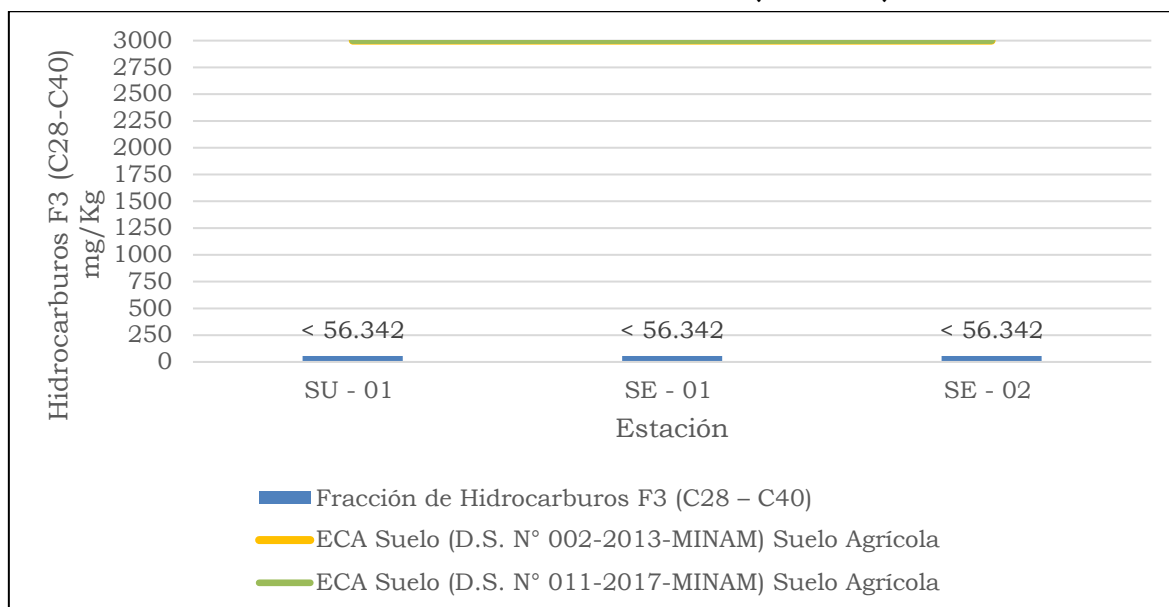
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.16**  
**Resultados de Hidrocarburos F2 (C10-C28)**



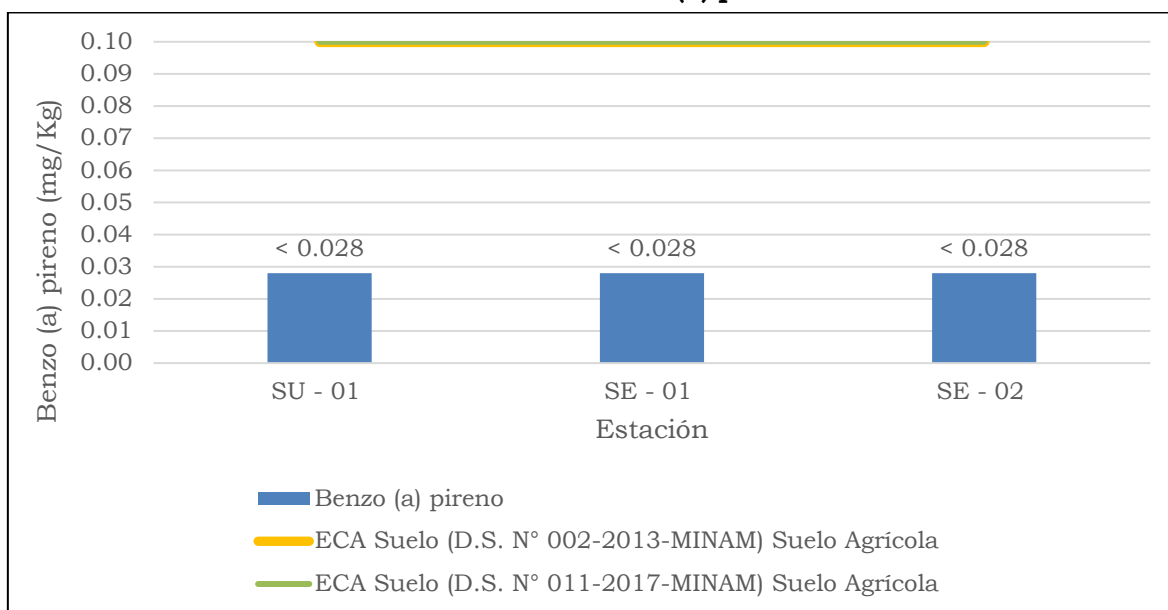
Fuente: CERPER, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.17**  
**Resultados de Hidrocarburos F3 (C28-C40)**



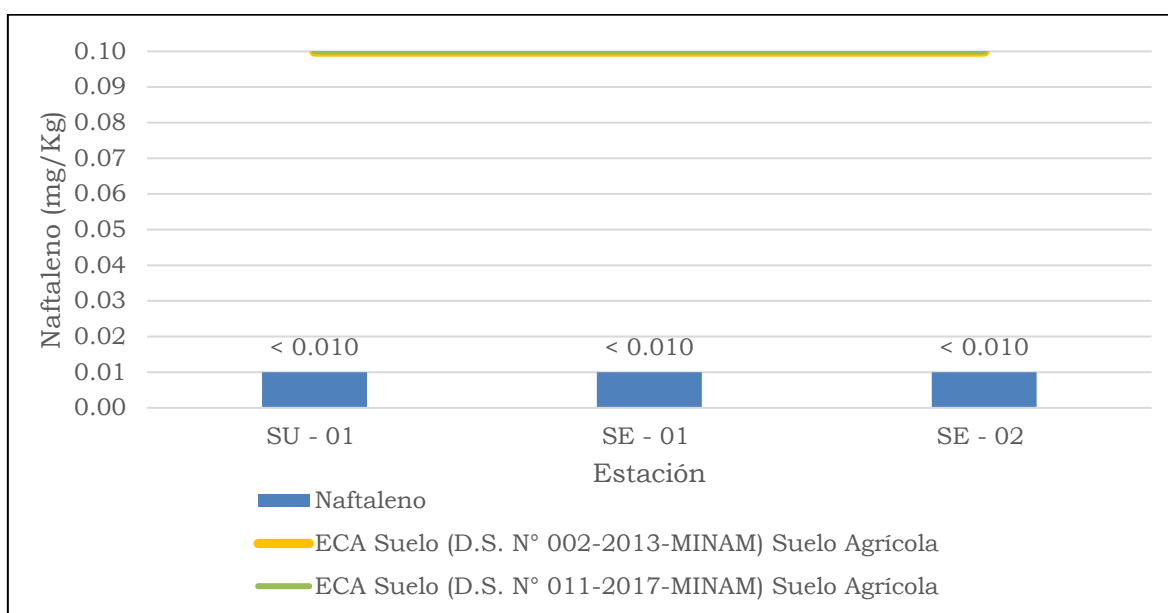
Fuente: CERPER, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.18**  
**Resultados de Benzo (a) pireno**



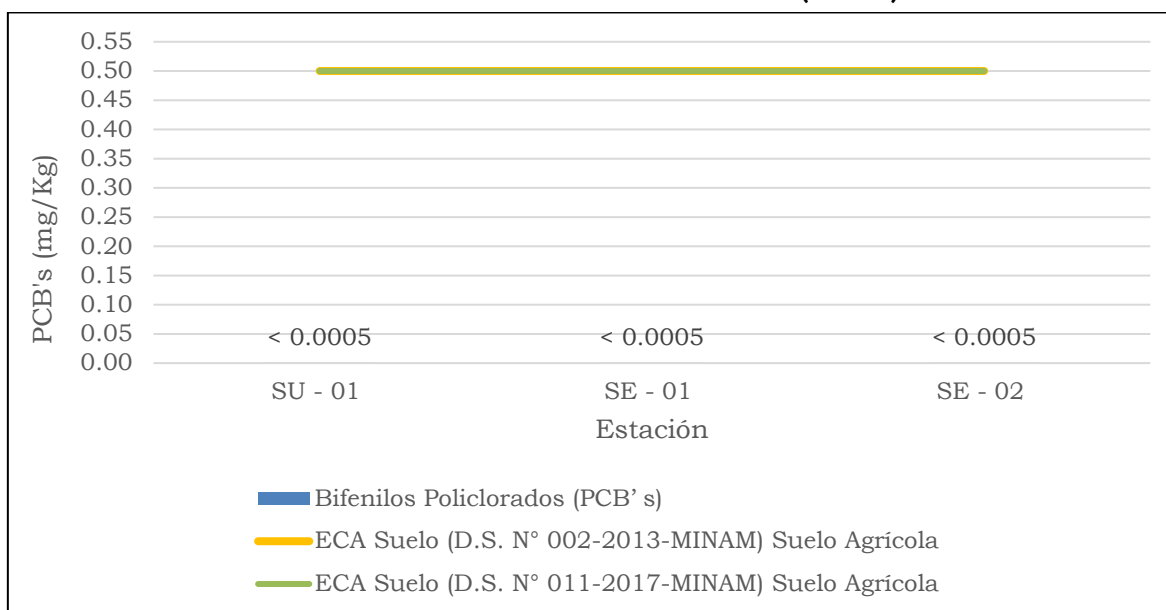
Fuente: CERPER, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.19**  
**Resultados de Naftaleno**



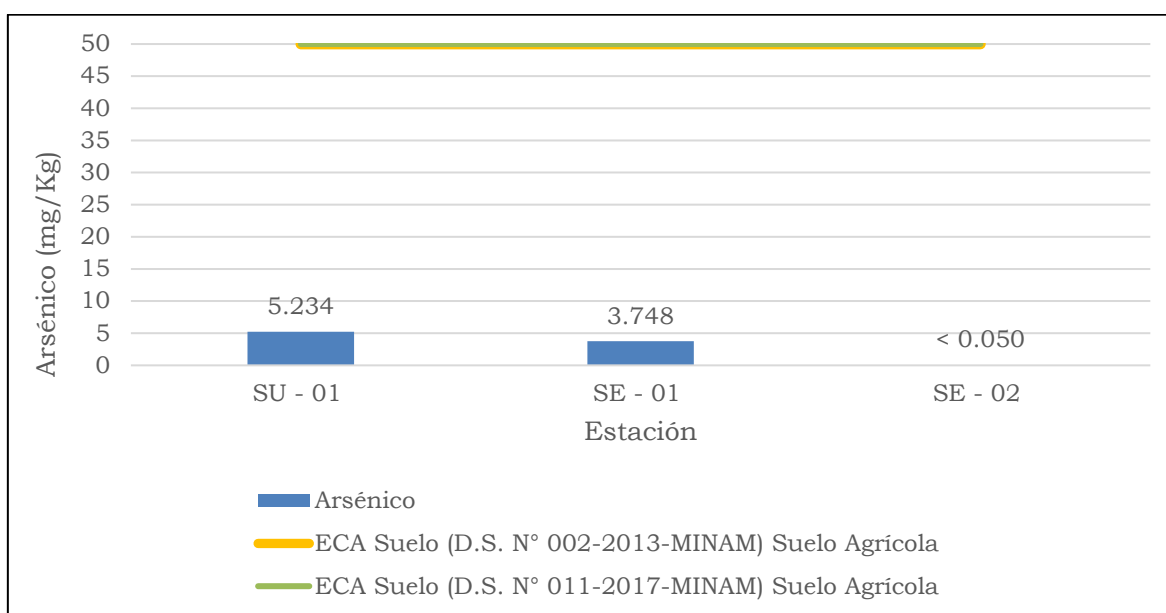
Fuente: CERPER, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.20**  
**Resultados de Bifenilos Policlorados (PCB's)**



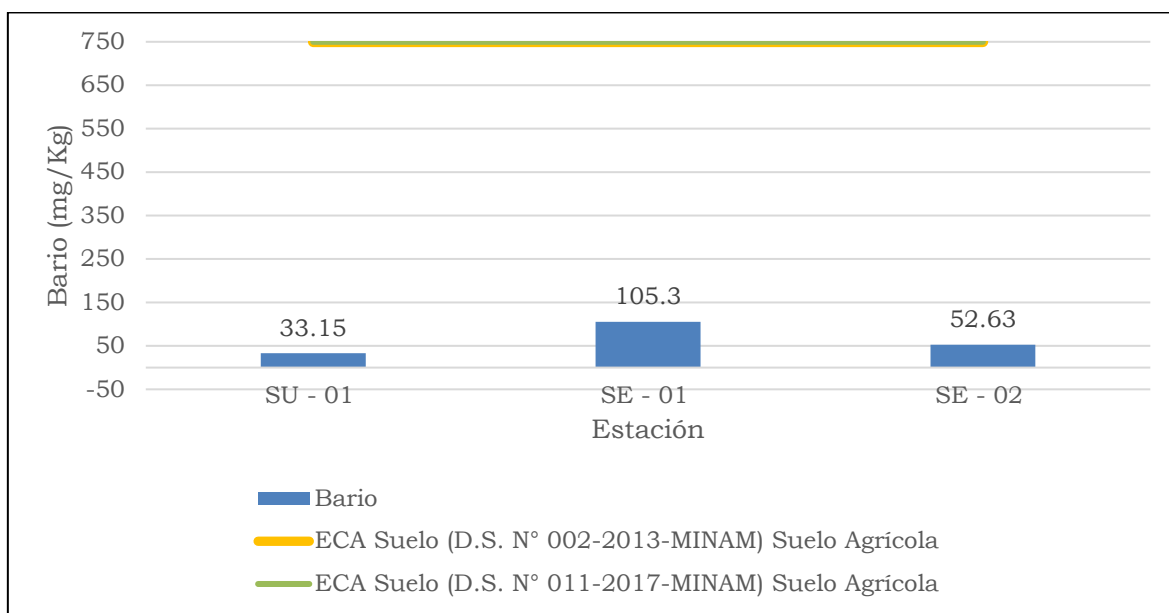
Fuente: CERPER, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.21**  
**Resultados de Arsénico**



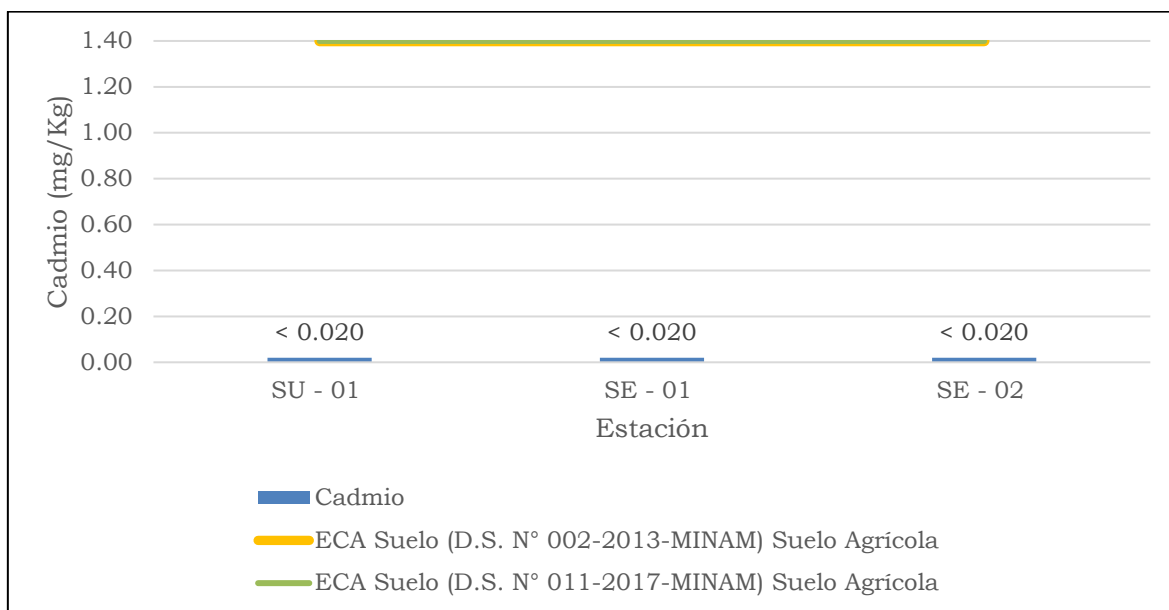
Fuente: CERPER, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.22**  
**Resultados de Bario**



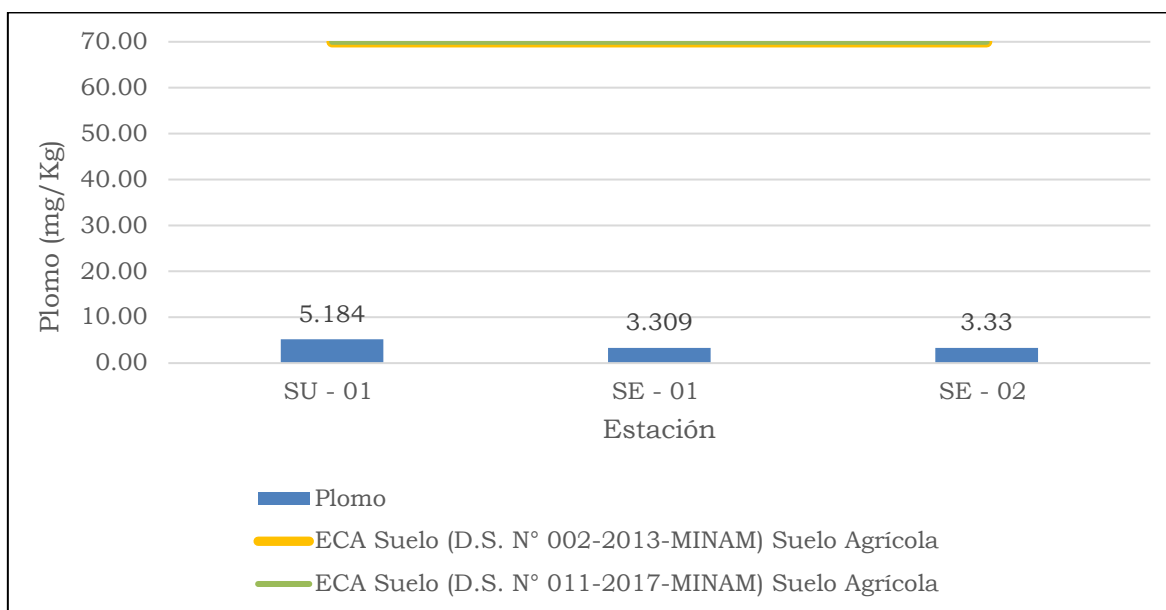
Fuente: CERPER, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.23**  
**Resultados de Cadmio**



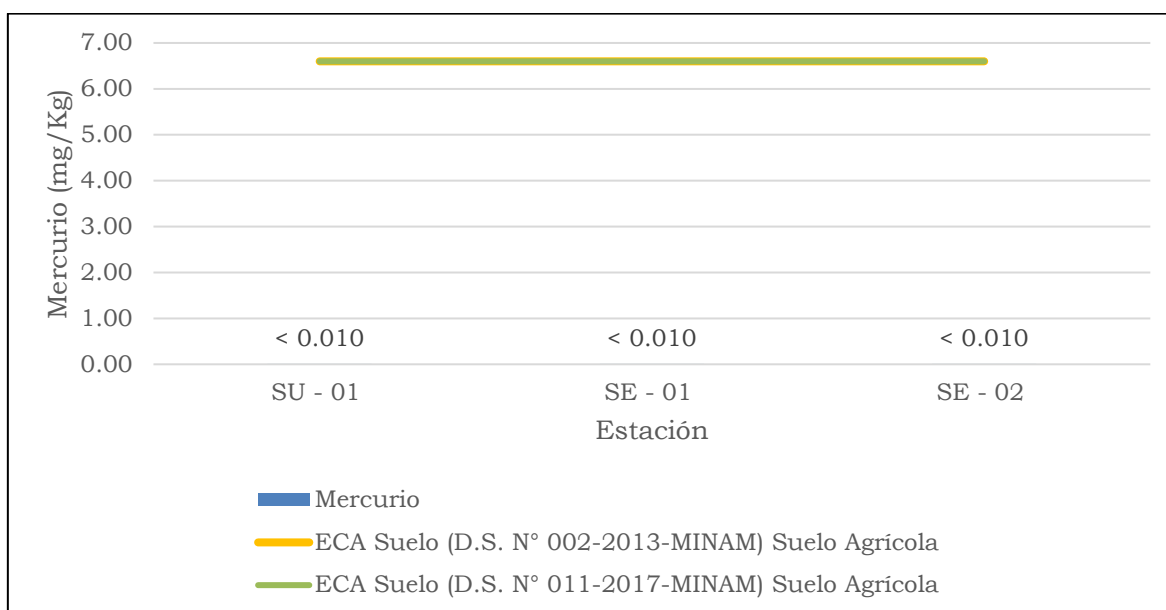
Fuente: CERPER, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.24**  
**Resultados de Plomo**



Fuente: CERPER, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.25**  
**Resultados de Mercurio**



Fuente: CERPER, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### 4.2.6.3 Conclusiones

Los resultados mostrados en los gráficos presentados, para los puntos de evaluación “SU-01”, “SE-01” y “SE-02”, cumplen con los parámetros establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad de Suelo, Uso: Suelo Agrícola (D.S. N° 002-2013-MINAM y D.S. N° 011-2017-MINAM).

Las concentraciones de los parámetros: Fracciones de Hidrocarburos F1 (C5-C10), F2 (C10-C28) y F3 (C28-C40), Cromo VI, Bifenilos Policlorados (PCB's), Naftaleno, Benzo (a) pireno, Cadmio y Mercurio; en los puntos de evaluación "SU-01", "SE-01" y "SE-02", resultaron menores a los límites de detección de los análisis realizados en el laboratorio por lo que cumplen la normativa indicada (D.S. N°002-2013-MINAM, Uso: Suelo Agrícola).

#### 4.2.7 Calidad de aire

Como parte de la evaluación de la línea base ambiental del área de estudio de la "Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198", se realizó el análisis de calidad del aire que comprende la determinación de las concentraciones de gases y material particulado (PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>), en base a la información obtenida de:

- Muestreo de la calidad de aire para la Línea base del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión 220 kV Talara-Piura (L-2248) en el Tramo de la Estructura N° 190 – Estructura N° 199, que fue realizado los días 8 y 9 de noviembre de 2014 por el laboratorio Inspectorate Services del Perú S.A.C.
- Informe de Monitoreo Ambiental, en marco del cumplimiento del Programa de Monitoreo Ambiental asociado al "Plan de Abandono de la Línea de Transmisión 220 kV Talara-Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 199" y el "Plan de Abandono de la Línea de Transmisión 220 kV Talara-Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 200", que fue realizado del 26 al 28 de mayo del 2017 por el laboratorio Certificaciones del Perú S.A. - CERPER, el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

Finalmente, luego del análisis y procesamiento de los resultados, se ha comparado con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Aire, publicados mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, el Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM y el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM, este último de manera referencial para los resultados del muestreo de calidad de aire del 2014, debido a que, en dicho año, el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM aun no había sido publicado. En ese sentido, mediante la actualización y consolidación de los ECA para aire (Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM), se derogan las normas publicadas antes de su aprobación.<sup>5</sup>

##### 4.2.7.1 Metodología

La metodología aplicada para la toma de muestras se basó en el protocolo de Monitoreo de calidad de aire y emisiones del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de los Datos – DIGESA<sup>6</sup> y en los requerimientos descritos en el D.S. N° 074-2001-PCM.

Los criterios considerados para la selección de los puntos de muestreo son los siguientes:

<sup>5</sup> Única disposición complementaria derogatoria Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM.

<sup>6</sup> Resolución Directoral N° 1404/2005/DIGESA.



- El punto de muestreo debe estar ubicado en un lugar accesible, totalmente descubierto, alejado de árboles, edificios o cualquier elemento que interfiera con la libre circulación de los vientos
- Población cercana al área del proyecto
- Los equipos de muestreo deben ubicarse a una distancia de por lo menos 5 m de cualquier cuerpo que pueda obstaculizar la circulación del aire.

### Parámetros

Los parámetros fueron seleccionados con la finalidad de comparar los resultados con los ECA para aire, detallados en el D.S. N° 074-2001-PCM, D.S. N° 003-2008-MINAM y D.S. N° 003-2017-MINAM.

Los parámetros evaluados en el trabajo de campo, incluyeron, entre otros los siguientes: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, Hexano, Benceno, Plomo, Arsénico y los siguientes parámetros meteorológicos: precipitación, humedad relativa, dirección y velocidad del viento.

A continuación, se presenta la metodología de los parámetros evaluados:

**Partículas menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>):** Para determinar la concentración de material particulado se empleó un aparato muestreador que aspira aire del ambiente a un flujo constante mediante un orificio de forma especial; una vez dentro, el material particulado en suspensión es separado inercialmente en fracciones dentro del rango de tamaños menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>). Cada fracción es recolectada en un filtro. Este proceso tiene una duración de 24 horas.

**Partículas menores a 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>):** Las partículas suspendidas menores de 2,5 micrómetros o PM<sub>2,5</sub> son contaminantes del aire y están constituidas por material sólido con diámetro menor que 2,5 micras. Se trata de partículas tan pequeñas que resultan invisibles a simple vista; sin embargo, son capaces de dispersar la luz y disminuyen la visibilidad a distancia, además de permanecer en la atmósfera por largo tiempo. A este tipo de material particulado (PM<sub>2,5</sub>) se le conoce también como “partículas finas en suspensión”. Estas partículas (PM<sub>2,5</sub>) son emitidas directamente a la atmósfera como producto de la combustión de vehículos diesel y de gasolina. Se forman a partir de reacciones químicas de gases emitidos al ambiente, formando aerosoles de nitratos, sulfatos y compuestos orgánicos. En menor proporción contribuyen las fuentes geológicas (suelo) y biológicas (polen).

**Monóxido de carbono (CO):** Para el muestreo de este gas se emplearon trenes de muestreo (método dinámico) donde se atrapa el gas en solución captadora; el flujo de muestreo es de 1,5 l/minuto por un período de una (01) hora. El análisis se realiza por turbidimetría. Los resultados serán expresados en microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>).

**Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>):** Se aplica el método de la Parasnilina (40 CFR Part50, Appendix A). El método de muestreo consiste en absorber el dióxido de azufre contenido en el aire

en una solución de tetracloromercurato de potasio (TCM) para formar un complejo de diclorosulfitomercurato. El equipo de muestreo que se utiliza es el tren de muestreo que consiste en un absorbedor sencillo, una bomba de succión de aire y un medidor de flujo. Además, el periodo de muestreo es de 24 horas.

**Dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ):** Se aplica el método del arsenito de sodio. El muestreo del dióxido de nitrógeno contenido en el aire se realiza mediante un tren de muestreo, provisto de un burbujeador de vidrio poroso, por el cual la muestra de aire se somete a través de una solución absorbente alcalina de arsenito de sodio, y el periodo de muestreo es de una (01) hora (Warner, 1981).

**Sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ):** La determinación de este gas se realizó empleando un tren de muestreo, que consiste en un sistema dinámico compuesto por una bomba de presión-succión, un controlador de flujo y una solución captadora a razón de flujo de 0,2 l/min, en un periodo de muestreo de 24 horas.

**Ozono ( $\text{O}_3$ ):** La determinación de este gas se realizó empleando un tren de muestreo, que consiste en un sistema dinámico compuesto por una bomba de presión-succión, un controlador de flujo y una solución captadora a razón de flujo de 0,5 l/min, en un periodo de muestreo de 8 horas.

**Benceno ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ):** La determinación de este gas se realiza empleando un tren de muestreo (ASTM D 3686/ ASTM D 3687-07 (2012)) que consiste en un sistema dinámico compuesto por una bomba de presión-succión, un controlador de flujo y la utilización de los tubos adsorbentes, el cual contiene carbón activo donde se adhiere las partículas de benceno a razón de flujo de 0,1 l/min, en un periodo de muestreo de 4 horas.

**Hidrocarburos totales (HT) expresados como hexano ( $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ):** Para la determinación de este gas se empleó un tren de muestreo (ASTM D 3686-2013/ ASTM D 3687-07 (2012)) que consiste en un sistema dinámico compuesto por una bomba de presión-succión, un controlador de flujo y la utilización de los tubos adsorbentes, el cual contiene carbón activo donde se adhieren las partículas de HT a razón de flujo de 0,2 l/min, en un periodo de muestreo de 24 horas. Los resultados son expresados en  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

Con el fin de interpretar los resultados obtenidos de acuerdo con los objetivos del estudio, se procesó la información recolectada, presentando una base de datos en formato de tablas y gráficos. Los resultados han sido comparados con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire<sup>7</sup>, los Estándares de Calidad Ambiental para Aire<sup>8</sup> los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire establecidos por el MINAM<sup>9</sup>, este último de manera referencial para los resultados del muestreo de calidad de aire del 2014, debido a que, en dicho año, el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM aun no había sido

---

<sup>7</sup> Decreto Supremo N° 074-2001-PCM.

<sup>8</sup> Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM.

<sup>9</sup> Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM.

publicado. En ese sentido, mediante la actualización y consolidación de los ECA para aire (Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM), se derogan las normas publicadas antes de su aprobación.<sup>10</sup>

#### 4.2.7.2 Estaciones de monitoreo

En el **Cuadro 4.2.23** y el **Cuadro 4.2.24** se muestra las coordenadas de ubicación y descripción de los puntos de muestreo. La **Figura 4.2.11** presenta la ubicación de los puntos de muestreo de calidad de aire. Asimismo, el **Anexo 4.2.4** contiene el certificado de calibración de los equipos utilizados para la medición de calidad de aire.

**Cuadro 4.2.23**

**Ubicación de estaciones de monitoreo de calidad de aire - 2014**

| Estación | Referencia                            | Coordenadas UTM (WGS 84) |           |
|----------|---------------------------------------|--------------------------|-----------|
|          |                                       | Este (m)                 | Norte (m) |
| AIR - 01 | E190, Cerca cultivos y centro poblado | 519 191                  | 9 459 811 |
| AIR - 02 | E199, en desierto                     | 520 083                  | 9 457 233 |

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDEO.

**Cuadro 4.2.24**

**Ubicación de estaciones de monitoreo de calidad de aire - 2017**

| Estación | Referencia                                       | Coordenadas UTM (WGS 84) |           |
|----------|--------------------------------------------------|--------------------------|-----------|
|          |                                                  | Este (m)                 | Norte (m) |
| AIR - 01 | Ubicado cerca al poblado San Miguel de Tangarará | 519 191                  | 9 459 811 |
| AIR - 02 | Ubicado cerca al poblado Sojo                    | 520 143                  | 9 457 229 |

Fuente: CERPER, 2017.

Elaborado por: INSIDEO.

#### 4.2.7.3 Resultados

##### Parámetros meteorológicos

Para la estación AIR-01, las temperaturas máxima y mínima registradas durante el muestreo osciló entre los 32,3 °C y 19,8 °C respectivamente, registrando una temperatura promedio de 23,1 °C. Los vientos registraron una velocidad máxima de 2,73 m/s y una mínima de 0,0 m/s, registrando una velocidad promedio de 1,06 m/s. La dirección predominante del viento fue Norte (N).

Para la estación AIR-02, las temperaturas máxima y mínima registradas durante el muestreo oscilaron entre los 36,0 °C y 19,3 °C respectivamente, registrando una temperatura promedio de 24,3 °C. Los vientos registraron una velocidad máxima de 9,45 m/s y una mínima de 0,0 m/s, registrando una velocidad promedio de 3,4 m/s. La dirección predominante del viento fue Norte (NNW).

<sup>10</sup> Única disposición complementaria derogatoria Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM.

A continuación, en el **Cuadro 4.2.25** y **Cuadro 4.2.26** se presentan los datos de los parámetros meteorológicos registrados en los puntos de muestreo AIR-01 y AIR-02.

**Cuadro 4.2.25**

**Parámetros meteorológicos registrados durante el muestreo en estación AIR-01**

| Fecha           | Hora  | Temperatura (°C) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del Viento | % Humedad   | Presión Atmosférica (mmbar) |
|-----------------|-------|------------------|----------------------------|----------------------|-------------|-----------------------------|
| 08/11/14        | 15:00 | 30,3             | 2,64                       | N                    | 45,8        | 1006,8                      |
|                 | 16:00 | 26,2             | 1,00                       | NW                   | 55,6        | 1007,2                      |
|                 | 17:00 | 22,8             | 0,55                       | N                    | 57,5        | 1007,8                      |
|                 | 18:00 | 21,7             | 0,45                       | NNW                  | 59,8        | 1007,1                      |
|                 | 19:00 | 20,6             | 0,45                       | N                    | 62,1        | 1008,1                      |
|                 | 20:00 | 20,2             | 0,18                       | NNE                  | 64,6        | 1008,6                      |
|                 | 21:00 | 19,9             | 0,13                       | N                    | 66,6        | 1008,7                      |
|                 | 22:00 | 20,1             | 0,15                       | N                    | 68,4        | 1008,5                      |
|                 | 23:00 | 19,9             | 0,30                       | N                    | 69,5        | 1009,3                      |
| 09/11/14        | 00:00 | 20,1             | 0,00                       | N                    | 70,4        | 1007,7                      |
|                 | 1:00  | 20,5             | 0,09                       | NNW                  | 71,0        | 1007,5                      |
|                 | 2:00  | 20,0             | 0,64                       | NNW                  | 71,4        | 1007,1                      |
|                 | 3:00  | 19,9             | 0,82                       | N                    | 72,0        | 1007,7                      |
|                 | 4:00  | 19,8             | 1,27                       | N                    | 73,0        | 1007,1                      |
|                 | 5:00  | 19,9             | 1,64                       | WSW                  | 73,0        | 1008,8                      |
|                 | 6:00  | 19,9             | 2,45                       | S                    | 73,9        | 1009,5                      |
|                 | 7:00  | 20,3             | 2,09                       | N                    | 73,7        | 1010,4                      |
|                 | 8:00  | 21,6             | 1,64                       | SSW                  | 72,5        | 1008,1                      |
|                 | 9:00  | 24,1             | 1,55                       | N                    | 71,1        | 1008,2                      |
|                 | 10:00 | 26,4             | 1,45                       | N                    | 68,6        | 1009,4                      |
|                 | 11:00 | 28,5             | 1,82                       | SSW                  | 65,2        | 1007,8                      |
|                 | 12:00 | 29,3             | 2,73                       | NNW                  | 60,1        | 1007,1                      |
|                 | 13:00 | 31,1             | 2,64                       | NNW                  | 47,5        | 1008,4                      |
|                 | 14:00 | 32,3             | 1,09                       | WSW                  | 43,5        | 1008,5                      |
| <b>Máximo</b>   |       | <b>32.3</b>      | <b>2,73</b>                | <b>N</b>             | <b>73,9</b> | <b>1010,4</b>               |
| <b>Mínimo</b>   |       | <b>19.8</b>      | <b>0,00</b>                |                      | <b>47,5</b> | <b>1006,8</b>               |
| <b>Promedio</b> |       | <b>23.1</b>      | <b>1,06</b>                |                      | <b>64,4</b> | <b>1008,1</b>               |

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDEO.

**Cuadro 4.2.26****Parámetros meteorológicos registrados durante el muestreo en estación AIR-02**

| Fecha           | Hora  | Temperatura (°C) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del Viento | % Humedad   | Presión Atmosférica (mmbar) |
|-----------------|-------|------------------|----------------------------|----------------------|-------------|-----------------------------|
| 09/11/2014      | 17:00 | 27,7             | 0                          | N                    | 32          | 1005,6                      |
|                 | 18:00 | 25,7             | 4,73                       | SSW                  | 27,3        | 1008,6                      |
|                 | 19:00 | 24,6             | 9,45                       | ENE                  | 25,9        | 1008,7                      |
|                 | 20:00 | 23,9             | 8,91                       | NW                   | 36,2        | 1009,4                      |
|                 | 21:00 | 23,2             | 7                          | S                    | 42,7        | 1007,8                      |
|                 | 22:00 | 21               | 5,73                       | ENE                  | 47,4        | 1007,1                      |
|                 | 23:00 | 20,4             | 4,82                       | N                    | 50,5        | 1008,4                      |
| 10/11/2014      | 0:00  | 20,2             | 4,36                       | NNE                  | 53,4        | 1007,1                      |
|                 | 1:00  | 20               | 4,73                       | WSW                  | 55,5        | 1010,2                      |
|                 | 2:00  | 19,9             | 4,18                       | NNW                  | 57,5        | 1009,7                      |
|                 | 3:00  | 19,7             | 1,91                       | NNW                  | 59,4        | 1008,4                      |
|                 | 4:00  | 19,3             | 1,82                       | NNW                  | 61,2        | 1007,9                      |
|                 | 5:00  | 19,4             | 1,91                       | N                    | 62,6        | 1008,9                      |
|                 | 6:00  | 19,8             | 3                          | NNE                  | 64,3        | 1009,7                      |
|                 | 7:00  | 20,7             | 3,18                       | WSW                  | 65,5        | 1010,5                      |
|                 | 8:00  | 22,3             | 2,09                       | NNW                  | 67,5        | 1008,6                      |
|                 | 9:00  | 24,7             | 0,36                       | NNW                  | 69,4        | 1007,8                      |
|                 | 10:00 | 27,6             | 0                          | NNW                  | 70          | 1008,4                      |
|                 | 11:00 | 29,9             | 1,45                       | NNW                  | 69,7        | 1007,6                      |
|                 | 12:00 | 36               | 2,36                       | NNW                  | 68,4        | 1008,6                      |
|                 | 13:00 | 31,4             | 2,09                       | NNW                  | 65,2        | 1009,7                      |
|                 | 14:00 | 28,8             | 2,36                       | WNW                  | 59,9        | 1010,5                      |
|                 | 15:00 | 27,1             | 2,27                       | WSW                  | 54,1        | 1011,5                      |
|                 | 16:00 | 27,9             | 3,45                       | ENE                  | 49,5        | 1010,8                      |
| <b>Máximo</b>   |       | <b>36</b>        | <b>9,45</b>                | <b>NNW</b>           | <b>73,9</b> | <b>1011,5</b>               |
| <b>Mínimo</b>   |       | <b>19,3</b>      | <b>0</b>                   |                      | <b>47,5</b> | <b>1005,6</b>               |
| <b>Promedio</b> |       | <b>24,3</b>      | <b>3,4</b>                 |                      | <b>64,4</b> | <b>1008,8</b>               |

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDEO.

**Parámetros de calidad de aire**

En esta sección se analizan los resultados de calidad del aire (Ver **Anexo 4.2.4**), obtenidos en la campaña de muestreo realizada los días 8 y 9 de noviembre de 2014, en el marco de la elaboración de la línea base del “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión 220 kV Talara-Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 199” (**Cuadro 4.2.27**), y los resultados obtenidos del Informe de Monitoreo Ambiental, realizado en el mes de mayo del 2017 (**Cuadro 4.2.28**). Las estaciones AIR-01 y AIR-02 serán Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, los Estándares de Calidad Ambiental para Aire, los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire establecidos por el MINAM, de manera referencial.

**Cuadro 4.2.27**
**Resultados de la calidad del aire de la Línea Base del “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión 220 kV Talara-Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 199”- 2014**

| Estación de muestreo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |              | Parámetro         | ECA Aire               |                              | ECA Aire 2017 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|---------------------------------------------------|--------------|-------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|
| AIR - 01                                          | AIR - 02     |                   | Norma                  | ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |                                            |
| 54,74                                             | 49,94        | PM <sub>10</sub>  | D.S. N° 074-2001-PCM   | 150                          | 100                                        |
| 487,09                                            | 101,08       | CO                |                        | 10 000                       | 10 000                                     |
| 12,48                                             | 60,12        | NO <sub>2</sub>   |                        | 200                          | 200                                        |
| 5,2                                               | 5,64         | O <sub>3</sub>    |                        | 120                          | 100                                        |
| 0,0129                                            | 0,0129       | Plomo             |                        | 1,5                          | 1,5                                        |
| <b>48,79</b>                                      | <b>39,78</b> | PM <sub>2.5</sub> | D.S. N° 003-2008-MINAM | 25                           | 25                                         |
| 1,73                                              | 1,74         | H <sub>2</sub> S  |                        | 150                          | 150                                        |
| 0,87                                              | 0,87         | SO <sub>2</sub>   |                        | 20                           | 250                                        |
| 1,28                                              | 0,94         | Hexano            |                        | 100                          | -                                          |
| 1,39                                              | 1,39         | Benceno           |                        | 2                            | 2                                          |
| 0,00084                                           | 0,00115      | Arsénico          | R.M. N° 315-96-EM/VMM  | 6                            | -                                          |

Nota: (1) Los valores en **bold** indican que el valor supera a lo establecido en la norma de referencia, (2) ECA Aire 2017, aprobado mediante D.S. N° 003-2008-MINAM, (3) Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, aprobado mediante D.S. N° 074-2001-PCM, (4) Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire, aprobado mediante D.S. N° 003-2008-MINAM.

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDEO.

**Cuadro 4.2.28**
**Resultados de la calidad del aire del Informe de Monitoreo - 2017**

| Estación de muestreo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |          | Parámetro         | ECA Aire               |                              | ECA Aire 2017 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|---------------------------------------------------|----------|-------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|
| AIR - 01                                          | AIR - 02 |                   | Norma de referencia    | ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |                                            |
| 18,4                                              | 14,5     | PM <sub>10</sub>  | D.S. N° 074-2001-PCM   | 150                          | 100                                        |
| 904,6                                             | 936,7    | CO                |                        | 10 000                       | 10 000                                     |
| 9,7                                               | 11,5     | NO <sub>2</sub>   |                        | 200                          | 200                                        |
| 75,9                                              | 59,8     | O <sub>3</sub>    |                        | 120                          | 100                                        |
| 5,9                                               | 6,1      | PM <sub>2.5</sub> | D.S. N° 003-2008-MINAM | 25                           | 25                                         |
| 3,5                                               | 3        | H <sub>2</sub> S  |                        | 150                          | 150                                        |
| 8,1                                               | 6,6      | SO <sub>2</sub>   |                        | 20                           | 250                                        |

Nota: (1) ECA Aire 2017, aprobado mediante D.S. N° 003-2017-MINAM. (2) Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, aprobado mediante D.S. N° 074-2001-PCM, (3) Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire, aprobado mediante D.S. N° 003-2008-MINAM.

Fuente: CERPER, 2017.

Elaborado por: INSIDEO.

A continuación, se presentan los resultados para las diferentes estaciones de muestreo analizadas, haciendo una comparación por estación, así como por parámetros analizados.

#### 4.2.7.4 Discusión

En esta sección se analizarán los resultados de calidad de aire obtenidos en el muestreo en campo llevados a cabo en el mes de noviembre del 2014, como parte del estudio de

Línea Base del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 199; y en el mes de mayo del 2017, en donde se realizó un muestreo de la Calidad del Suelo, Aire y Ruido como parte del cumplimiento del Programa de Monitoreo del “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 200”.

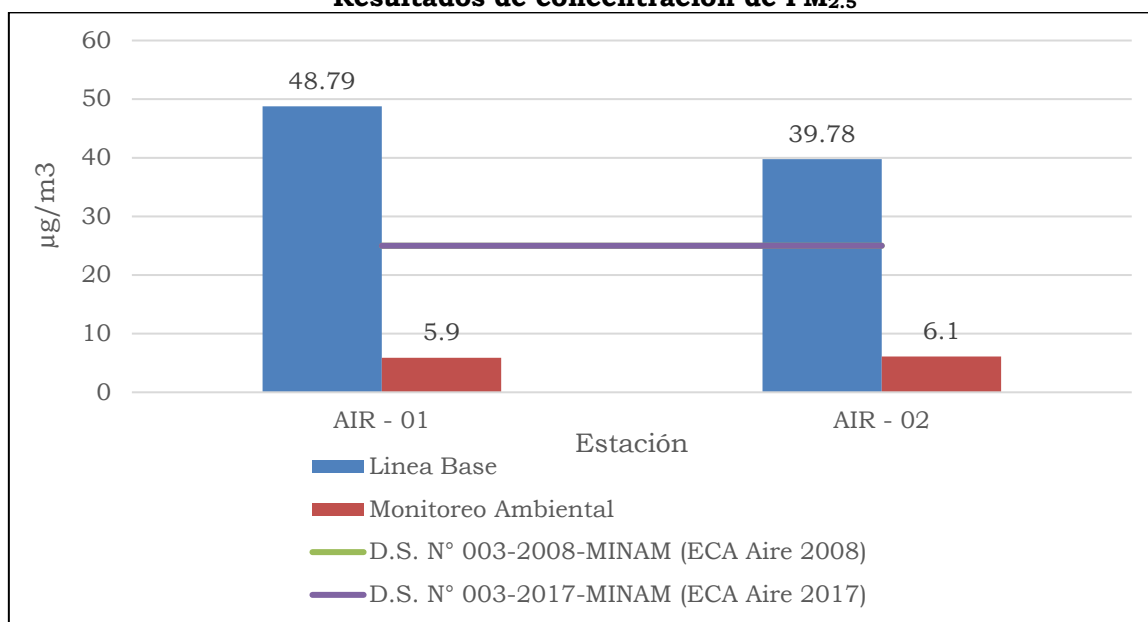
Como se indicó en el **Cuadro 4.2.23**, la estación AIR – 01 se ubicó en las inmediaciones de la Estación 190, cerca de cultivos y del centro poblado, asimismo, la estación AIR – 02 se ubicó en las inmediaciones de la Estación 199, emplazada en una zona desértica.

A continuación, se presentan los gráficos correspondientes a los resultados del monitoreo ambiental para la Línea Base del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 199 (CESEL, 2014); y el muestreo de la Calidad del Suelo, Aire y Ruido como parte del cumplimiento del Programa de Monitoreo del “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 200” (CERPER, 2017).

### Resultados del muestreo

Respecto al parámetro  $PM_{2.5}$ , como se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.26**, los valores obtenidos en las evaluaciones realizadas en el año 2014 en las estaciones AIR – 01 y AIR – 02, con 48,79 ( $\mu g/m^3$ ) y 39,78 ( $\mu g/m^3$ ) respectivamente, exceden el ECA de Aire para  $PM_{2.5}$ , establecido mediante D.S. N° 003-2008-MINAM (ECA Aire 2008) ( $25 \mu g/m^3$ ) y el D.S. N° 003-2017-MINAM (ECA Aire 2017) ( $25 \mu g/m^3$ ). Sin embargo, en el año 2017, los valores registrados en ambas estaciones cumplen con el ECA de Aire para  $PM_{2.5}$ , establecido mediante el D.S. N° 003-2008-MINAM (ECA Aire 2008) ( $25 \mu g/m^3$ ) y el D.S. N° 003-2017-MINAM (ECA Aire 2017) ( $25 \mu g/m^3$ ).

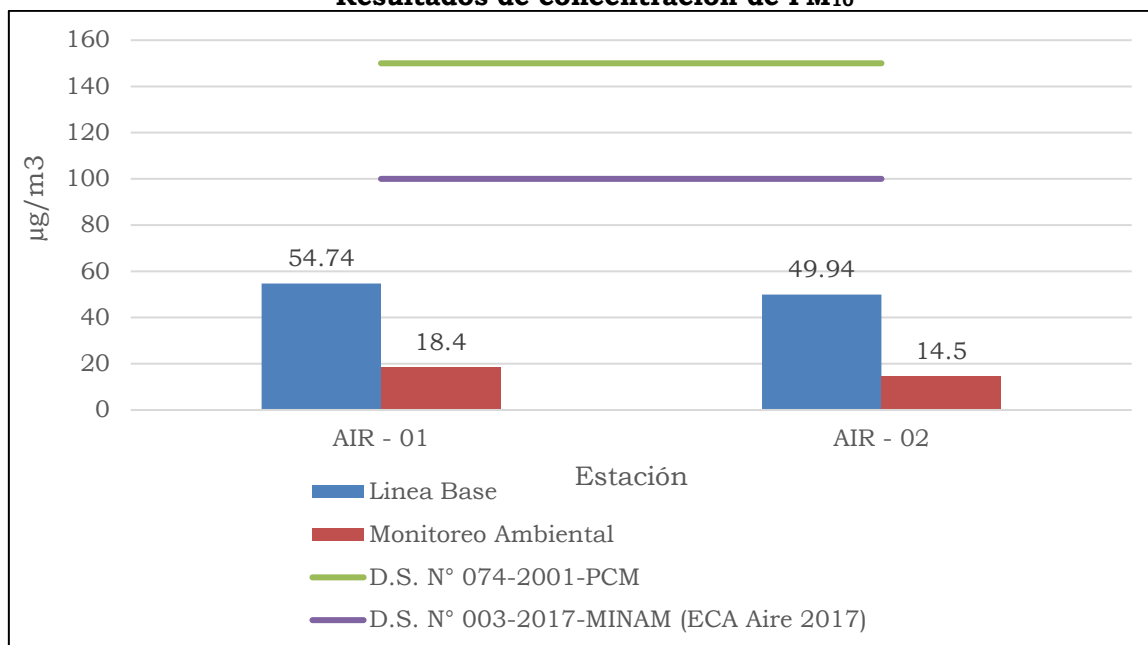
**Gráfico 4.2.26**  
**Resultados de concentración de  $PM_{2.5}$**



Fuente: CESEL, 2015 / CERPER, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

Respecto al parámetro  $PM_{10}$ , como se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.27**, las estaciones de muestreo de calidad indican que, los valores obtenidos en las evaluaciones realizadas en los años 2014 y 2017 cumplen con el ECA de Aire para  $PM_{10}$  establecido mediante D.S. N° 074-2001-PCM ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y el D.S. N° 003-2017-MINAM (ECA Aire 2017) ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Gráfico 4.2.27**  
**Resultados de concentración de  $PM_{10}$**

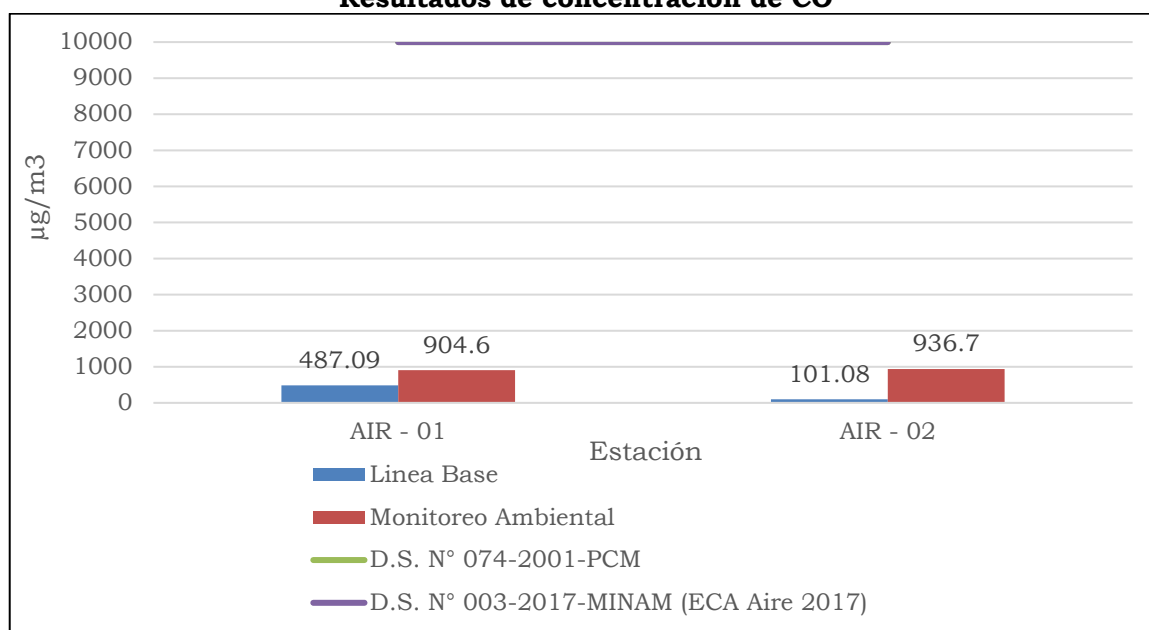


Fuente: CESEL, 2015 / CERPER, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

Respecto al parámetro CO, como se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.28**, las estaciones de muestreo de calidad indican que, los valores obtenidos en las evaluaciones realizadas en los años 2014 y 2017 cumplen con el ECA de Aire para CO establecido mediante D.S. N° 074-2001-PCM ( $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y el D.S. N° 003-2017-MINAM (ECA Aire 2017) ( $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



**Gráfico 4.2.28**  
**Resultados de concentración de CO**

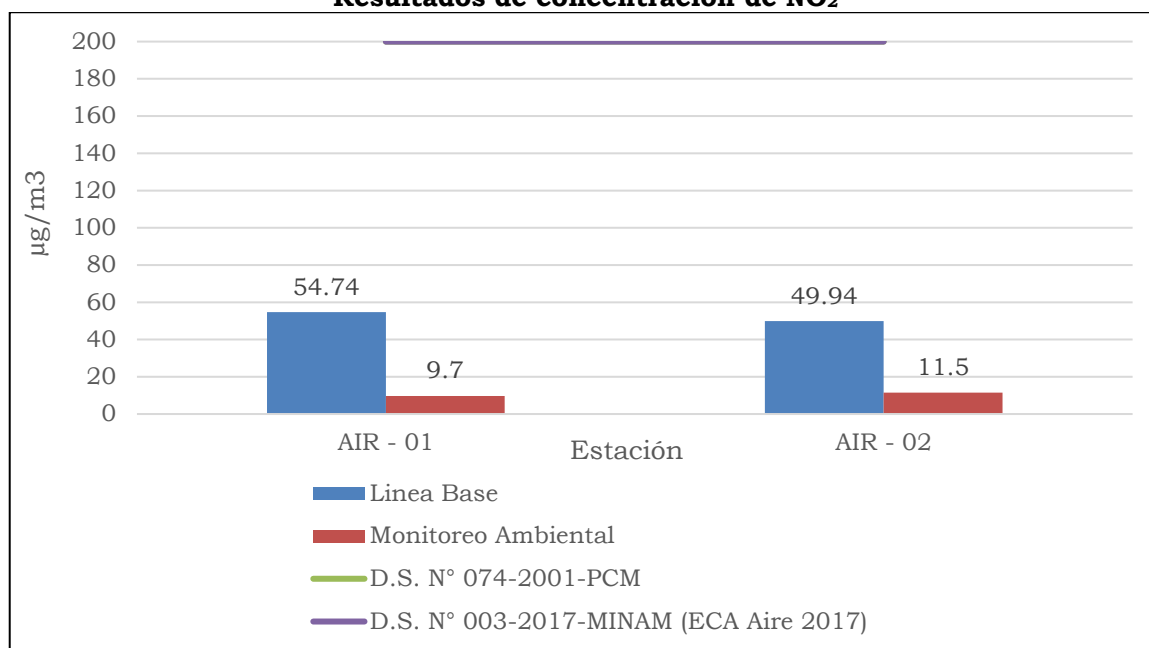


Fuente: CESEL, 2015 / CERPER, 2017.

Elaborado por: INSIDEO.

Respecto al parámetro NO<sub>2</sub>, como se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.29**, las estaciones de muestreo de calidad indican que, los valores obtenidos en las evaluaciones realizadas en los años 2014 y 2017 cumplen con el ECA de Aire para NO<sub>2</sub> establecido mediante D.S. N° 074-2001-PCM (200 µg/m³) y el D.S. N° 003-2017-MINAM (ECA Aire 2017) (200 µg/m³).

**Gráfico 4.2.29**  
**Resultados de concentración de NO<sub>2</sub>**

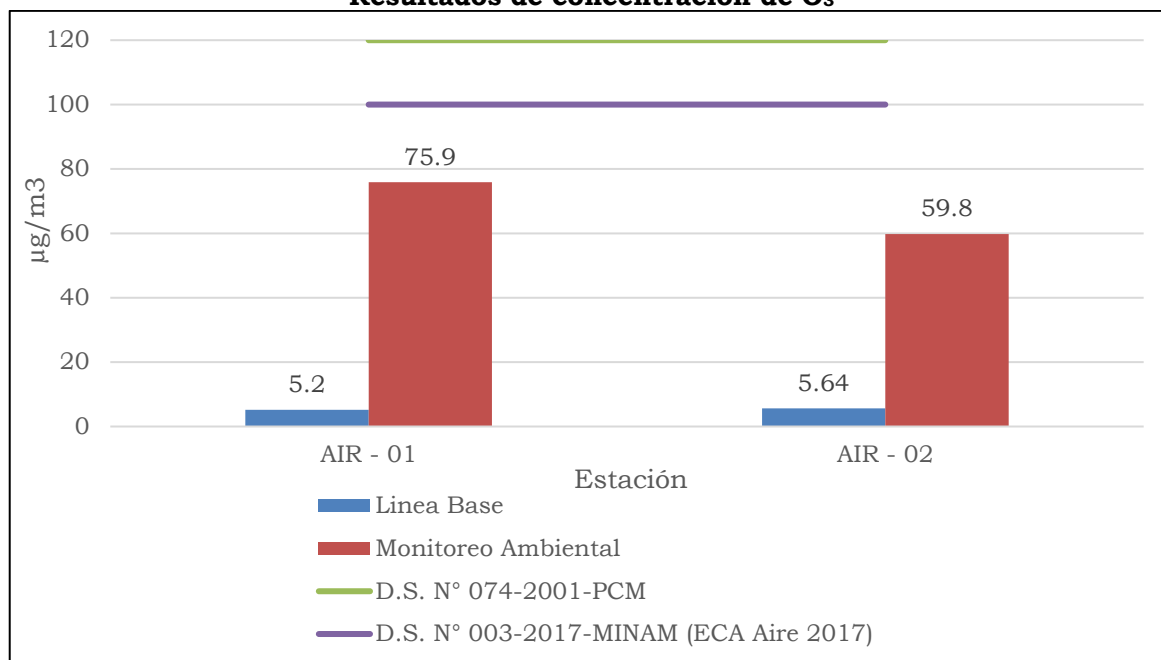


Fuente: CESEL, 2015 / CERPER, 2017.

Elaborado por: INSIDEO.

Respecto al parámetro  $O_3$ , como se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.30**, las estaciones de muestreo de calidad indican que, los valores obtenidos en las evaluaciones realizadas en los años 2014 y 2017 cumplen con el ECA de Aire para  $O_3$  establecido mediante D.S. N° 074-2001-PCM ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y el D.S. N° 003-2017-MINAM (ECA Aire 2017) ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

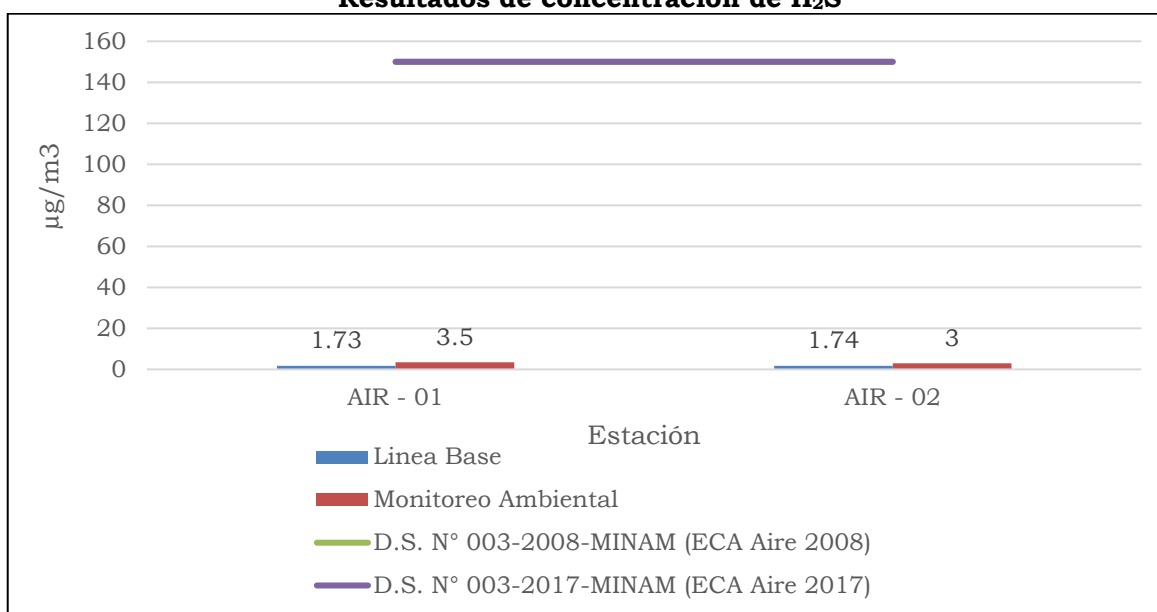
**Gráfico 4.2.30**  
**Resultados de concentración de  $O_3$**



Fuente: CESEL, 2015 / CERPER, 2017  
Elaborado por: INSIDEO.

Respecto al parámetro  $H_2S$ , como se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.31**, las estaciones de muestreo de calidad indican que, los valores obtenidos en las evaluaciones realizadas en los años 2014 y 2017 cumplen con el ECA de Aire para  $H_2S$  establecido mediante el D.S. N° 003-2008-MINAM (ECA Aire 2008) ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y el D.S. N° 003-2017-MINAM (ECA Aire 2017) ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

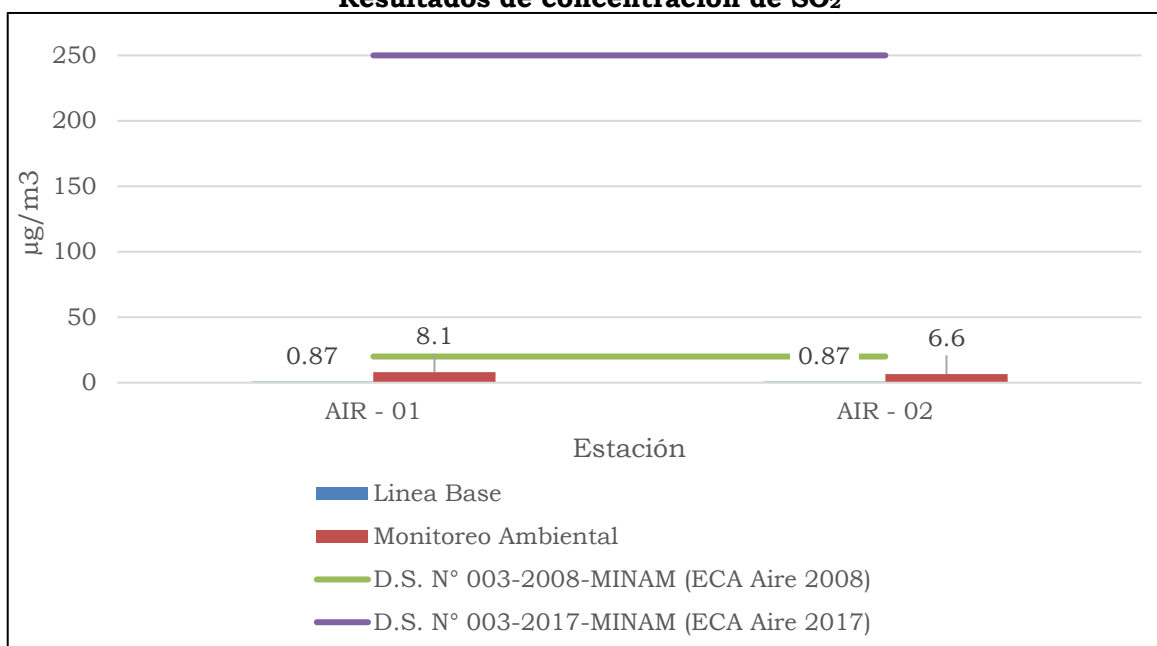
**Gráfico 4.2.31**  
**Resultados de concentración de H<sub>2</sub>S**



Fuente: CESEL, 2015 / CERPER, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

Respecto al parámetro SO<sub>2</sub>, como se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.32**, las estaciones de muestreo de calidad indican que, los valores obtenidos en las evaluaciones realizadas en los años 2014 y 2017 cumplen con el ECA de Aire para SO<sub>2</sub> establecido mediante el D.S. N° 003-2008-MINAM (ECA Aire 2008) (20 µg/m³) y el D.S. N° 003-2017-MINAM (ECA Aire 2017) (250 µg/m³).

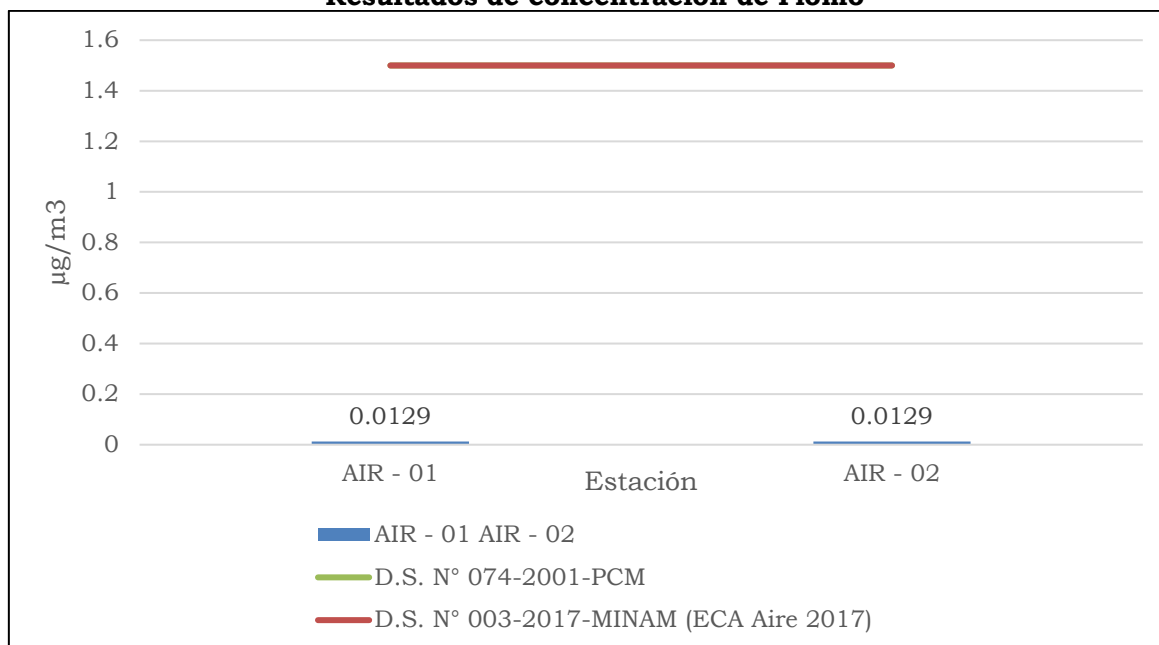
**Gráfico 4.2.32**  
**Resultados de concentración de SO<sub>2</sub>**



Fuente: CESEL, 2015 / CERPER, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

Respecto al parámetro Pb, como se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.33**, las estaciones de muestreo de calidad indican que, los valores obtenidos en las evaluaciones realizadas en el año 2014 cumplen con el ECA de Aire para Pb, establecido mediante el D.S. N° 074-2001-PCM ( $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y al D.S. N° 003-2017-MINAM (ECA Aire 2017) ( $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Gráfico 4.2.33**  
**Resultados de concentración de Plomo**



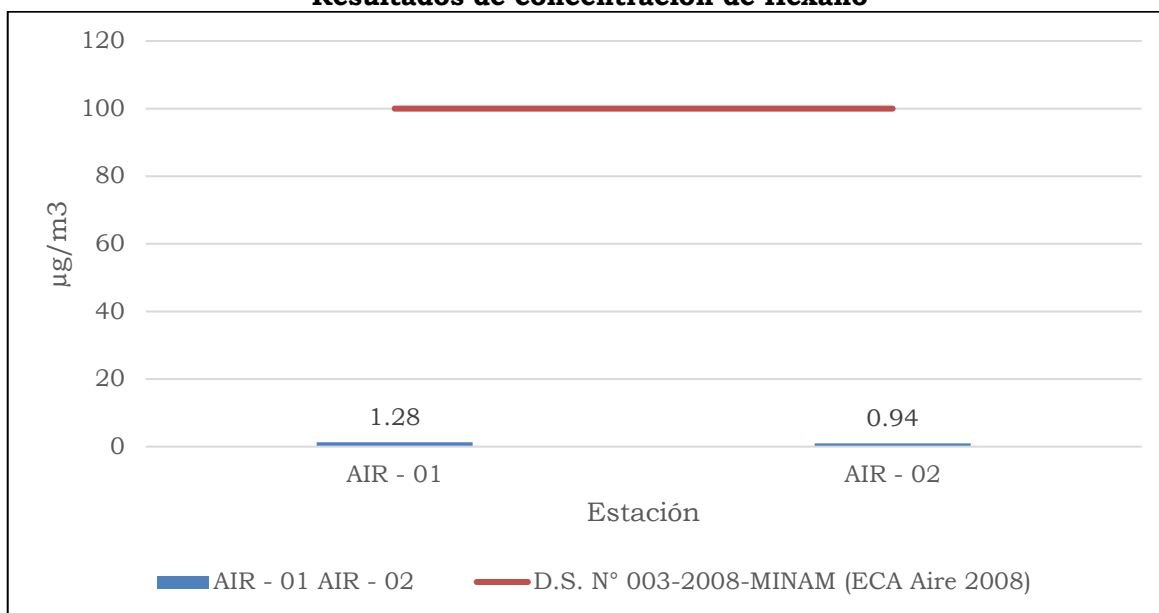
Nota: No se analizó este parámetro en el monitoreo del 2017, debido a que no está considerado en el Programa de Monitoreo del "Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 200".

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDEO.

Con respecto al parámetro Hexano, como se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.34**, las estaciones de muestreo de calidad indican que, los valores obtenidos en las evaluaciones realizadas en el año 2014, cumplen con el ECA de Aire para Hexano, establecido mediante el D.S. N° 003-2008-MINAM (ECA Aire 2008) ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Gráfico 4.2.34**  
**Resultados de concentración de Hexano**



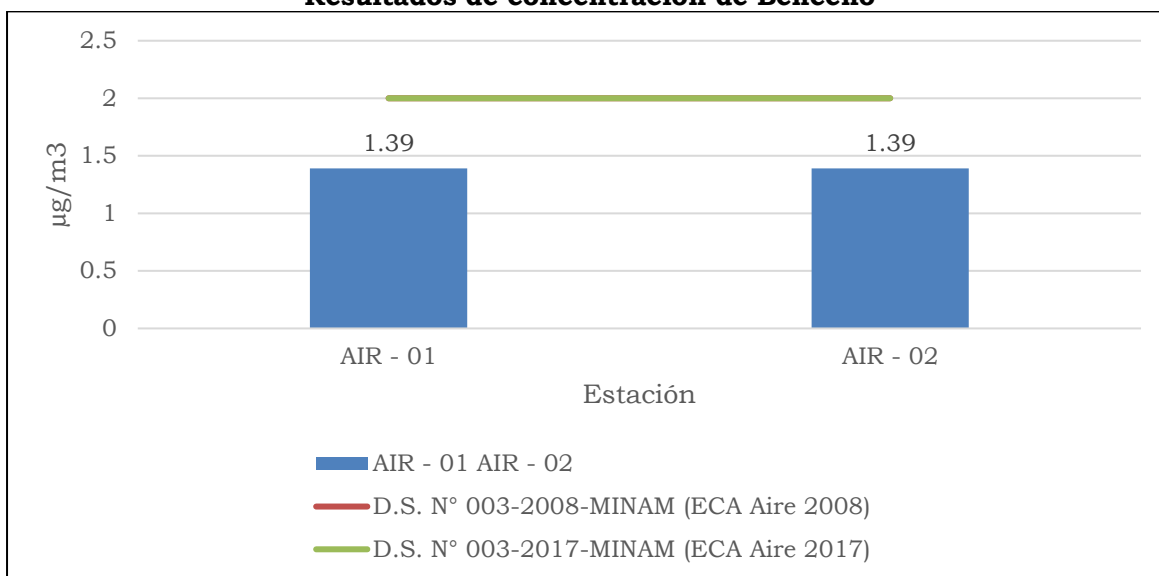
Nota: No se analizó este parámetro en el monitoreo del 2017, debido a que no está considerado en el Programa de Monitoreo del “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 200”.

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDEO.

Con respecto al parámetro Benceno, como se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.35**, las estaciones de muestreo de calidad indican que, los valores obtenidos en las evaluaciones realizadas en el año 2014, cumplen con el ECA de Aire para Benceno, establecido mediante el D.S. N° 003-2008-MINAM (ECA Aire 2008) ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Gráfico 4.2.35**  
**Resultados de concentración de Benceno**



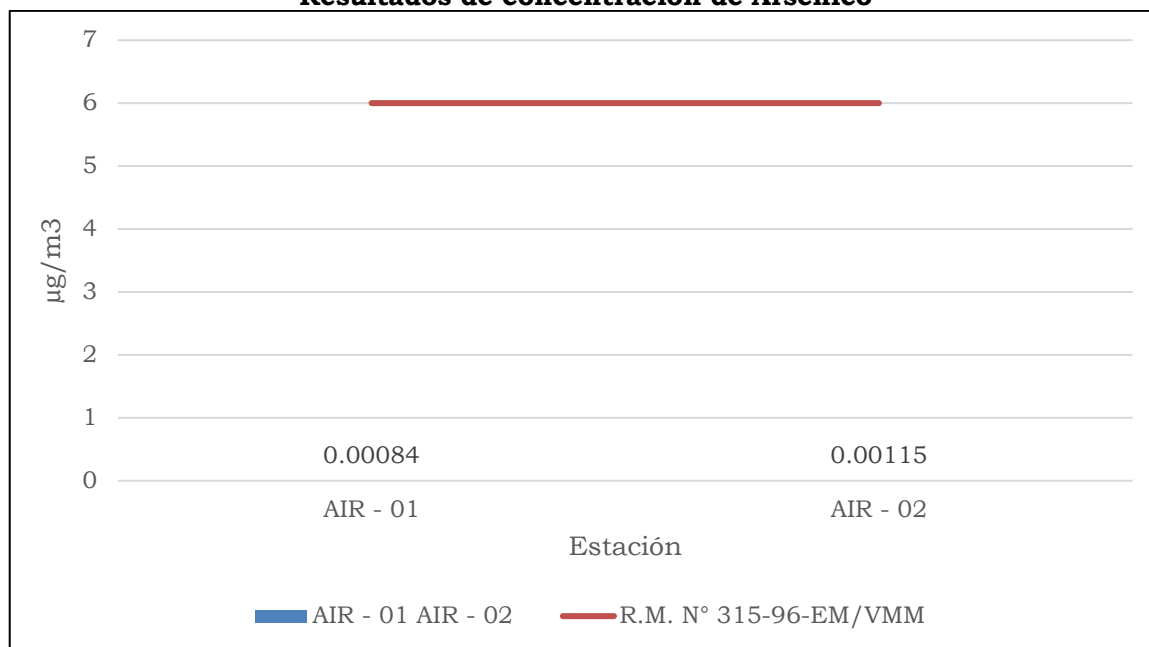
Nota: No se analizó este parámetro en el monitoreo del 2017, debido a que no está considerado en el Programa de Monitoreo del “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 200”.

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDEO.

Finalmente, como se puede apreciar en el **Gráfico 4.2.36**, las estaciones de muestreo de calidad indican que, los valores obtenidos en las evaluaciones realizadas en el año 2014, cumplen con el ECA de Aire para Arsénico, establecido mediante la R.M. N° 315-96-EM/VMM ( $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Gráfico 4.2.36**  
**Resultados de concentración de Arsénico**



Nota: No se analizó este parámetro en el monitoreo del 2017, debido a que no está considerado en el Programa de Monitoreo del “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 200”.

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDEO.

#### 4.2.7.5 Conclusiones

De las concentraciones de material particulado  $\text{PM}_{10}$ , plomo, arsénico y gases ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_3$ , CO, hexano y benceno) cumplen con lo establecido en la normativa ambiental (ECA, 2008 y ECA, 2017); sin embargo, en relación a las concentraciones de material particulado menores a 2,5 micras ( $\text{PM}_{2.5}$ ), estas superan lo establecido en la norma ambiental (ECA, 2008 y ECA, 2017). En tal sentido, es importante señalar que la zona de estudio se encuentra rodeado de cerros que contienen material fino que, por acción de las corrientes de viento, son removidas del suelo, contribuyendo de esta forma a la concentración en el aire como partículas en suspensión.

#### 4.2.8 Ruido ambiental

##### 4.2.8.1 Generalidades

La mayor parte de sonidos ambientales está constituida por una mezcla compleja de frecuencias diferentes. La frecuencia se refiere al número de vibraciones por segundo en el aire, en el cual se propaga el sonido, y se mide en Hertz (Hz). Por lo general, la banda de frecuencia audible es de 20 Hz a 20 000 Hz para oyentes jóvenes con buena audición. Sin embargo, los sistemas auditivos humanos no perciben todas las frecuencias sonoras y, por

ello, se usan diversos tipos de filtros o medidores de frecuencias para determinar las frecuencias que produce un ruido ambiental específico.

En la presente sección se describen los resultados de la evaluación ambiental correspondiente a los niveles de ruido registrados en el área de estudio, en base a la información recopilada de los resultados del monitoreo ambiental realizado el mes de mayo del 2017, en el marco del cumplimiento del Programa de Monitoreo asociado al “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 199” y al “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 199 – Estructura N° 200”, realizado por el laboratorio CERPER S.A.C.

Finalmente, la evaluación culminó con el procesamiento y análisis integral de la información generada en los trabajos de campo, lo cual permitió comparar la data de manera espacial y temporal con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido, publicados mediante Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. El objetivo de la presente sección es realizar la medición del ruido ambiental diurno y ruido ambiental nocturno presente en el área de estudio, y comparar los resultados con los Estándares de Calidad Ambiental para ruido (D.S. N° 085-2003-PCM).

#### **4.2.8.2 Metodología**

Los métodos y técnicas empleados están de acuerdo con las disposiciones transitorias del D.S. N° 085-2003-PCM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido, el cual señala la aplicación de los criterios descritos en las normas técnicas siguientes:

- NTP-ISO 1996-1:2007. Acústica – Descripción y mediciones de ruido, Parte I: Índices básicos y procedimientos de evaluación.
- NTP-ISO 1996-2:2008. Acústica – Descripción, mediciones y evaluación del ruido I, Parte II: Determinación de niveles de ruido ambiental.

#### **Criterios de ubicación de los puntos de medición**

Los puntos de medición fueron establecidos dada su representatividad considerando los siguientes criterios:

- Facilidad de acceso para la medición del ruido ambiental.
- Seguridad para el personal que realiza la medición.
- No esté presente ninguna gran estructura que obstaculice la medición de ruido ambiental.

#### **Criterios de medición de ruido ambiental**

En el área del proyecto se realizó el registro de ruido ambiental en dos (02) estaciones de medición puntual, realizados durante el horario diurno (07:01 h – 22:00 h) y nocturno (22:01 h – 07:00 h).

Para la medición del ruido ambiental, se empleó un sonómetro digital, el cual permite medir el nivel de presión en Decibeles (dB) con una velocidad de respuesta SLOW de un cuarto

de octavas de banda, utilizando el filtro de ponderación A, que simula la percepción del oído humano, de acuerdo con el reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido ambiental. Para la medición se utilizó el sonómetro CESVA Instruments de Modelo SC310 (serie: T226543).

Para la medición del ruido ambiental en cada uno de los puntos de muestreo, se procedió de la siguiente manera:

- Calibración inicial del sonómetro (nivel de referencia: de 94 dB a 1 kHz), registrándose la señal durante aproximadamente 60 segundos.
- Condiciones climáticas apropiadas (condiciones climáticas predominantes en el área).
- Ubicación del personal que evalúa la medición a una distancia no menor de dos (02) metros a fin de no apantallar (obstruir) con las fuentes de ruido.
- Ubicar el sonómetro a una distancia no menor de 3,5 metros de cualquier estructura (edificaciones u objetos grandes) que pueda obstruir e interferir en la medición.
- Colocar el sonómetro en un trípode a una altura de 1,5 m sobre el nivel del suelo formando un ángulo de 45° a 75° con respecto a la horizontal, apuntando en dirección hacia la fuente de ruido potencial.
- Usar el cortaviento cuando el ruido generado por los vientos pueda influir en la medición del ruido ambiental.

#### 4.2.8.3 Estándares de referencia

Los resultados de la medición de ruido ambiental se compararon con los valores establecidos en el Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido D.S. N° 085-2003-PCM, los valores medidos se compararon con los valores establecidos para un tipo de zonificación residencial, basándose en las actividades proyectadas en el área de influencia del proyecto y la cercanía del distrito de Miguel Checa.

En el **Cuadro 4.2.29** se presenta los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

**Cuadro 4.2.29**  
**Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

| Zonas de aplicación         | Valores Expresados En Laeqt |                  |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------|
|                             | Horario diurno              | Horario nocturno |
| Zona de Protección Especial | 50                          | 40               |
| Zona Residencial            | 60                          | 50               |
| Zona Comercial              | 70                          | 60               |
| Zona Industrial             | 80                          | 70               |

Nota (1): Nivel de presión sonora continua equivalente total.

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM.

Elaborado por: INSIDEO.



#### 4.2.8.4 Estaciones de monitoreo

Para la medición de ruido ambiental en el área de estudio, se ha considerado dos (02) puntos de monitoreo, cuya ubicación puede apreciarse en la **Figura 4.2.12**. Asimismo, en el **Anexo 4.2.5** se incluye el certificado de calibración del equipo usado.

**Cuadro 4.2.30**

##### Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental

| Estación | Referencia                            | Coordenadas UTM (WGS 84) |           |
|----------|---------------------------------------|--------------------------|-----------|
|          |                                       | Este (m)                 | Norte (m) |
| RUI - 01 | E190, Cerca cultivos y centro poblado | 519 191                  | 9 459 811 |
| RUI - 02 | E199 en desierto                      | 520 083                  | 9 457 233 |

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDE.

#### 4.2.8.5 Resultados obtenidos

Los resultados de las mediciones de ruido diurno y ruido nocturno se muestran en el **Cuadro 4.2.31** y **Cuadro 4.2.32**, así como en el **Gráfico 4.2.37** y **Gráfico 4.2.38**.

**Cuadro 4.2.31**

##### Resultados de ruido ambiental diurno

| Estación | Línea base |       |                | Monitoreo Ambiental |       |                | ECA Ruido<br>D.S. N°<br>085-<br>2003-<br>PCM | ECA Ruido<br>D.S. N°<br>085-2003-<br>PCM |
|----------|------------|-------|----------------|---------------------|-------|----------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|
|          | Fecha      | Hora  | LAEqT<br>(dBA) | Fecha               | Hora  | LAEqT<br>(dBA) |                                              |                                          |
| RUI - 01 | 8/11/2014  | 16:35 | 52,7           | 26/05/2017          | 16:00 | 61,1*          | 70<br>Zona Industrial                        | 60<br>Zona Residencial                   |
| RUI - 02 | 9/11/2014  | 10:25 | 55,3           | 27/05/2017          | 15:30 | 48,8           |                                              |                                          |

Nota: (1) Ruido Proveniente de Aves de la Zona y ráfagas de viento, (2) El PA-2015 considera el cumplimiento del ECA Ruido en Zona Industrial y el PA-2016 considera el cumplimiento del ECA Ruido en Zona Residencial, por lo que se realizó la comparación con ambas normas.

Fuente: CESEL, 2015 / CERPER 2017.

Elaborado por: INSIDE.

**Cuadro 4.2.32**

##### Resultados de ruido ambiental nocturno

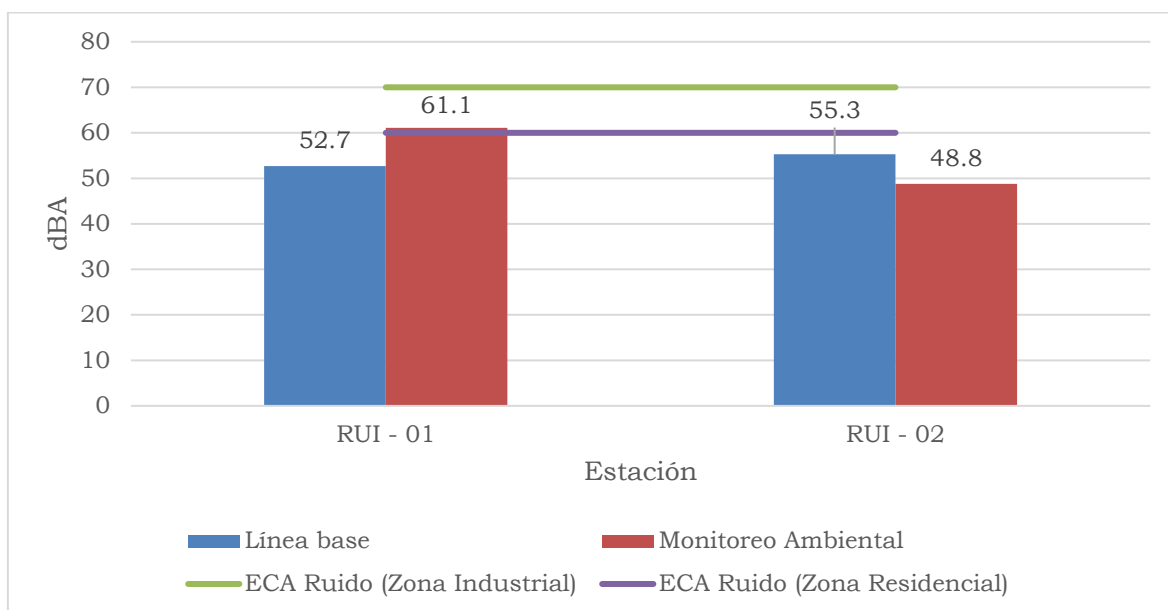
| Estación | Línea base |       |                | Monitoreo Ambiental |       |                | ECA Ruido<br>D.S. N°<br>085-<br>2003-<br>PCM | ECA Ruido<br>D.S. N°<br>085-2003-<br>PCM |
|----------|------------|-------|----------------|---------------------|-------|----------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|
|          | Fecha      | Hora  | LAEqT<br>(dBA) | Fecha               | Hora  | LAEqT<br>(dBA) |                                              |                                          |
| RUI - 01 | 8/11/2014  | 23:44 | 47,8           | 26/05/2017          | 22:05 | 59,0           | 60<br>Zona Industrial                        | 50<br>Zona Residencial                   |
| RUI - 02 | 9/11/2014  | 01:30 | 45,5           | 27/05/2017          | 22:10 | 46,7           |                                              |                                          |

Nota: (1) Ruido Proveniente de ladridos de Perros, (2) El PA-2015 considera el cumplimiento del ECA Ruido en Zona Industrial y el PA-2016 considera el cumplimiento del ECA Ruido en Zona Residencial, por lo que se realizó la comparación con ambas normas.

Fuente: CESEL, 2015 / CERPER 2017.

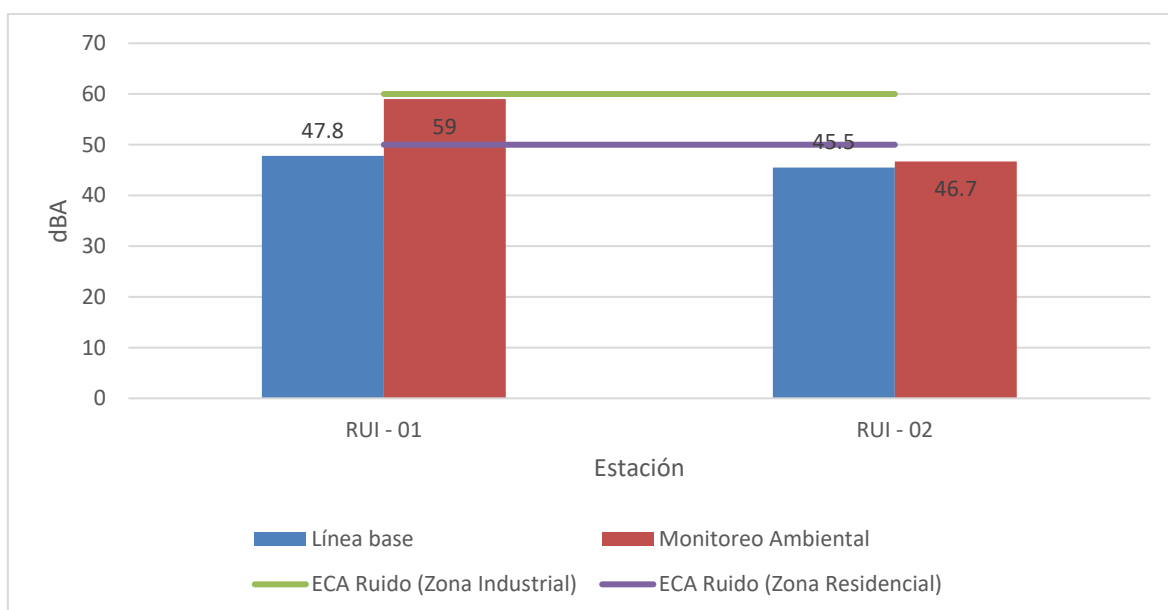
Elaborado por: INSIDE.

**Gráfico 4.2.37**  
**Resultados de Ruido Ambiental – Diurno**



Fuente: CESEL, 2015 / CERPER 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.2.38**  
**Resultados de Ruido Ambiental – Nocturno**



Fuente: CESEL, 2015 / CERPER 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### 4.2.8.6 Conclusiones

Según los cuadros y gráficos precedentes, los niveles más altos de ruido ambiental (diurno) se registraron en el punto “RU-01” con 61,1 dB, donde se percibió fuertes ráfagas de viento y canto de aves, no cumpliendo con el valor de ECA Ruido (Zona Residencial - diurno), sin embargo, cumple el valor del ECA Ruido (Zona Industrial-diurno); mientras que, menores niveles de ruido se registraron en el punto “RU-02” con 48,8 dB.

Por otro lado, en el **Gráfico 4.2.38** se observa que los niveles más altos de ruido ambiental (nocturno) se registraron en el punto “RU-01” con 59,0 dB, esto debido al ladrido de perros que se encontraban circundantes al punto de monitoreo, no cumpliendo con el valor de ECA Ruido (Zona Residencial - nocturno), sin embargo, cumple con el ECA Ruido (Zona Industrial - nocturno); mientras que, menores niveles de ruido se registraron en el punto “RU-02” con 46,7 dB.

#### **4.2.9 Radiaciones no ionizantes**

Como parte de la ejecución del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura, en el tramo Estructura E199-Estructura E200, se desmontó la línea eléctrica en referencia, por lo que la evaluación del componente Radiaciones no ionizantes no resulta relevante para la presente Modificación del Plan de abandono, al no existir infraestructura que pueda causar posibles impactos ambientales.

### **4.3 Medio Biológico**

#### **4.3.1 Ecosistemas terrestres**

##### **4.3.1.1 Ecorregiones y zonas de vida**

Las ecorregiones corresponden a áreas geográficas que se caracterizan por contar con condiciones climáticas de suelo, hidrológicas, florísticas y faunísticas similares, en estrecha interdependencia, perfectamente delimitables y distinguibles unas de otras (Brack-Egg, 2004). Asimismo, las zonas de vida corresponden a áreas delimitadas en base a la relación de factores climáticos (biotemperatura, precipitación y humedad ambiental) y bióticos (vegetación), considerando, al mismo tiempo, las manifestaciones culturales, sociales y económicas del hombre (INRENA, 1995). En este sentido, tanto las ecorregiones como las zonas de vida, representan las condiciones potenciales clímax o máximas de las tierras que configuran el medio geográfico de un territorio en base a factores físicos y biológicos.

Tomando en cuenta lo anterior, a continuación, se describen las ecorregiones y zonas de vida correspondientes al área de estudio biológico del proyecto, especificando los criterios de altitud, clima, relieve, fauna y/o flora que históricamente definen y delimitan dichas zonas. Esta descripción textual corresponde al panorama general del tipo de ecosistemas en donde se desenvuelve el área estudiada, el cual permite tener una idea general de las potencialidades de la misma, siendo estas posteriormente confirmadas o discutidas (en el caso existiesen conflictos) en las secciones correspondientes al análisis de la información recopilada en campo (flora, vegetación, fauna, entre otros aspectos).

El área de estudio de la Modificación del Plan de Abandono comprende el tramo entre las Estructura N° 190 – Estructura N° 199 para las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198, la cual se ubica en el departamento de Piura, provincia de Sullana en los distritos de Marcavelica y San Miguel de Checa; con una altitud que va desde 0 a 60 m. Geográficamente se distribuye en las planicies costeras del departamento de Piura.

Los hábitats que comprende el área de estudio principalmente son cultivos, matorral ribereño y matorral disperso.

### Ecorregiones

Según la clasificación de Brack (Brack y Mendiola, 2000), el área de estudio biológico se encuentra dentro de la ecorregión del Desierto del Pacífico (Ver **Figura 4.3.1**).

#### Desierto del Pacífico

El desierto del pacífico es una de las zonas desérticas más áridas del mundo. No obstante, se pueden hallar ecosistemas atractivos y mucha variedad biológica. Existen un 60 % de humedad, y aun cuando las precipitaciones son escasas, una vez que la humedad supera el 100 %, se produce una llovizna denominada garúa. Se extiende, desde el océano Pacífico hasta la cordillera de los Andes, en territorios que pertenecen a Perú y Chile.

Se localiza mediante una delgada franja situada en la parte occidental del Perú donde los desiertos, dunas, planicies, cerros y colinas bajas caracterizan el relieve de esta ecorregión. Su límite Norte se localiza en Piura, a 5° de latitud sur (L.S.), y su límite sur en Tacna, a 18° de L.S. Su altitud se sitúa entre 0 y 1.000 metros. Cuenta apenas con un promedio de entre 10 A 40 km de ancho.

El relieve desértico posee extensas pampas, zonas de dunas y colinas que raramente superan los 700 metros de altura. La vida animal y vegetal en esta región es escasa; sin embargo, la monotonía de las pampas de arena y roca es interrumpida de tramo en tramo por los fértiles valles costeros (Ver **Anexo 4.3.1**).

### Zonas de vida

El área de estudio fue determinado utilizando el Mapa Ecológico del Perú – Guía Explicativa (INRENA, 1995), basado en el sistema de clasificación de zonas de vida, y que utiliza los sistemas bioclimáticos como parámetros para definir la composición florística. Las zonas de vida de área de estudio biológico están definidas por la relación existente en el orden natural entre los factores del clima y la vegetación, y están elaboradas sobre la base del Sistema de Clasificación de Zonas de Vida, propuesto por Holdridge (1947).

En este sentido, de acuerdo con la metodología de Holdridge, para la delimitación de una zona de vida se encuentra el punto en donde se interceptan las líneas de biotemperatura y precipitación, el cual señala la pertenencia a un determinado hexágono. Dicho hexágono corresponde al nombre de la vegetación primaria que existe o que debería existir si el medio no hubiese sido alterado, de modo que el nombre de dicha zona de vida se refiere a la vegetación natural clímax que hay o que podría haber en tal lugar. La clasificación de zonas de vida, por lo tanto, no constituye necesariamente una apreciación de las formaciones vegetales reales existentes en el área, para lo cual se realiza un levantamiento de las formaciones vegetales in situ.

Tomando en cuenta lo expuesto en los párrafos anteriores, a continuación, se presenta una descripción de las zonas de vida del área de estudio biológico, especificando los

criterios de altitud, clima, relieve, fauna y/o flora que históricamente las definen y delimitan. Es importante recalcar que los datos puntuales y actuales de los componentes físicos y biológicos del área de estudio se presentan en la línea base ambiental del presente, mas no en la descripción de las zonas de vida, considerando que estas representan el escenario potencial de un medio geográfico, y no necesariamente el actual.

Por lo tanto, el área de estudio se identificó con la ayuda del Mapa Ecológico del Perú (INRENA, 1994), basado en el sistema de clasificación de zonas de vida, y que utiliza los sistemas bioclimáticos como parámetros para definir la composición florística (Ver **Figura 4.3.2**), registrándose una zona de vida que a continuación se describen:

#### Desierto superárido - tropical (ds-t)

Esta zona de vida se caracteriza por presentar un clima superárido desértico (Ver **Cuadro 4.3.1**). Ocupa el 0,4 % del territorio nacional. Se ubica en la zona desértica de la planicie costera del departamento de Piura.

**Cuadro 4.3.1**  
**Zonas de vida del área de estudio**

| Zona de vida                   | Símbolo | Área (ha)     | Porcentaje (%) |
|--------------------------------|---------|---------------|----------------|
| Desierto superárido - tropical | ds-t    | 167,03        | 100,00         |
| <b>Total</b>                   |         | <b>167,03</b> | <b>100,00</b>  |

Fuente: CESEL, 2014.

Elaborado por: INSIDEO.

La biotemperatura media anual máxima es de 24 °C y la media anual mínima de 19,7 °C. Según el Diagrama Bioclimático de Holdridge, el promedio de evapotranspiración potencial total por año varía entre 16 y 32 veces la precipitación.

La configuración topográfica es plana a ondulada y sometida a una fuerte erosión eólica. Los suelos son profundos, de textura media hasta pesadas, como materiales cálcicos o de yeso.

La vegetación natural es escasa, existiendo sectores cubiertos de arbustos xerofíticos muy dispersos y graminales (Ver **Fotografía 4.3.1**).

**Fotografía 4.3.1**  
**Desierto superárido - tropical (ds-t)**



Fuente: CESEL, 2014.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### **4.3.1.2 Flora y vegetación**

El estudio de la vegetación de una manera integral (composición taxonómica, estructura, diversidad, abundancia, fenología) es relevante para poder entender las interacciones con otros tipos de organismos, igualmente para poder monitorear y conservar.

Al estudiar la biodiversidad es importante tener en cuenta la estacionalidad, que, en el caso de la flora, influye en la distribución y abundancia de las plantas (especialmente las hierbas), y efectos en el ciclo de vida y estado fenológico.

La composición florística del norte peruano y en especial del departamento de Piura es conocida parcialmente gracias a investigaciones interesadas en conocer algunos tipos de hábitats, como es el caso de los desiertos, pastizales, bosques secos, algarrobales, sapotales, etc. (Sanches & Grados, 2007; Tovar, 2005; Ferreyra, 1983 y 1993; Ceroni, 2003; La Torre & Linares, 2008; Gálvez *et al.*, 2006). Otros estudios, como el realizado por Van Der Werff, & Conciglio, 2004, evalúan la distribución y conservación de las especies, reportando en este caso, 185 especies endémicas para el departamento de Piura. Los estudios de composición florística y vegetación son muy importantes por cuanto permiten conocer las especies que conforman un área geográfica, así como su distribución y fisonomía. En cuanto a estudios llevados a cabo en la misma área de estudio, destaca el realizado por La Torre & Linares (2008), quienes reportaron casi la totalidad de especies de plantas vasculares (excepto las herbáceas) que se han registrado en el presente estudio.

Cabe mencionar que el área de estudio está ubicada en la provincia biogeográfica del desierto y en el distrito de desierto costero (Cabrera, 1980), teniendo ciertas características estructurales especiales, que lo hacen interesante para evaluar el llamado Fenómeno de El Niño.

Los objetivos de la presente sección son: caracterizar las formaciones vegetales en el área de estudio, generar un listado de flora silvestre identificada en el área de estudio, evaluar cualitativa y cuantitativamente la flora silvestre de manera representativa en las formaciones vegetales e identificar y registrar las especies de flora silvestre amparados por legislación nacional e internacional. Dado que en el área de emplazamiento directo de los cimientos no existe vegetación, esta caracterización solamente se realiza con fines de contextualizar el entorno en donde se localizan los componentes del abandono.

### **Metodología de evaluación**

Para la recopilación de información de la flora y vegetación del área de estudio, se llevó a cabo una combinación de métodos de campo (Trabajo de campo, durante la época seca, en noviembre, 2014) y gabinete para lograr una adecuada caracterización de la misma.

En las siguientes subsecciones se detallan los trabajos de campo y gabinete realizados para la caracterización de la flora y vegetación del área de estudio a lo largo del trazo de la línea de transmisión. Es importante indicar que el estudio de la flora hace referencia a la evaluación de la diversidad de plantas en el área, mientras que la evaluación de la vegetación consiste en el estudio de las formaciones vegetales producto de la agrupación de distintos hábitos o formas de vida de las plantas que definen la cobertura vegetal de una zona determinada.

#### **Determinación de formaciones vegetales**

Durante la salida de campo se realizó el levantamiento de la información de la flora silvestre apoyado de fuente secundaria como bibliografía especializada (monografías, flómulas, tesis, etc.) especialmente de la zona o alrededores y del departamento y manuales para la correcta identificación de las especies.

El estudio de la vegetación tuvo dos alcances, uno cualitativo considerando la presencia de las especies de flora en las diferentes formaciones vegetales del área de estudio y otro cuantitativo con muestreos de las principales características comunitarias de las formaciones vegetales.

#### **Evaluación cualitativa de flora**

Corresponde al registro de las especies observadas y anotadas en una libreta de campo, realizando caminatas por todos los accesos disponibles a lo largo de todo el tramo del área de estudio, complementado con la toma de fotografías.

#### **Evaluación cuantitativa de flora**

Se empleó el Método de Puntos Intercepción (Mostacedo & Fredericksen, 2000), que consiste en el registro de la presencia o ausencia de especies en un punto en el suelo, determinado al azar o sistemáticamente.

Es un método empleado para la vegetación de tipo matorrales y de cobertura arbórea, u otros donde no es siempre posible distinguir a cada individuo de una población. El método consistió en extender un transecto de 50 m de largo sobre el que se distribuyeron 100

puntos de evaluación proporcionalmente. En cada punto se registraron las especies, usando como referente una varilla delgada de un metro de alto. De no ser posible establecer un transecto de esta longitud por la menor amplitud de la formación vegetal, la longitud de transecto pudo variar, pero siempre estableciendo la evaluación en 100 puntos proporcionalmente.

Obtenida la información cualitativa y cuantitativa en el campo y el proceso adecuado de los especímenes colectados, se realizó posteriormente el proceso de determinación taxonómica por comparación y consulta de claves dicotómicas para géneros y especies, descripciones botánicas, revisiones de familias, géneros, estudios florísticos y consulta a especialistas. El ordenamiento taxonómico en el presente estudio está basado en el sistema de clasificación de Cronquist (1981).

### Análisis de datos

El análisis de los datos tomados en el área de estudio consistió en el análisis de los componentes de la diversidad: estructura, abundancia y riqueza. Asimismo, fueron analizados los siguientes índices de diversidad: índices de diversidad de Shannon y Margalef. Cada uno de estos indicadores es descrito detalladamente en el **Anexo 4.3.1**.

### Determinación de especies de interés para la conservación

Para determinar el estado de conservación de las especies registradas en el área de estudio, se consideraron los siguientes criterios nacionales e internacionales.

#### *Criterios nacionales*

Decreto Supremo N° 043-2006-AG Categorización de especies amenazadas de flora silvestre, Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú, Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú.

#### *Criterios internacionales*

International Union for the Conservation of Nature (IUCN 2013) Red List of Threatened Species y Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES 2013).

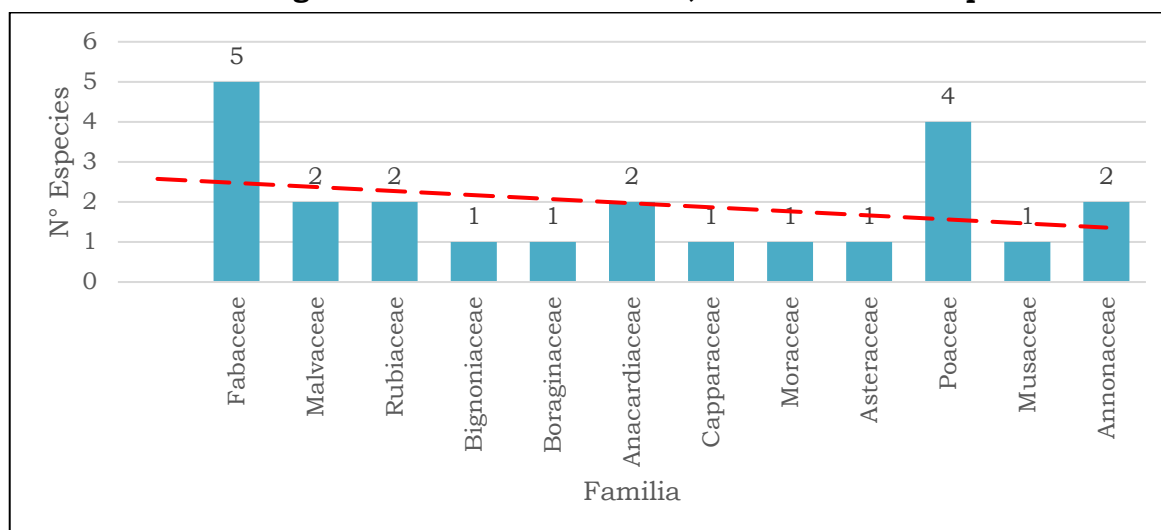
## **Resultados**

### Familias vegetales en el área de estudio

Como resultado de las visitas de campo al área de estudio durante las evaluaciones de línea base, se determinó la presencia de 25 especies de plantas vasculares agrupadas en 12 familias botánicas (Ver **Cuadro 4.3.2** y **Gráfico 4.3.2**). La familia con mayor riqueza fue: *Fabaceae* con 5 especies (Ver **Gráfico 4.3.1**).



**Gráfico 4.3.1**  
**Familias vegetales en el área de estudio, con números de especies**



Fuente: CESEL, 2014.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Cuadro 4.3.2**  
**Listado de las especies vegetales identificadas en el área del estudio**

| Nº | Familia       | Nombre científico             | Nombre común |
|----|---------------|-------------------------------|--------------|
| 1  | Anacardiaceae | <i>Loxopterigium guasango</i> | Hualtaco     |
| 2  | Anacardiaceae | <i>Spondia purpurea</i>       | ciruelo      |
| 3  | Anacardiaceae | <i>Schinus molle</i>          | molle        |
| 4  | Asteraceae    | <i>Tessaria integrifolia</i>  | pajaro bobo  |
| 5  | Annonaceae    | <i>Anona cherimola</i>        | chirimoya    |
| 6  | Annonaceae    | <i>Anona muricata</i>         | guanabana    |
| 7  | Bignoniaceae  | <i>Tecoma sp</i>              | Gauyacan     |
| 8  | Boraginaceae  | <i>Cordia rotundifolia</i>    | Overall -    |
| 9  | Capparaceae   | <i>Capparis angulata</i>      | sapote       |
| 10 | Fabaceae      | <i>Prosopis sp.</i>           | algarrobo    |
| 11 | Fabaceae      | <i>Caesalpinia corymbosa</i>  | charan       |
| 12 | Fabaceae      | <i>Acacia macracantha</i>     | faique       |
| 13 | Fabaceae      | <i>Geoffroea spinosa</i>      | Almendro     |
| 14 | Fabaceae      | <i>Erythrina sp.</i>          | Perotillo    |
| 15 | Fabaceae      | <i>Medicago sativa</i>        | alfalfa      |
| 16 | Malvaceae     | <i>Ceiba sp.</i>              | ceibo        |
| 17 | Malvaceae     | <i>Bombax sp.</i>             | ceibo        |
| 18 | Moraceae      | <i>Ficus sp</i>               | higueron     |
| 19 | Musaceae      | <i>Musa paradisiaca</i>       | plátano      |
| 20 | Poaceae       | <i>Arundo donax</i>           | carrizo      |
| 21 | Poaceae       | <i>Gynerium sagittata</i>     | caña brava   |
| 22 | Poaceae       | <i>Oryza sativa</i>           | arroz        |
| 23 | Poaceae       | <i>Zea mays</i>               | maíz         |

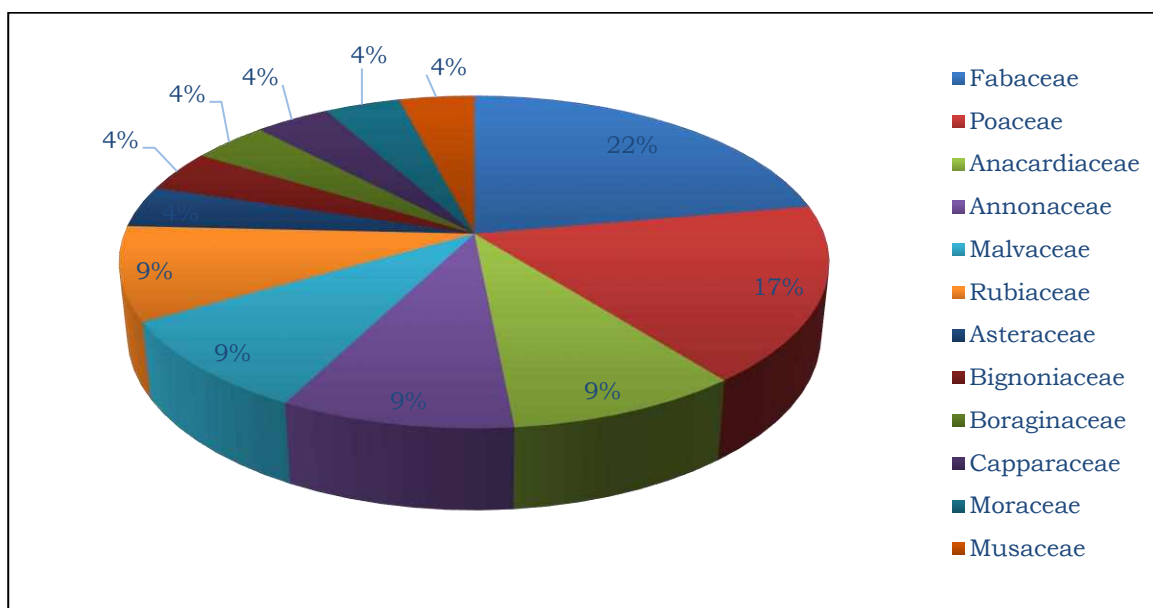
| Nº | Familia   | Nombre científico       | Nombre común  |
|----|-----------|-------------------------|---------------|
| 24 | Rubiaceae | <i>Alseis sp</i>        | Oreja de león |
| 25 | Rubiaceae | <i>Alseis peruviana</i> | Palo de vaca  |

Fuente: CESEL, 2014

Elaborado por: INSIDEO.

**Gráfico 4.3.2**

**Composición porcentual de especies de flora registradas en el área de estudio por familia taxonómica**



Fuente: CESEL, 2014.

Elaborado por: INSIDEO.

### Formaciones vegetales

Compilando información de los tipos vegetales a una escala global y regional no hay una clasificación estándar de la vegetación, debido a las condiciones geológicas y geomorfológicas que crean hábitats muy diversos de suelos, originándose diferencias importantes en la estructura y composición florística de la vegetación que pueden combinarse de muchas maneras.

Las formaciones vegetales, asociaciones o comunidades son de composición florística determinada con condiciones ecológicas uniformes y de fisonomía homogénea, la apariencia externa de la vegetación, su aspecto tal como lo apreciamos visualmente, las formaciones vegetales fueron nombradas según la dominancia de algún tipo de forma de vida (árbol, arbusto, hierbas) e identificando, a su vez, las especies dominantes (Ver **Figura 4.3.3**).

En este sector del área de estudio se caracterizaron tres formaciones vegetales: matorral ribereño, matorral disperso y cultivos, que a continuación se describen:

### *Matorral disperso (Mdi)*

Este tipo de comunidad vegetal se encuentra distribuido en toda la llanura costera, desde el nivel del mar, cubriendo zonas de la planicie y colinas hasta las vertientes montañosas, confundidas entre los bosques secos muy ralos y ralos.

A medida que se aleja del litoral con dirección a las zonas montañosas la diversidad de especies incrementa, en cuanto a su densidad presenta pocos espacios claros (Ver **Fotografía 4.3.2**).

**Fotografía 4.3.2**  
**Formación vegetal Matorral disperso**



Fuente: CESEL, 2014  
Elaborado por: INSIDEO.

### *Matorral Ribereño (RIB)*

La formación vegetal está constituida principalmente por poblaciones perennifolias hidrófilas de hierbas y arbustos en las riberas u orillas de los ríos.

La vegetación durante todo el año es siempre verde y fuertemente disturbada debido a la práctica de la agricultura.

En referente a la forma de crecimiento, las hierbas fueron las más abundantes como la caña brava y luego árboles como el “carricillo” *Gynerium sagitta*.

Las especies más representativas y con abundantes individuos son: *Tessaria integrifolia* “pajaro bobo”, *Arundo donax* “carricillo” y *Gynerium sagittatum* “caña Brava” (Ver **Fotografía 4.3.3**).

**Fotografía 4.3.3**  
**Formación vegetal Matorral ribereño**



Fuente: CESEL, 2014  
Elaborado por: INSIDEO.

#### *Cultivos (CUL)*

Esta formación vegetal ocupa áreas planas, levemente inclinadas generalmente cerca al río, el verde de la vegetación contrasta notablemente con la vegetación rala o inexistente en las laderas de los cerros.

La fisonomía es heterogénea, sectores, parcelas o chacras cual mosaicos de varias tonalidades de verdes como resultado del tipo de cultivo (*Zea mays* “maíz”, *Annona cherimola*, “Chirimoya”, *Acacia macracantha* “huarango” (Ver **Fotografía 4.3.4**).

**Fotografía 4.3.4**  
**Formación vegetal Cultivos**



Fuente: CESEL, 2014  
Elaborado por: INSIDEO.

### Especies protegidas por la Legislación Nacional, Internacional y Especies endémicas

De acuerdo a la legislación peruana bajo el Decreto Supremo 043-2006 AG aprobado el 13 julio del 2006, se reconoce 777 especies de la flora silvestre amenazada, en base a los criterios y categorías de UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

En el área de estudio, correspondiente al sector de la Línea existente, se reportó una (01) especie que es considerada en la condición de Casi Amenazado (NT) correspondiente a la normativa peruana. Para las especies endémicas y en concordancia con el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú, publicación que refleja el actual estado de conservación de los 5509 taxones de la flora endémica de nuestro país y elaborado en base también a los criterios y categorías de la UICN, no se registró especie endémica en el área de estudio.

De acuerdo a las normativas internacionales como la lista de UICN, no se identificó especie vegetal, sin embargo, para CITES, se considera dentro del Apéndice II (Ver **Cuadro 4.3.3**).

**Cuadro 4.3.3**

#### **Listado de flora protegida identificada en el área de estudio – Sector Gangay**

| <b>Familias</b> | <b>Nombre científico</b>  | <b>Nombre común</b> | <b>D.S. N° 043-2006 AG</b> | <b>UICN</b> | <b>CITES</b> | <b>Endémica</b> |
|-----------------|---------------------------|---------------------|----------------------------|-------------|--------------|-----------------|
| Fabaceae        | <i>Acacia macracantha</i> | huarango            | NT                         | --          | II           | --              |

Nota: (1) D.S. 043- 2006-AG. Categorización de especies amenazadas de flora silvestre. (NT) Casi amenazado, (VU) Vulnerable, (2) CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. Apéndice II: Especies semejantes, (3) IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: (LC) Preocupación Menor, (4) Libro Rojo de Víctor Pulido (E): Endémico.

Fuente: CESEL, 2014.

Elaborado por: INSIDEO.

#### **4.3.1.3 Fauna silvestre**

Los objetivos del presente capítulo son generar el listado de especies de aves, mamíferos, anfibios y reptiles registrados en el área de estudio y registrar las especies de fauna con algún tipo de vulnerabilidad. Si bien es cierto, no se espera la intervención de hábitats como parte de las actividades, en esta sección se describe la fauna local para contextualizar el área en donde se localizan las cimentaciones.

### **Metodología de evaluación**

#### Mamíferos

Los métodos empleados para la evaluación de mamíferos en el área del proyecto están basados en los señalados por Voss y Emmons (1996) y Pacheco *et al.* (2007). Se emplearon transectos cualitativos para el registro de especies de mamíferos grandes, además de registros cuantitativos cuando los avistamientos directos de animales fueron posibles, mientras que para la evaluación de mamíferos menores se emplearon líneas de trampeo y redes de neblina para registros cuantitativos. Se siguió el ordenamiento y la nomenclatura de Pacheco *et al.* (2009).

Los objetivos de la presente sección son reconocer las especies de mamíferos presentes en la zona de influencia del proyecto, determinar el estado actual de las especies de mamíferos mayores y menores y determinar las especies indicadoras susceptibles a cambios

estacionales a través del análisis comparativo de los índices comunitarios como por ejemplo riqueza específica, abundancia de especies, Índice Diversidad Shannon, Simpson, Margalef.

### Alcances de la actividad

Se obtuvo los registros en campo de las especies de mamíferos mayores (cuyo peso es superior a 1 kg), mamíferos menores no voladores (roedores y marsupiales).

### *Censos por transectos - Evaluación de mamíferos mayores*

Para la evaluación de los mamíferos mayores se realizaron censos por transectos, los cuales consisten en recorridos para avistamiento de animales y de búsqueda intensiva de signos de la presencia de mamíferos (huellas, olores, heces, camas, excavaciones, etc.), tal como se describe en Rudran *et al.* (1996) y Wemmer *et al.* (1996).

Cabe señalar que cada indicio fue registrado anotando la especie, localización y tipo de vegetación; cuando fue posible el avistamiento directo de un animal se trató de distinguir también el sexo y la actividad que realizaba. En este tipo de evaluación, solo los avistamientos directos brindan datos cuantitativos (número de individuos) para los análisis de diversidad.

### *Transectos de trampeo - Evaluación de mamíferos menores no voladores*

El muestreo de mamíferos menores no voladores (roedores y marsupiales) se tomó de Pacheco *et al.* (2007) y consistió en la colocación de trampas ubicadas en transectos lineales.

Se instalaron un total de 10 y 42 trampas Thomahawk y Sherman (ambos tipos son de captura viva) respectivamente. Cada trampa se cebó con una mezcla de avena, mantequilla de maní, esencia de vainilla y sardinas enlatadas. La distancia entre cada trampa fue de 20 m a partir de la primera trampa instalada.

En el caso de los mamíferos menores, con las capturas por medio de trampas se obtiene información cuantitativa (número de capturas por especie), y con estos se calculan los índices de diversidad.

## Aves

### *Método por puntos de conteo*

Este método es uno de los más eficientes para calcular la abundancia, en especial cuando la evaluación comprende un área de estudio amplia con diferentes tipos de hábitats (Bibby *et al.*, 1993) que consiste en que el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y oídas sin radio fijo durante un periodo de tiempo de 10 minutos (Ralph *et al.*, 1996).

Por otro lado, se tomó nota del punto, la coordenada GPS, la fecha y la hora del día, distribuidos indeterminadamente en las diferentes unidades de vegetación que se lograron



evidenciar y evaluar. Se anotaron las especies en el orden en que fueron detectadas visualmente y auditivamente (vocalizaciones). Las evaluaciones fueron desde las 6:30 a.m. hasta la 1:00 p.m.; y en la tarde desde las 2:00 p.m. hasta las 4:00 p.m.; el horario varió según la movilización hacia los vértices y su accesibilidad a la zona de influencia de estos.

### Análisis de datos

El análisis de los datos tomados en el área de estudio se basó en el análisis de los componentes de la diversidad Alfa: estructura, abundancia y riqueza. Asimismo, fueron analizados los índices de diversidad de Shannon, Margalef y Simpson.

### **Indicadores de parámetros biológicos**

Un indicador puede definirse como “una medida basada en datos verificables que transmite Información más allá de sí mismo”. Esto significa que los indicadores están subordinados al propósito, es decir, la interpretación o el significado que se atribuye a los datos depende del propósito o del tema de interés.

Los parámetros de Medición de la Biodiversidad deben cumplir ciertos criterios:

1. Científicamente válido
  - Existe una teoría aceptada de la relación entre el indicador y su finalidad, con consenso en el sentido de que un cambio en el indicador revela un cambio en la cuestión de que se trate.
  - Los datos empleados son fiables y verificables.
2. Basado en los datos disponibles: de forma que los indicadores puedan producirse en el tiempo.
3. Reactivo a los cambios en la cuestión de interés.
4. Fácilmente comprensible
  - Conceptualmente, cómo se vincula la medida con la finalidad.
  - En su presentación.
  - La interpretación de los datos.

El objetivo de la presente sección es determinar mediante el análisis comparativo de los índices comunitarios: Riqueza específica (S), Abundancia de especies (N), Índice de diversidad de Shannon – Wiener ( $H'$ ) e Índice de Margalef (DMg), la condición actual de la comunidad biológica.

### Indicadores a utilizar

Los indicadores a utilizar en cada grupo biológico (Flora) se detalla a continuación:

#### *Análisis de la Riqueza específica (S)*

Es el número total de especies obtenidas por transectos. Es considerada la forma más sencilla de medir la biodiversidad ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

#### *Análisis de diversidad para zonas de muestreo*

Para conocer la diversidad, se calcularon algunas medidas estadísticas que relacionaron el número de especies con el número de individuos por especies (abundancia) a través del Índice de Shannon (H') (Moreno, 2001; Krebs, 1989). El cálculo de los índices de diversidad se real con el Programa Estadístico PAST versión 2.5 (Hammer *et al.*, 2001).

#### *Índice de Diversidad de Shannon - Wiener (H')*

Mide la diversidad de un ecosistema en función del número de especies y su abundancia relativa. Las unidades en las que se expresa se denominan “bits por individuo”. La fórmula utilizada para calcular su valor es:

$$H' = -\sum (P_i \times \ln P_i)$$

Donde:

H' = Valor del índice de diversidad.

P<sub>i</sub> = Abundancia relativa de la especie i.

P<sub>i</sub> = N<sub>i</sub>/N<sub>t</sub>

$$P_i = N_i / N_t$$

Donde:

N<sub>i</sub> = Número de individuos de la especie i presentes en la muestra.

N<sub>t</sub> = Total de individuos presentes en la muestra.

#### *Índice de Diversidad de Margalef (DMg)*

Es una medida utilizada en ecología para estimar la diversidad biológica de una comunidad en base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. El valor se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$DMg = S - 1 / \ln N$$

Donde:

S= número de especies



N= número total de individuos

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

### Determinación de especies de interés para la conservación

Para determinar el estado de conservación de las especies registradas en el área de estudio, se consideraron criterios nacionales e internacionales.

#### *Criterios nacionales*

- Decreto Supremo N° 004-2004-MINAGRI, Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre.
- Lista comentada de diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú (Pacheco *et al.*, 2009).

#### *Criterios internacionales*

- Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2020).
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2013).

## **Resultados**

### Mamíferos

No se registraron mamíferos en el área de influencia del estudio.

### Aves

Se registró una lista de aves que se detalla en el **Cuadro 4.3.4**.

**Cuadro 4.3.4**
**Lista de especies de aves identificadas en el área de estudio**

| Familia      | Nombre científico                    | Nombre común            |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------|
| Accipitridae | <i>Geranoetus sp.</i>                | Águila marrón           |
| Ardeidae     | <i>Ardea coccoi</i>                  | Garza                   |
|              | <i>Egretta thula</i>                 | Garza blanca chica      |
|              | <i>Ardea alba</i>                    | Garza blanca grande     |
| Charadriidae | <i>Charadrius semipalmatus</i>       | Chorlo semipalmeado     |
| Pandionidae  | <i>Pandion haliaetus</i>             | Águila pescadora        |
| Rallidae     | <i>Gallinula chloropus</i>           | Polla de agua           |
| Emberizidae  | <i>Zonotrichia capensis</i>          | Gorrión                 |
| Fringillidae | <i>Carduelis atratus</i>             | Jilguero                |
|              | <i>Sporophila sp.</i>                | Espiguero               |
|              | <i>Carduelis mellagenica</i>         | Jilguero                |
| Laridae      | <i>Larus dominicanus</i>             | Gaviota dominicana      |
|              | <i>Larus belcheri</i>                | Gaviota peruana         |
|              | <i>Larus modestus</i>                | Gaviota gris            |
|              | <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i> | Gaviota de cabeza ploma |

Fuente: Listado de las aves del Perú según Manuel A. Plenge (2014). / CESEL Trabajo de campo en noviembre, 2014.

Elaborado por: INSIDEO.

**Anfibios y reptiles**

Se registraron dos (02) especies de reptiles, como se detalla en el **Cuadro 4.3.5**.

**Cuadro 4.3.5**
**Lista de especies de reptiles determinados en el área de estudio**

| N° | Familia      | Nombre Científico                 | Nombre Común    | Categoría de Conservación |                          |       |
|----|--------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|-------|
|    |              |                                   |                 | IUCN                      | D.S. N° 004-2014-MINAGRI | CITES |
| 1  | Tropiduridae | <i>Tropidurus sp</i>              | Lagartija común | --                        | --                       | --    |
| 2  | Gekkonidae   | <i>Phyllodactylus gerrhopygus</i> | geko            | --                        | --                       | --    |

Fuente: CESEL Trabajo de campo en noviembre, 2014.

Elaborado por: INSIDEO.

**Especies protegidas**

En la evaluación de la fauna silvestre, no se ha registro ninguna especie de fauna categorizada o considerada dentro de alguna categoría de conservación.

## Conclusiones

- Para el sector de la (ex) Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, se registraron un total de 25 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 12 familias.
- Las familias de mayor riqueza fueron: Fabaceae (5 spp.), Malvaceae, Rubiaceae y Poaceae, Annonaceae.
- Tres formaciones vegetales han sido caracterizadas en áreas de influencia: matorral disperso, matorral ribereño y cultivos.
- De acuerdo a la legislación nacional se reporta la especie en condición Casi Amenazada (NT): *Acacia macracantha*.
- En la presente evaluación no se registraron especies de mamíferos mayores ni menores debido a que estas zonas son áreas intervenidas por cultivo y centros urbanos.
- Se registraron especies de lagartijas, típicos de áreas sin vegetación como el “gekko” y la “lagartija común”.

## 4.4 Medio Socioeconómico y Cultural

### 4.4.1 Objetivo

Describir los aspectos demográficos, económicos y sociales de los centros poblados San Miguel de Tangarará y Sojo, que conforman el área de influencia social del Proyecto.

### 4.4.2 Metodología

La presente caracterización socioeconómica se elaboró mediante la recopilación de información de los censos de población y vivienda de los años 1993, 2007 y 2017 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la información contenida en el Plan de abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199 (CESEL, 2015), el Plan Local de Seguridad Ciudadana del distrito de Marcavelica (CODISEC MDM, 2017) y el Estudio de Evaluación de riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Sojo (CENEPRED, 2019).

El estudio del medio socioeconómico contempla el análisis de dos áreas principales: el Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII), las cuales fueron definidas considerando los alcances de los potenciales impactos directos e indirectos sociales por el desarrollo de las actividades de abandono del proyecto, antes de la elaboración formal del análisis de impactos, con base en las experiencias previas y al análisis de la descripción de las actividades a realizar. Es importante indicar que no existe población en las inmediaciones del área de emplazamiento de las cimentaciones, sin embargo, se caracteriza el medio social de forma referencial.

### 4.4.3 Determinación de las áreas de influencia social

El criterio general utilizado para la definición de las áreas de influencia:

- Área de Influencia Directa (AID): El AID es definida como el área en la cual se espera la ocurrencia de impactos directos o de mayor relevancia, ya sean negativos o

positivos y en el área en donde se ubica la infraestructura asociada al presente estudio.

- Área de Influencia Indirecta (AII): El AII es definida como el área en la cual se espera la ocurrencia de impactos de menor significancia, es decir, en esta área se esperan impactos de menor relevancia en los receptores finales.

En particular, sobre la delimitación de las “áreas de estudio social”, los impactos y/o criterios que definen si una zona corresponde al AID o al AII pueden ser coincidentes, siendo más bien el factor diferenciador la relevancia del efecto sobre el receptor, dado que la relevancia puede variar entre muy baja, neutra o muy alta.

El área de influencia directa social (AIDS) de la “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198”, está conformada por el Centro Poblado Sojo, cuya plaza se encuentra a 817,4 y 579,9 metros del buffer correspondiente al AID y AII del proyecto, respectivamente. Adicionalmente, se consideró al Centro Poblado San Miguel de Tangarará por encontrarse dentro del área de estudio del Plan de abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199 (ver **Cuadro 4.4.1**).

El C.P. Sojo es la capital del distrito de Miguel Checa, provincia de Sullana, y se ubica a 14 km al oeste de la ciudad de Sullana. El C.P. San Miguel de Tangarará se ubica en el distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, a 16 km al oeste de la ciudad de Sullana por la carretera que une esta ciudad con Talara, en la región Piura.

**Cuadro 4.4.1**  
**Centros poblados del área de influencia social directa**

| <b>Centro Poblado</b>   | <b>Distrito</b> | <b>Provincia</b> | <b>Región</b> |
|-------------------------|-----------------|------------------|---------------|
| Sojo                    | Miguel Checa    | Sullana          | Piura         |
| San Miguel de Tangarará | Marcavelica     | Sullana          | Piura         |

Fuente: CESEL S.A., 2015. Plan de abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199.

Elaborado por: INSIDEO.

Asimismo, el área de influencia indirecta social (AIIS) del proyecto comprende el distrito de Miguel Checa (ver **Cuadro 4.4.2**), ubicado en la provincia de Sullana, región Piura, debido básicamente a la interacción con autoridades y porque físicamente el proyecto se encuentra enmarcado dentro de sus límites políticos, sin que esto signifique que el proyecto tenga influencia en todos los territorios dentro del ámbito geográfico señalado.

Cabe resaltar que el distrito de Marcavelica se encuentra dentro del área de estudio del proyecto, mas no dentro del AIIS. Por tales motivos, no ha sido caracterizado como parte de la presente Modificación del Plan de abandono.

**Cuadro 4.4.2**  
**Distrito del área de influencia social indirecta**

| Distrito     | Provincia | Región |
|--------------|-----------|--------|
| Miguel Checa | Sullana   | Piura  |

Fuente: INSIDEO, 2020.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### 4.4.4 Área de influencia social directa

##### 4.4.4.1 Aspectos demográficos

En el **Cuadro 4.4.3** se resume información acerca de la población total censada, en los años 1993, 2007, 2012 y la información del último censo del 2017, del área de influencia Social del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión Eléctrica en 220 kV Talara – Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199.

San Miguel de Tangarará registra un incremento de su población para el periodo 1993 – 2007 del 18,08 %, mientras que para el periodo 2007 – 2012 registra un ligero descenso del 3,54 % y para el periodo 2012 – 2017 registra un incremento de 7,7 %.

Por su parte, Sojo registra un incremento poblacional de 31,87 % para el periodo 1993 – 2007, mientras que para el periodo 2007 – 2012 registra un incremento de solo un 0,22 %. Finalmente, para el periodo 2012-2017 registra un incremento de 18,77 %.

**Cuadro 4.4.3**  
**Población total - 1993, 2007, 2012 y 2017**

| Centro poblado          | 1993  | 2007  | 2012  | 2017  |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| San Miguel de Tangarará | 1 123 | 1 326 | 1 279 | 1 377 |
| Sojo                    | 2 805 | 3 699 | 3 707 | 4 403 |

Fuente: INEI, Censos Nacionales, 1993, 2007 y 2017. Ministerio de Desarrollo e inclusión Social, Barrido censal SISFOH, 2012.

Elaborado por: INSIDEO.

Respecto a la densidad poblacional, para el centro poblado San Miguel de Tangarará se estima una cifra de 333 hab/km<sup>2</sup> y para el C.P. Sojo, una cifra de 3 335 hab/km<sup>2</sup> (ver **Cuadro 4.4.4**).

**Cuadro 4.4.4**  
**Densidad poblacional - 2017**

| Ámbito geográfico       | Superficie (km <sup>2</sup> ) | Densidad (hab/ km <sup>2</sup> ) |
|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| San Miguel de Tangarará | 4,13 <sup>(1)</sup>           | 333                              |
| Sojo                    | 1,32 <sup>(2)</sup>           | 3 335                            |

Fuente: Ordenanza Municipal que aprueba el Plan del esquema de ordenamiento urbano de la villa San Miguel de Tangarará N° 024-2012/MPS del 26.12.2012 / CENEPRED, 2019. Estudio de Evaluación de riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Sojo.

Elaborado por: INSIDEO.

En el **Cuadro 4.4.5** se observa que para el año 2014, en ambos centros poblados existe un ligero porcentaje de población en favor de los hombres, sin embargo, para el año 2017, el C.P. Sojo registra un mayor porcentaje de mujeres que hombres.

**Cuadro 4.4.5**  
**Población censada según sexo – 2014 y 2017**

| Centro poblado          | 2014 <sup>(1)</sup> |         | 2017    |         |
|-------------------------|---------------------|---------|---------|---------|
|                         | Hombres             | Mujeres | Hombres | Mujeres |
| San Miguel de Tangarará | 50,82 %             | 49,18 % | 51,41 % | 48,59 % |
| Sojo                    | 50,85 %             | 49,15 % | 49,7 %  | 50,3 %  |

Nota: (1) CESEL S.A., Trabajo de campo 2014. Plan de abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades.

Elaborado por: INSIDEO.

A continuación el **Cuadro 4.4.6** y **Cuadro 4.4.7** muestran la distribución porcentual de la población de San Miguel de Tangarará y Sojo según grupo de edades.

En el siguiente cuadro se observa que, para el año 2014, el mayor porcentaje de la población se concentra entre los 15 a 64 años (más de 66 % para ambos centros poblados). El segundo grupo etario proporcional es el menor de 15 años (superior al 21 % en ambos casos).

**Cuadro 4.4.6**  
**Población según grupos etarios - 2014**

| Centro poblado          | Menores de 15 años (%) | Entre 15 a 64 años (%) | Mayores de 65 años (%) |
|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| San Miguel de Tangarará | 26,79                  | 67,85                  | 5,36                   |
| Sojo                    | 21,33                  | 66,67                  | 12,00                  |

Fuente: CESEL S.A., Trabajo de campo 2014. Plan de abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199.

Elaborado por: INSIDEO.

Por otro lado, en el año 2017, el mayor porcentaje de la población de Sojo, se concentra entre los 15 a 29 años (23,6 %), seguido del grupo etario entre 30 a 44 años, que corresponde al 29,9 %.

**Cuadro 4.4.7**  
**Población según grupos etarios en el C.P. Sojo - 2017**

| Edades                    | Casos       | %            |
|---------------------------|-------------|--------------|
| Menores de un año         | 189         | 4,3          |
| De 1 a 14 años            | 887         | 20,1         |
| De 15 a 29 años           | 1041        | 23,6         |
| De 30 a 44 años           | 920         | 20,9         |
| De 45 a 64 años           | 845         | 19,2         |
| De 65 a más               | 521         | 11,8         |
| <b>Total de población</b> | <b>4403</b> | <b>100,0</b> |

Fuente: CENEPRED, 2019. Estudio de Evaluación de riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Sojo.

Elaborado por: INSIDEO.

#### 4.4.4.2 Vivienda

Del último Censo Nacional realizado por el INEI en el 2017, se registraron 467 viviendas en el C.P. San Miguel de Tangarará, de las cuales el 87,79 % están ocupadas; además el C.P. Sojo registró 1215 viviendas, siendo ocupadas el 94,16 % del total de viviendas.

Se observa en el **Cuadro 4.4.8** que para el periodo 1993 – 2007 se registra un importante incremento del número de hogares; 48,62 % más de hogares en San Miguel de Tangará y 68,81 % más de hogares en Sojo. Asimismo, para el periodo 2007 – 2017 se registra también un importante incremento del número de hogares; 44,14 % más de hogares en San Miguel de Tangará y 36,06 % más de hogares en Sojo.

**Cuadro 4.4.8**  
**Número de viviendas - 1993, 2007 y 2017**

| Centro poblado        | 1993 <sup>(1)</sup> | 2007 <sup>(1)</sup> | 2017 <sup>(2)</sup> |
|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| San Miguel de Tangará | 218                 | 324                 | 467                 |
| Sojo                  | 529                 | 893                 | 1215                |

Fuente: (1) CESEL S.A., 2015. (2) INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades.

Elaborado por: INSIDEO.

En el siguiente **Cuadro 4.4.9** se observa las variaciones en torno al número de integrantes por hogar en los centros poblados del área de influencia social.

En el centro poblado San Miguel de Tangará, se observa una disminución del número de integrantes por hogar en el transcurso de los últimos 24 años, siendo al año 2017, alrededor de 3 personas por vivienda. Por su parte, el C.P. Sojo, registró alrededor de casi 4 habitantes por vivienda.

**Cuadro 4.4.9**  
**Población según promedio de integrantes por hogar - 1993, 2007 y 2017**

| Centro poblado        | 1993 | 2007 | 2014 | 2017 <sup>(1)</sup> |
|-----------------------|------|------|------|---------------------|
| San Miguel de Tangará | 5,2  | 4,1  | 4,3  | 3,3                 |
| Sojo                  | 5,3  | 4,1  | 5,4  | 3,8                 |

Nota (1): INEI, Censos Nacionales 2017.

Fuente: CESEL S.A., Trabajo de campo 2014. Plan de abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199.

Elaborado por: INSIDEO.

En el **Cuadro 4.4.10** se observa el detalle de las condiciones materiales de las viviendas en los centros poblados del área de influencia social.

Según los resultados del trabajo de campo de CESEL en el año 2014, se registró que en el C.P. San Miguel de Tangará, el 69,2 % de viviendas tiene paredes de ladrillo, el 53,8 % tiene piso de cemento y el 84,6 % del total de las viviendas cuenta con techo de calamina. Asimismo, respecto al C.P. Sojo, el 57,1 % de viviendas tiene paredes de ladrillo, el 71,4 % tiene piso de cemento y también el 71,4 % del total de las viviendas cuenta con techo de calamina.

**Cuadro 4.4.10**

**Viviendas según material predominante en los C.P. San Miguel de Tangará y Sojo  
- 2014**

| Centro poblado        | Viviendas con paredes de ladrillo (%) | Viviendas con piso de cemento (%) | Viviendas con techos de calamina (%) |
|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| San Miguel de Tangará | 69,2                                  | 53,8                              | 84,6                                 |
| Sojo                  | 57,1                                  | 71,4                              | 71,4                                 |

Fuente: CESEL S.A., Trabajo de campo 2014. Plan de abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199.

Elaborado por: INSIDEO

En el **Cuadro 4.4.11**, se puede observar que para el año 2017 del total de viviendas del C.P. Sojo, el 58,3 % tiene como material predominante quincha con barro. Seguido de un 19,8 % equivalente a 241 viviendas de quincha o estera y un 18 % de viviendas con pared de ladrillo o bloque de cemento.

**Cuadro 4.4.11**

**Viviendas según material predominante en el C.P. Sojo - 2017**

| Tipo de material predominante de paredes | Viviendas    | %            |
|------------------------------------------|--------------|--------------|
| Ladrillo o bloque de cemento             | 219          | 18,0         |
| Adobe c/piedra                           | 47           | 3,9          |
| Quincha con barro                        | 708          | 58,3         |
| Quincha o estera                         | 241          | 19,8         |
| <b>Total de viviendas</b>                | <b>1 215</b> | <b>100,0</b> |

Fuente: CENEPRED, 2019. Estudio de Evaluación de riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Sojo.

Elaborado por: INSIDEO.

#### **4.4.4.3 Servicios básicos**

##### **Agua y Saneamiento básico**

Según el Plan Local de Seguridad Ciudadana del distrito de Marcavelica (CODISEC MDM, 2017) y el Sistema integrado de Centros Poblados (INEI), el C.P. San Miguel de Tangará cuenta con los servicios de agua y desagüe por red pública.

El 48,2 % de las viviendas del C.P. Sojo cuenta con red pública de agua dentro de la vivienda, el 35,6 % se abastece de una red pública de agua fuera de la vivienda y el 16,1 % de camión, cisterna u otro similar, tal como se muestra en el **Cuadro 4.4.12**.

**Cuadro 4.4.12**

**Tipo de abastecimiento de agua en el C.P. Sojo - 2017**

| Viviendas con abastecimiento de agua      | Viviendas   | %            |
|-------------------------------------------|-------------|--------------|
| Red pública de agua dentro de la vivienda | 586         | 48,2         |
| Red pública de agua fuera de la vivienda  | 433         | 35,6         |
| Camión, cisterna u otro similar           | 196         | 16,1         |
| <b>Total de viviendas</b>                 | <b>1215</b> | <b>100,0</b> |

Fuente: CENEPRED, 2019. Estudio de Evaluación de riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Sojo.

Elaborado por: INSIDEO.

En cuanto a servicios de desagüe, de acuerdo a la información levantada en campo por CENEPRED (2019), el 69,5 % de las viviendas cuentan con el servicio higiénico a través de



pozo negro o letrina y el 9,2 % con red pública de desagüe dentro de la vivienda, y un 21,2 % realiza sus necesidades en ríos, acequia o canales (Ver **Cuadro 4.4.13**).

**Cuadro 4.4.13**  
**Disponibilidad de servicios de desagüe en el C.P. Sojo - 2017**

| <b>Disponibilidad de servicios higiénicos</b> | <b>Viviendas</b> | <b>%</b>     |
|-----------------------------------------------|------------------|--------------|
| Red pública de desagüe dentro de la vivienda  | 112              | 9,2          |
| Pozo negro, letrina                           | 845              | 69,5         |
| Río, acequia o canal                          | 258              | 21,2         |
| <b>Total de viviendas</b>                     | <b>1215</b>      | <b>100,0</b> |

Fuente: CENEPRED, 2019. Estudio de Evaluación de riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Sojo.  
Elaborado por: INSIDE.

### Electricidad

Según el Sistema de Consulta de Centros Poblados (INEI, 2015), el C.P. San Miguel de Tangará cuenta con el servicio de energía eléctrica en las viviendas. Asimismo, se cuenta con alumbrado público.

Por otro lado, todas las viviendas del C.P. Sojo cuentan con alumbrado público (CENEPRED, 2019).

### Residuos Sólidos

Según el Plan Local de Seguridad Ciudadana del distrito de Marcavelica (CODISEC MDM, 2017), en el C.P. San Miguel de Tangará para la recolección de los desechos sólidos que se producen se dispone de un volquete de 15 metros cúbicos, dicha recolección se da de forma semanal, para la eliminación de los mismos se utiliza el botadero cerro Nariz del diablo. No se cuenta con planta de tratamiento de aguas servidas por lo que estas son vertidas hacia las aguas del río Chira, el mismo que mantiene un nivel muy alto de contaminación. Asimismo, según el Sistema de Consulta de Centros Poblados (INEI, 2015), el C.P. San Miguel de Tangará no cuenta con rellenos sanitarios en su jurisdicción.

El C.P. Sojo no evidenció puntos de acopio de residuos sólidos, por lo cual, las quebradas almacenan gran cantidad de residuos y en ocasiones se observó la quema y arrojo de residuos a los drenes (CENEPRED, 2019).

#### 4.4.4.4 Economía

La población económicamente activa (PEA) es la oferta de mano de obra en el mercado de trabajo y está constituida por el conjunto de personas, que contando con la edad mínima establecida (14 años en el caso del Perú), ofrecen la mano de obra disponible (ocupados y desempleados) para la producción de bienes y/o servicios durante un período de referencia determinado.

Según los resultados del trabajo de campo de CESEL, en el año 2014, el C.P. San Miguel de Tangará registra una PEA de 548 pobladores, del cual, el porcentaje de PEA ocupada es del 91,7 % y el porcentaje de PEA que se encuentran desempleados o sin actividad es de 8,33 %. Asimismo, en el C.P. Sojo, se ha estimado una PEA de 1 301 personas, de las

cuales, el 87,88 % se encuentra ocupada y el 12,12 % se encuentran desempleados o sin actividad (Ver **Cuadro 4.4.14**).

**Cuadro 4.4.14**  
**Población Económicamente Activa - 2014**

| Centro Poblado          | PEA  | PEA Ocupada | PEA Desocupada |
|-------------------------|------|-------------|----------------|
|                         |      | %           | %              |
| San Miguel de Tangarará | 548  | 91,67       | 8,33           |
| Sojo                    | 1301 | 87,88       | 12,12          |

Fuentes: CESEL S.A., Trabajo de campo 2014. Plan de abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199.

Elaborado por: INSIDEO.

El **Cuadro 4.4.15** muestra que la principal actividad económica del C.P. San Miguel de Tangarará es la actividad agrícola, representando al 40,21 % de la PEA, el 36,77 % de la PEA se desempeña como trabajadores no calificados y ambulantes, el 8,20 % son trabajadores de servicios personales y vendedores, otro 5,56% son obreros en el sector construcción, confecciones y fábricas, y el 3,97 % son obreros y operarios de minas, industria y manufactura. Por último, un 5,29 % se desempeñan como profesionales, jefes, empleados de oficina y técnicos.

**Cuadro 4.4.15**  
**Actividades económicas en el C.P. San Miguel de Tangarará - 2007**

| Ocupación                                                            | Porcentaje (%) |
|----------------------------------------------------------------------|----------------|
| Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios                | 40,21          |
| Trabajadores no calificados de servicios, peones y venta ambulatoria | 36,77          |
| Trabajadores de servicios personales y vendedores                    | 8,20           |
| Obreros construcción, confecciones y fabricas                        | 5,56           |
| Obreros y operarios de minas, industria y manufactura                | 3,97           |
| Profesionales                                                        | 2,38           |
| Jefes y empleados de oficina                                         | 2,38           |
| Técnicos de nivel medio                                              | 0,53           |

Fuente: CESEL S.A. 2015. Plan de abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199. Obtenido del INEI, Censos Nacionales, 2007.

Elaborado por: INSIDEO.

El **Cuadro 4.4.16** muestra que la principal actividad económica del C.P. Sojo es la actividad agrícola, representando al 64,8 % de la población, el 12,7 % de la población depende de la actividad pecuaria, el 8,9 % realiza actividad de pesca, otro 8,9 % realiza actividad comercial y un 4,6 % realiza servicios. Asimismo, se agrupa a 1 076 habitantes de 1 año y de 1 - 14 años que no están considerados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 4.4.16**  
**Actividad económica en el C.P. Sojo - 2017**

| Actividad                       | Población    | %            |
|---------------------------------|--------------|--------------|
| Actividad económica (agrícola)  | 2 157        | 64,8         |
| Actividad económica (pecuaria)  | 424          | 12,7         |
| Actividad económica (pesquera)  | 297          | 8,9          |
| Actividad económica (comercial) | 296          | 8,9          |
| Actividad económica (Servicios) | 153          | 4,6          |
| <b>Total de viviendas</b>       | <b>3 327</b> | <b>100,0</b> |

Fuente: CENEPRED, 2019. Estudio de Evaluación de riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Sojo.  
En base a la información del INEI - 2015.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### 4.4.4.5 Salud

Según el Sistema de Consulta de Centros Poblados (INEI, 2015), el C.P. San Miguel de Tangarará no cuenta con establecimientos o puestos de salud.

El C.P. Sojo cuenta con un establecimiento de Salud (Centro de Salud Sojo). De acuerdo al **Cuadro 4.4.17**, el 87,6 % tiene seguro SIS, el 6,7 % cuenta con atención en Essalud y el 5,6 % no tiene seguro de salud.

**Cuadro 4.4.17**  
**Tipo de seguro de salud en el C.P. Sojo - 2017**

| Tipo de seguro de salud   | %          | Casos        |
|---------------------------|------------|--------------|
| Essalud                   | 6.7        | 297          |
| SIS                       | 87.6       | 3 858        |
| No tiene                  | 5.6        | 248          |
| <b>Total de viviendas</b> | <b>100</b> | <b>4 403</b> |

Fuente: CENEPRED, 2019. En base a información del INEI, 2015. Sistema de Información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno del Niño y otros fenómenos naturales.  
Elaborado por INSIDEO.

#### 4.4.4.6 Educación

Según los resultados del trabajo de campo de CESEL (2014), respecto al nivel de estudios (ver **Cuadro 4.4.18**), el C.P. San Miguel de Tangarará, registra que el 36,6 % de la población mayor de 15 años cuenta con educación secundaria concluida, y el 34,1 % cuenta con educación primaria concluida; entre ambas suman más del 70 % de la población mayor de 15 años.

En el C.P. Sojo existe un menor porcentaje de personas mayores de 15 años con educación secundaria (30,5 %), mientras que la población con primaria concluida es del 35,6 %.

En ambos centros poblados del área de influencia se observa que el porcentaje de población con estudios superiores concluidos es mayor del 15 %. Asimismo, el porcentaje de analfabetismo del C.P. San Miguel de Tangarará y el C.P. Sojo es de 4,89 % y 5,08 %, respectivamente.

**Cuadro 4.4.18****Población mayor de 15 años, según último nivel de estudios culminado - 2014**

| <b>Centro poblado</b>   | <b>Sin nivel educativo (%)</b> | <b>Con inicial (%)</b> | <b>Con primaria (%)</b> | <b>Con secundaria (%)</b> | <b>Con estudios superiores (%)</b> |
|-------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| San Miguel de Tangarará | 4,89                           | 7,32                   | 34,15                   | 36,58                     | 17,06                              |
| Sojo                    | 5,08                           | 13,56                  | 35,59                   | 30,51                     | 15,25                              |

Fuente: CESEL S.A. Trabajo de campo 2014. Plan de abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura, Estructura N° 190 – Estructura N° 199.  
Elaborado por INSIDEO.

**4.4.5 Área de influencia social indirecta****Distrito de Marcavelica**

El distrito de Marcavelica, ubicada en la provincia de Sullana, región Piura, cuenta con una población de 29 569 habitantes (INEI, 2017), se caracteriza por ser un distrito estratégico en el desarrollo provincial de Sullana siendo el resultado de la convergencia de distintos componentes naturales (ubicación, superficie, recursos), económicas (zonas agrícolas, infraestructura vial) y humanos (descendencia de los tallanes).

Cabe resaltar, que el distrito de Marcavelica no forma parte del área de influencia indirecta social de la presente Modificación, sin embargo; se ubica dentro del área de estudio, el cual coincide con el área de influencia social del “Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 199”.

**Distrito de Miguel Checa**Aspectos sociales*Dinámica poblacional***Población total**

En el distrito de Miguel Checa, según el Censo de 2017, la población es de 9 036 habitantes, siendo 210 personas las que habitan en el área rural (2,3 %) y 8 826 personas las que viven en el área urbana (97,7%).

**Cuadro 4.4.19****Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Miguel Checa**

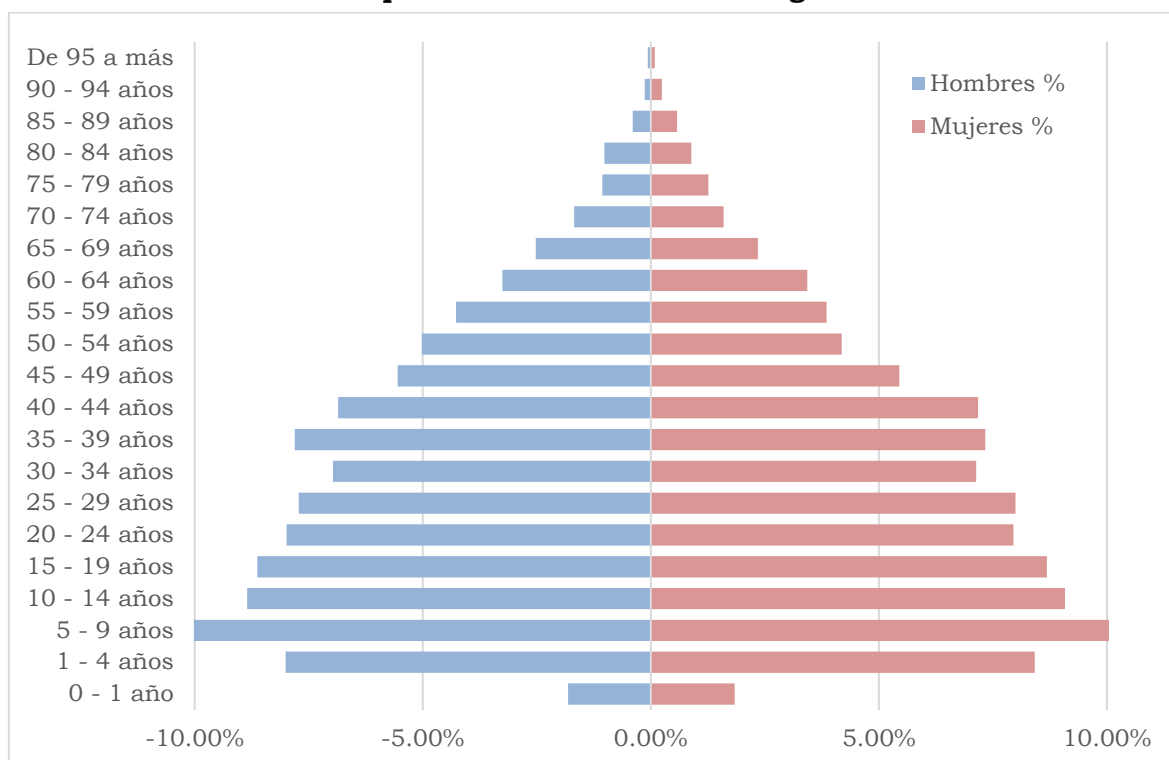
| <b>Categoría</b> | <b>Casos</b> | <b>Porcentaje (%)</b> |
|------------------|--------------|-----------------------|
| Rural            | 210          | 2,3                   |
| Urbano           | 8 826        | 97,7                  |
| <b>Total</b>     | <b>9 036</b> | <b>100,0</b>          |

Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Composición por edad y sexo**

En el distrito de Miguel Checa el grupo poblacional con mayor incidencia es el de 5 a 9 años, seguido por el grupo de 10 a 14 años, el de 15 a 19 años, de 1 a 4 años, los de 20 a 24 años y los de 25 a 29 años. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.1**.

**Gráfico 4.4.1**  
**Pirámide poblacional del distrito de Miguel Checa**



Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### Tendencia de crecimiento poblacional

Según el documento Perú: Crecimiento y Distribución de la Población Total, 2017 (INEI, 2017), la población total de la región Piura, entre los años 2007 a 2017 tuvo un ritmo anual de crecimiento del 6,3 %. A esa fecha (2007), la población en el distrito de Miguel Checa fue de 7 446 habitantes.

## Índice de Desarrollo Humano

El Índice de desarrollo humano, o IDH, es un indicador del desarrollo humano por países, provincias y distritos, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El IDH del distrito de Miguel Checa es 0,4217, que representa un IDH bajo<sup>11</sup>.

**Cuadro 4.4.20**

### Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Miguel Checa

| Índice de desarrollo humano | Ranking <sup>(1)</sup> |
|-----------------------------|------------------------|
| 0,4217                      | 456                    |

Nota: (1): Ranking comparado con todos los distritos del Perú.

Fuente: Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.

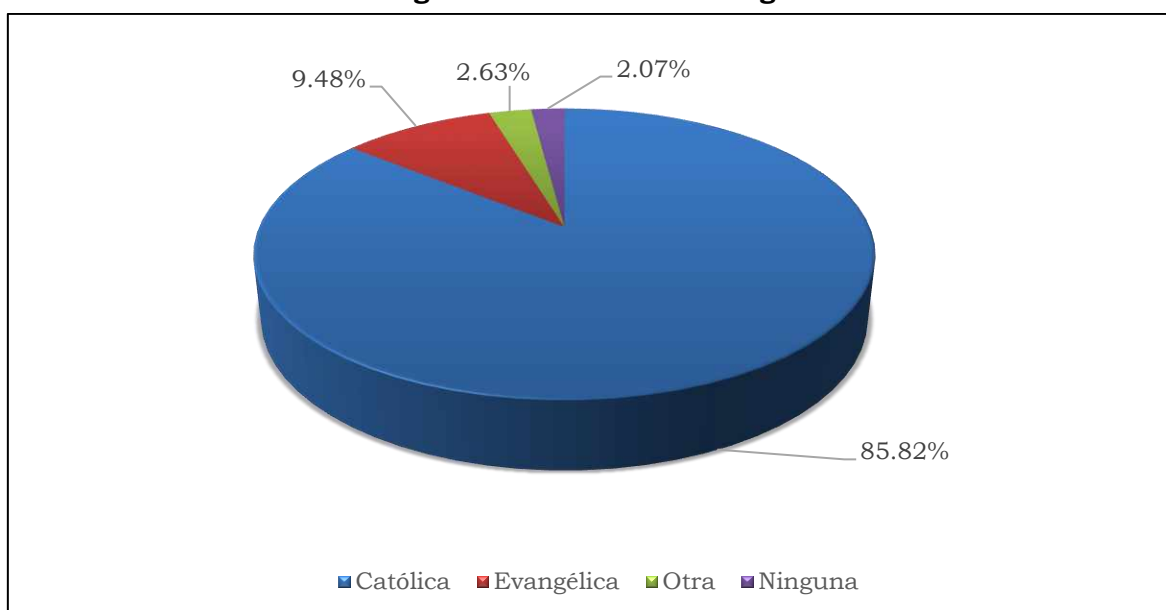
Elaborado por: INSIDEO.

## Religión

Respecto al credo religioso, existe predominancia de la religión católica (85,82 %), le sigue la evangélica (9,48 %), otra religión con 2,63 % (incluye Cristiana, Adventista, Testigos de Jehová, Mormón, Israelita, Budismo, Judaísmo, Musulmán, entre otras), y el 2,07 % no profesa ninguna religión. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.2**.

**Gráfico 4.4.2**

### Credo religioso en el distrito de Miguel Checa



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 12 años.

Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.

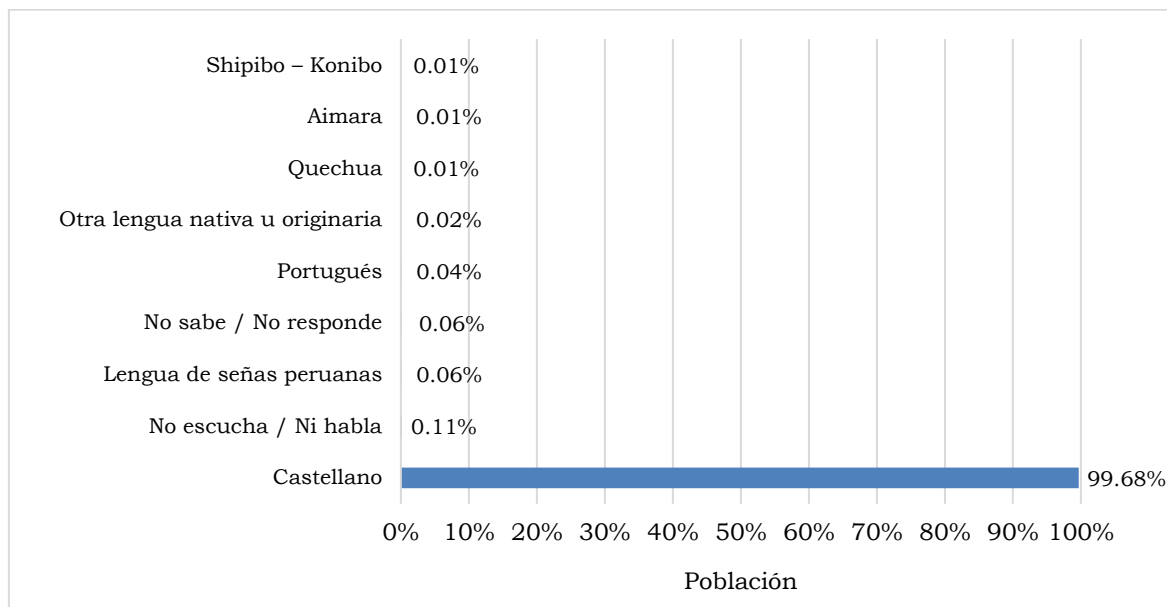
Elaborado por: INSIDEO.

<sup>11</sup> Clasificación basada en el Informe sobre Desarrollo Humano. PNUD, 2013.

### Lengua materna

El 99,68 % de la población tiene como lengua materna el castellano, el 0,11 % no escucha ni habla, el 0,06 % aprendió en su niñez la lengua de señas peruanas, otro 0,06 % no sabe o no responde. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.3**.

**Gráfico 4.4.3**  
**Lengua materna de la población del distrito de Miguel Checa**



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.  
Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

### Migraciones

La residencia de la población censada en el distrito de Miguel Checa cinco años antes indica el grado de inmigración en la zona. Un 4,98 % de los censados declaró no haber vivido en la zona cinco años antes del censo.

**Cuadro 4.4.21**  
**Residencia en el distrito de Miguel Checa hace 5 años**

| Categorías                                | Casos        | Porcentaje (%) |
|-------------------------------------------|--------------|----------------|
| Sí, hace 5 años vivía en este distrito    | 7 973        | 84.77          |
| No, hace 5 años no vivía en este distrito | 468          | 4.98           |
| Aún no había nacido                       | 965          | 10.26          |
| <b>Total</b>                              | <b>9 406</b> | <b>100,00</b>  |

Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

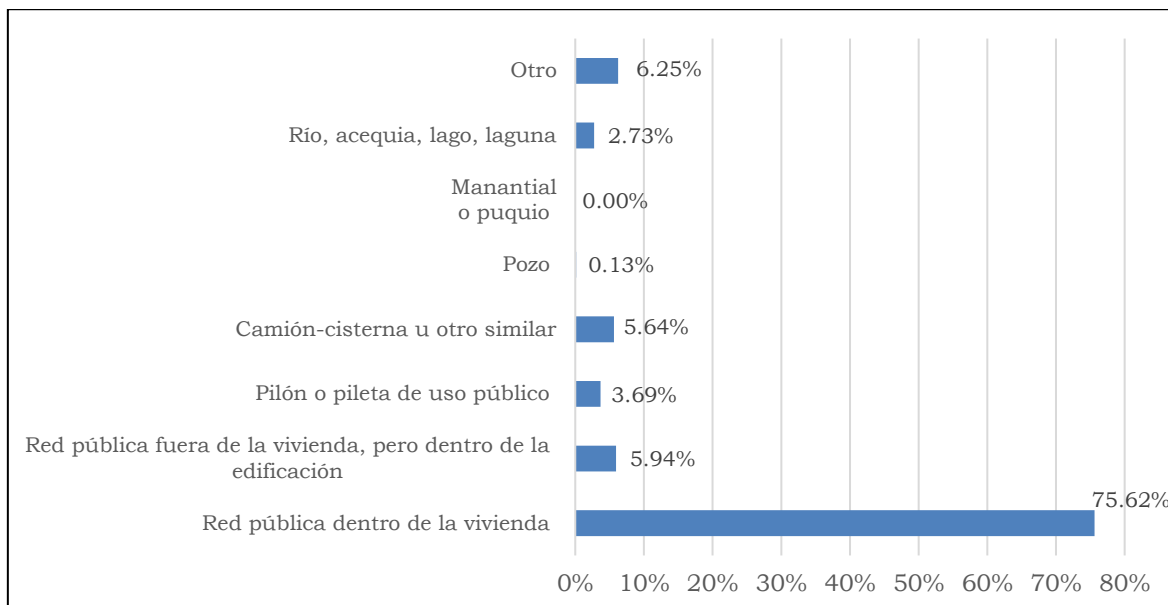
### Servicios básicos

#### Agua potable

En el distrito de Miguel Checa, de acuerdo al censo del año 2017, el 75,62 % de las viviendas están conectados a la red pública, mientras que el 5,94 % se abastece de la red pública dentro de la edificación donde se encuentra la vivienda y el 6,25 % de las viviendas

cuenta con otro tipo de abastecimiento de agua (incluye solicitar al vecino, entre otras formas). Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.4**.

**Gráfico 4.4.4**  
**Abastecimiento de agua en las viviendas del distrito de Miguel Checa**



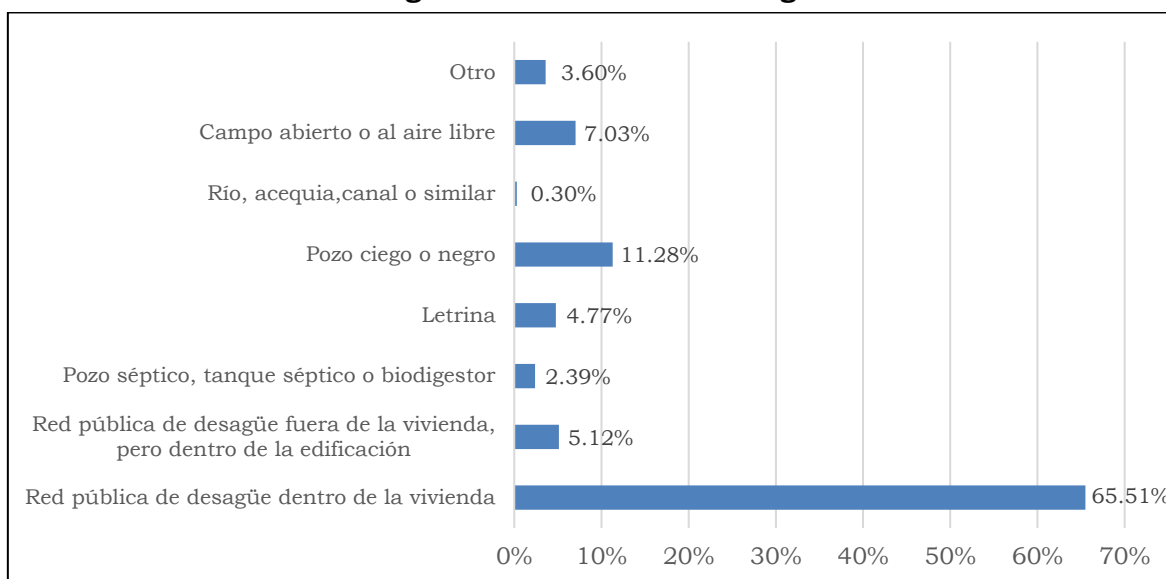
Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### Alcantarillado

En el distrito de Miguel Checa se observa que el 65,51 % de las viviendas cuenta con la red pública de desagüe dentro de la vivienda; el 5,12 % usa una red pública de desagüe fuera de su vivienda, pero dentro de la edificación; el 4,77 % hace uso de letrinas (con tratamiento) y el 2,39 % emplea un pozo séptico, tanque séptico o biodigestor. Una parte de las viviendas no cuenta con ningún tipo de servicio higiénico; así, 7,03 % usa el campo abierto o aire libre y 0,3 % un río, acequia, un canal o algo similar. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.5**.



**Gráfico 4.4.5**  
**Servicio higiénico en el distrito de Miguel Checa**



Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

### Manejo de residuos sólidos

El artículo I del Título Preliminar de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, establece el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de protección del ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas, en forma individual y colectiva. El Decreto Legislativo 1065 que modifica la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, señala que las municipalidades son responsables por la gestión de residuos sólidos (basura) de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares, en el ámbito de su jurisdicción.

En el marco del “Programa de desarrollo de sistemas de gestión de residuos sólidos en zonas prioritarias de Puno, Piura, Áncash, Tumbes, Apurímac, Ica, Huánuco, Puerto Maldonado, San Martín, Junín, Lambayeque, Loreto, Ayacucho, Amazonas Lima y Pasco”, en junio de 2019 se ha inaugurado Planta de valorización y el relleno sanitario para las ciudades de Sullana y Bellavista, provincia de Sullana – Piura para mejorar la gestión de residuos sólidos en la provincia.

En el caso del distrito de Miguel Checa, en 2015, la cantidad promedio diaria de recojo de residuos sólidos fue de 1 000 kilogramos. La frecuencia de recojo de residuos sólidos fue diaria y el destino final del total de residuos sólidos (basura) recolectados fue a los botaderos (INEI, 2017).

### Energía

#### Alumbrado eléctrico en la vivienda

El 83,86 % de las viviendas posee alumbrado eléctrico dentro de la vivienda y el 16,14 % no cuenta con ese servicio.

**Cuadro 4.4.22**  
**Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Miguel Checa**

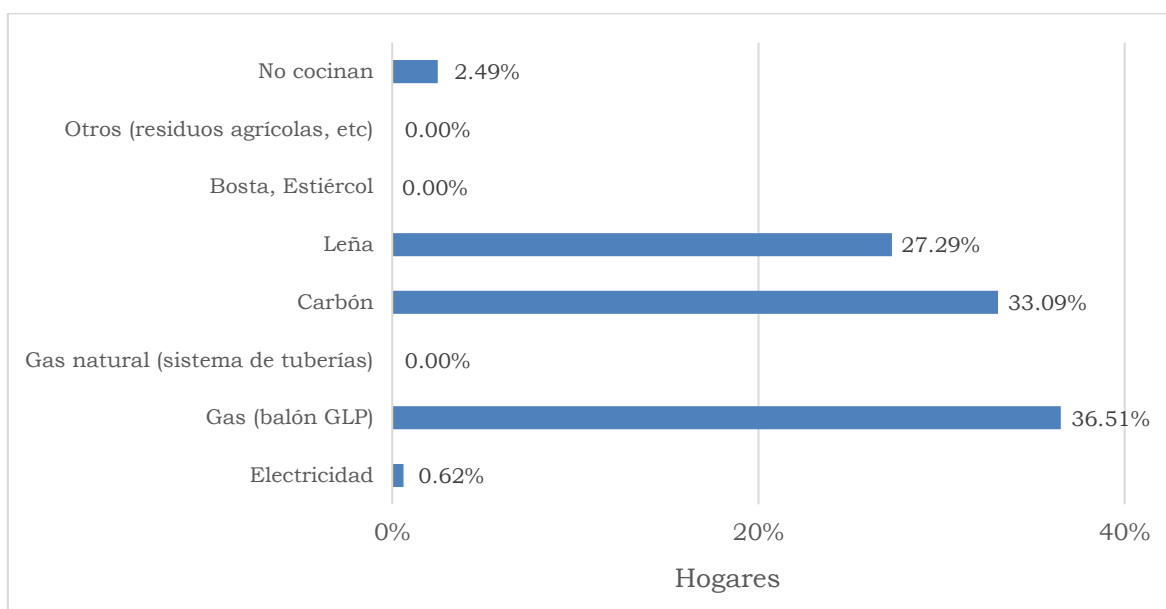
| Categorías                   | Casos         | Porcentaje (%) |
|------------------------------|---------------|----------------|
| Sí tiene alumbrado eléctrico | 1 933         | 83,86          |
| No tiene alumbrado eléctrico | 372           | 16,14          |
| <b>Total</b>                 | <b>11 278</b> | <b>100,0</b>   |

Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

Fuente de energía o combustible para cocinar más frecuente

En cuanto a la fuente de energía utilizada para cocinar, el 36,51 % de las viviendas utilizan gas (balón GLP); el 33,09 % usa carbón; el 27,29 % usa leña; el 2,49 % no cocina y el 0,62 % usa electricidad. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.6**.

**Gráfico 4.4.6**  
**Fuente de energía para cocinar más frecuente en el hogar en el distrito de Miguel Checa**



Nota: Los % mostrados no excluyen las categorías repetitivas.

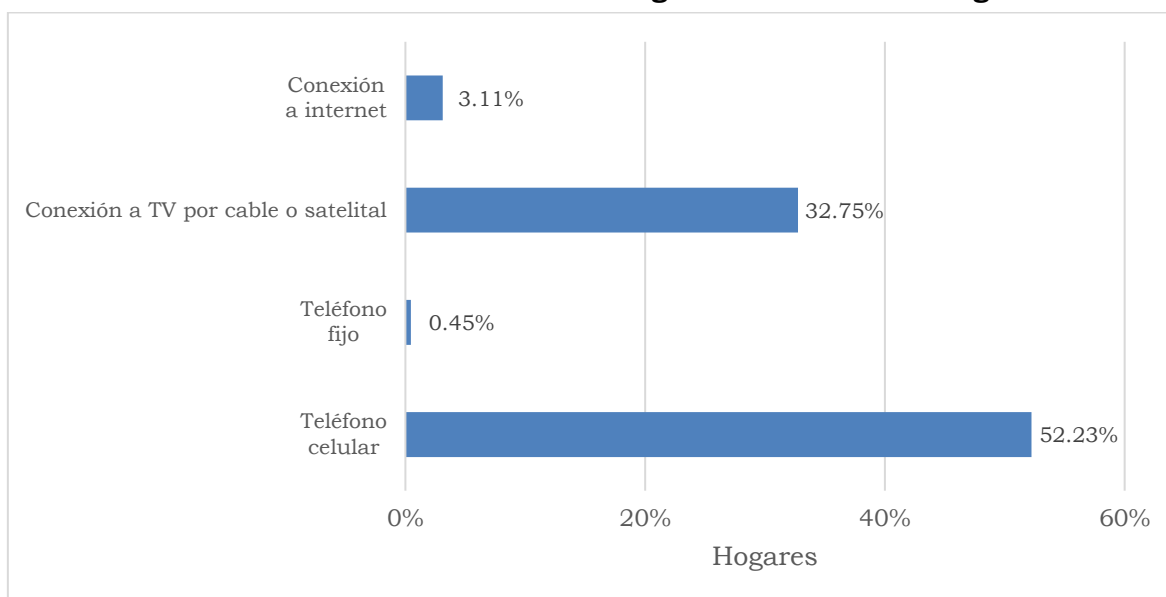
Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

## Telecomunicaciones

Respecto a los servicios de telecomunicaciones (teléfono, internet y TV por cable) en el distrito de Miguel Checa, la mayoría cuenta con teléfono celular (52,23 %), el 0,45 % reportó contar con teléfono fijo, el 32,75 % conexión a TV por cable o satelital y el 3,11 % conexión a internet. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.7**.

**Gráfico 4.4.7**

**Servicios de telecomunicaciones en los hogares del distrito de Miguel Checa**



Nota: Los % mostrados no excluyen las categorías repetitivas.

Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.

Elaborado por: INSIDEO.

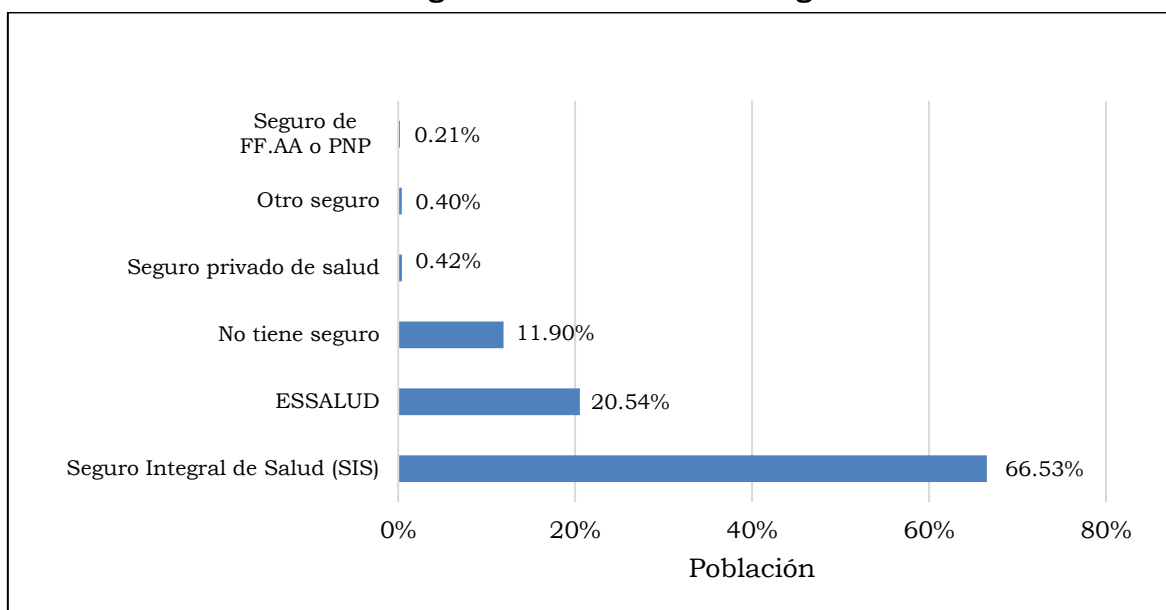
**Servicios sociales**

**Salud**

**Seguro de salud**

En cuanto a salud, el 66,53 % está afiliado al Sistema Integral de Salud (SIS); 20,54 % a ESSALUD; el 11,9 % de la población no cuenta con ningún tipo de seguro médico; el 0,42 % cuenta con un seguro privado de salud; el 0,40% está afiliado a otro seguro, el cual incluye seguro universitario, empresa prestadora de salud, seguro escolar, entre otros; y el 0,21 % está afiliado al Seguro de las Fuerzas Armadas o policiales. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.8**.

**Gráfico 4.4.8**  
**Población asegurada en el distrito de Miguel Checa**



Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### Indicadores de salud

La esperanza de vida en el distrito de Miguel Checa es de 76,91 años, ubicándose en el puesto 401 del ranking de distritos a nivel nacional<sup>12</sup>. El índice de desnutrición crónica período enero-setiembre del 2019 alcanzó el 14,4 % de los niños menores de 5 años<sup>13</sup>.

El distrito de Miguel Checa cuenta con dos (02) establecimientos de salud. El primer establecimiento, la posta de salud Jibito, ubicado en Jr. San Pablo N° 105 y el centro de salud Miguel Checa ubicado en José Olaya.

**Cuadro 4.4.23**  
**Establecimientos de salud nacionales en el distrito Miguel Checa**

| Institución       | Nombre del establecimiento | Clasificación                      |
|-------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Gobierno Regional | Jibito                     | Puestos de Salud o Postas de Salud |
| Gobierno Regional | Miguel Checa               | Centros De Salud o Centros Médicos |

Fuente: MINSA – Superintendencia Nacional de Salud, 2020 – RENIPRESS.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### Educación

##### Instituciones educativas

El distrito de Miguel Checa cuenta con 20 instituciones educativas, 1 de las cuales son de gestión privada y 19 de gestión pública. La única institución privada está ubicada en área urbana. De las públicas, 2 están ubicadas en el área rural y 17 en la urbana.

<sup>12</sup> Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.

<sup>13</sup> Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (enero-setiembre 2019).

Respecto al nivel educativo; a nivel secundario se cuenta con 2 instituciones, ambas de gestión pública ubicadas en área urbana; a nivel primaria cuenta con 4 instituciones, las 4 de gestión pública con 3 en área urbana y una en área rural; a nivel inicial se cuenta con dos modalidades, la modalidad Inicial No Escolarizado cuenta con 10 instituciones todas de gestión pública y área urbana, la modalidad inicial-jardín cuenta con 4 instituciones, de las cuales 3 son de gestión pública (una en área rural y dos en área urbana) y una de gestión privada de área urbana.

**Cuadro 4.4.24**

**Número de Instituciones Educativas y Programas del Sistema Educativo por Tipo de Gestión y Área Geográfica, según Etapa, Modalidad y Nivel Educativo (2019), en el distrito de Miguel Checa**

| Etapa, modalidad y nivel educativo | Total     | Gestión  |           | Área     |           | Privada  |          | Pública  |           |
|------------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
|                                    |           | Privada  | Pública   | Rural    | Urbana    | Rural    | Urbana   | Rural    | Urbana    |
| Inicial No Escolarizado            | 10        | 0        | 10        | 0        | 10        | 0        | 0        | 0        | 10        |
| Inicial - Jardín                   | 4         | 1        | 3         | 1        | 3         | 0        | 1        | 1        | 2         |
| Primaria                           | 4         | 0        | 4         | 1        | 3         | 0        | 0        | 1        | 3         |
| Secundaria                         | 2         | 0        | 2         | 0        | 2         | 0        | 0        | 0        | 2         |
| <b>Total general</b>               | <b>20</b> | <b>1</b> | <b>19</b> | <b>2</b> | <b>18</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>17</b> |

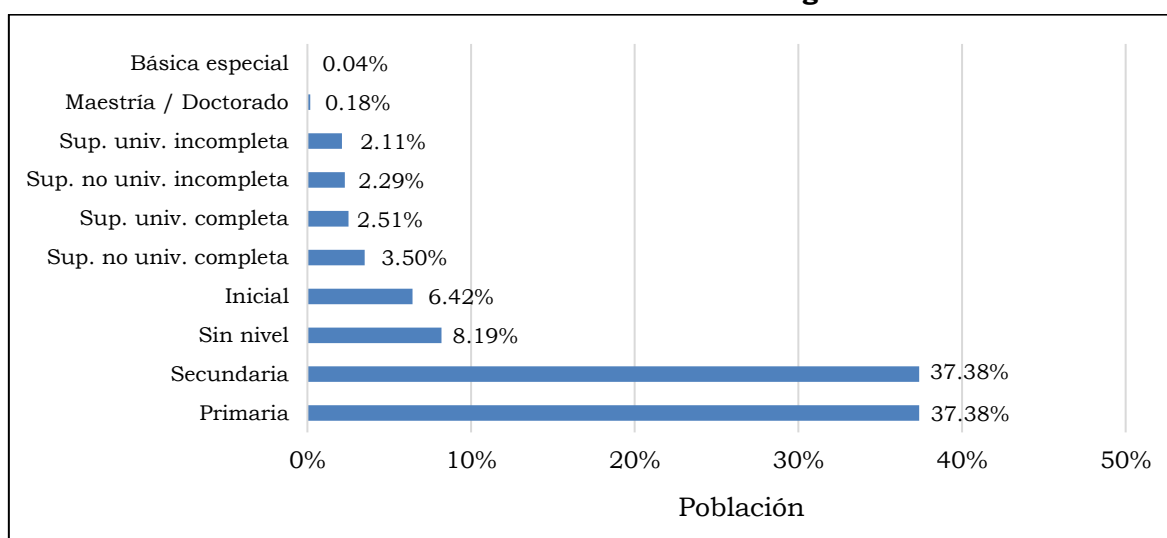
Fuente: Ministerio de Educación. Censo Educativo 2019 - Padrón de Instituciones Educativas.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### Grado de instrucción de la población

Se observa que el 37,38 % de la población de Miguel Checa cuenta con grado de instrucción de primaria, otro 37,38 % representa a la población con secundaria, el 8,19 % no cuenta con un nivel de instrucción, el 3,50 % con nivel superior no universitario completo, el 2,51 % con nivel superior universitario completo y el 0,18 % con maestría y doctorado. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.9**.

**Gráfico 4.4.9**

**Grado de instrucción en el distrito de Miguel Checa**



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.  
Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

### Grado de analfabetismo

El 92,16 % de la población de Miguel Checa sabe leer y escribir, siendo el 7,84 % analfabeta. Es importante señalar que se considera analfabeta a la persona de 15 años o más que no sabe leer ni escribir.

**Cuadro 4.4.25**  
**Alfabetismo en el distrito de Miguel Checa**

| Categorías              | Casos        | Porcentaje (%) |
|-------------------------|--------------|----------------|
| No sabe leer y escribir | 500          | 7,84           |
| Si sabe leer y escribir | 5 876        | 92,16          |
| <b>Total</b>            | <b>6 376</b> | <b>100,00</b>  |

Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor o igual a 15 años.

Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.

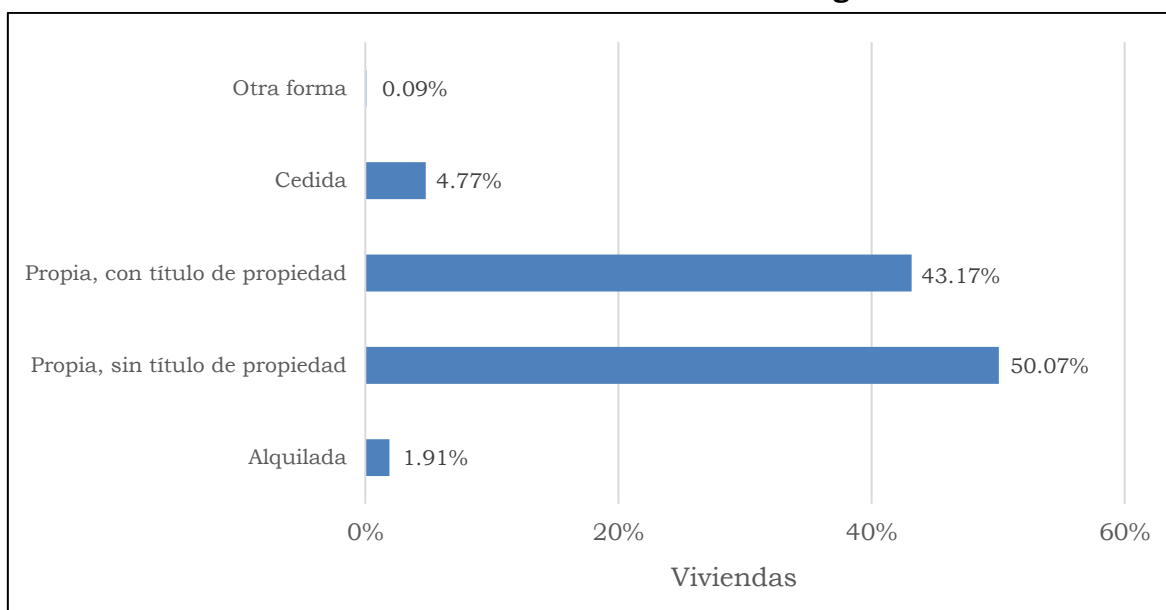
Elaborado por: INSIDEO.

### Vivienda

#### Tenencia de vivienda

El 50,07 % de las viviendas son propias sin título de propiedad; el 43,17 % con título de propiedad; 4,77 % son viviendas cedidas y el 1,91 % de las viviendas son alquiladas. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.10**.

**Gráfico 4.4.10**  
**Tenencia de las viviendas en el distrito de Miguel Checa**



Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.

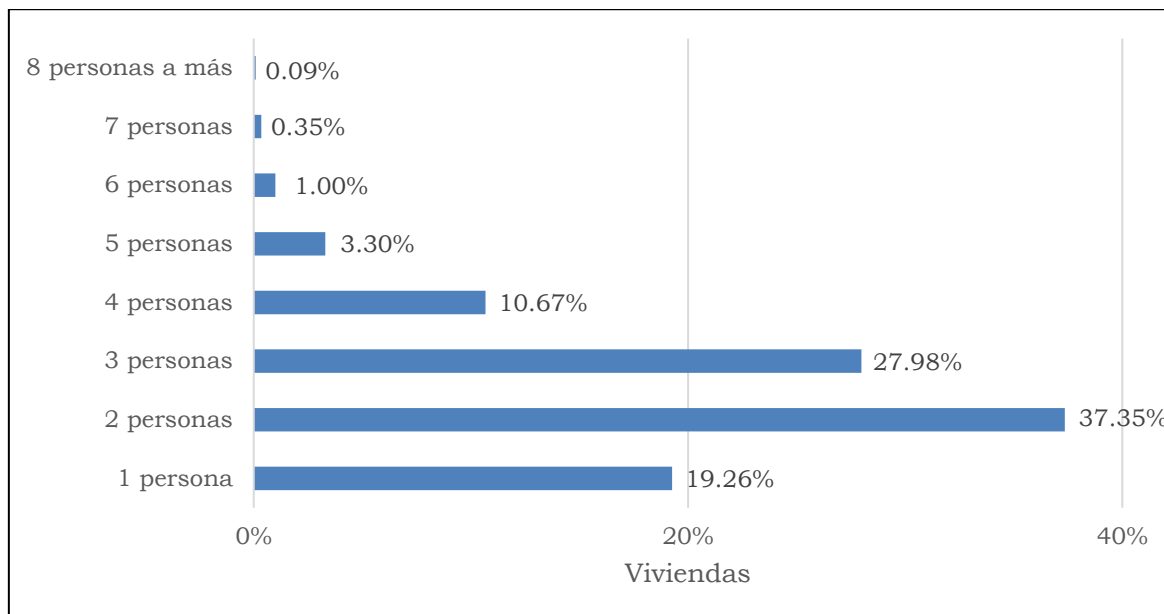
Elaborado por: INSIDEO.

### Hacinamiento

Se entiende por hacinamiento el número de personas que habitan en una vivienda. En Miguel Checa, en el 37,35 % viven dos personas, en el 27,98 % viven tres personas, en el 19,26 % de las viviendas vive una sola persona, en el 10,67 % viven cuatro personas, en el

3,30 % viven cinco personas y en el 1 % viven seis personas. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.11**.

**Gráfico 4.4.11**  
**Hacinamiento en el distrito de Miguel Checa**

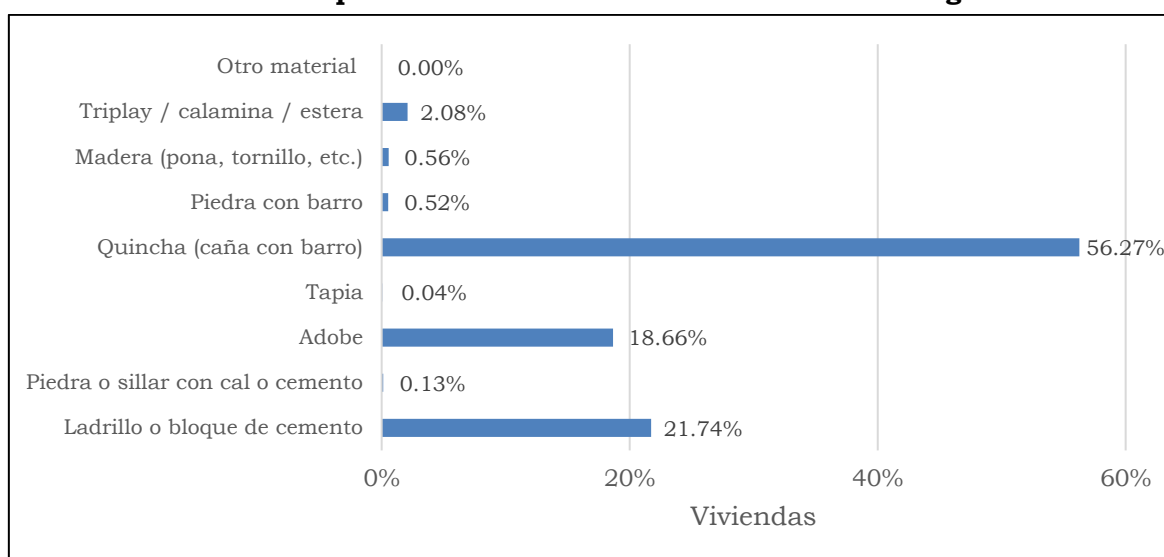


Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### Material predominante en las paredes exteriores

Respecto a los materiales usados en las paredes de las viviendas del distrito de Miguel Checa, el 56,27 % son de quincha (caña con barro); el 21,74 % son de ladrillo o bloque de cemento; el 18,66 % de adobe; el 2,05 % de triplay, calamina o estera y el 0,56 % de madera. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.12**.

**Gráfico 4.4.12**  
**Materiales de las paredes de las viviendas en el distrito de Miguel Checa**

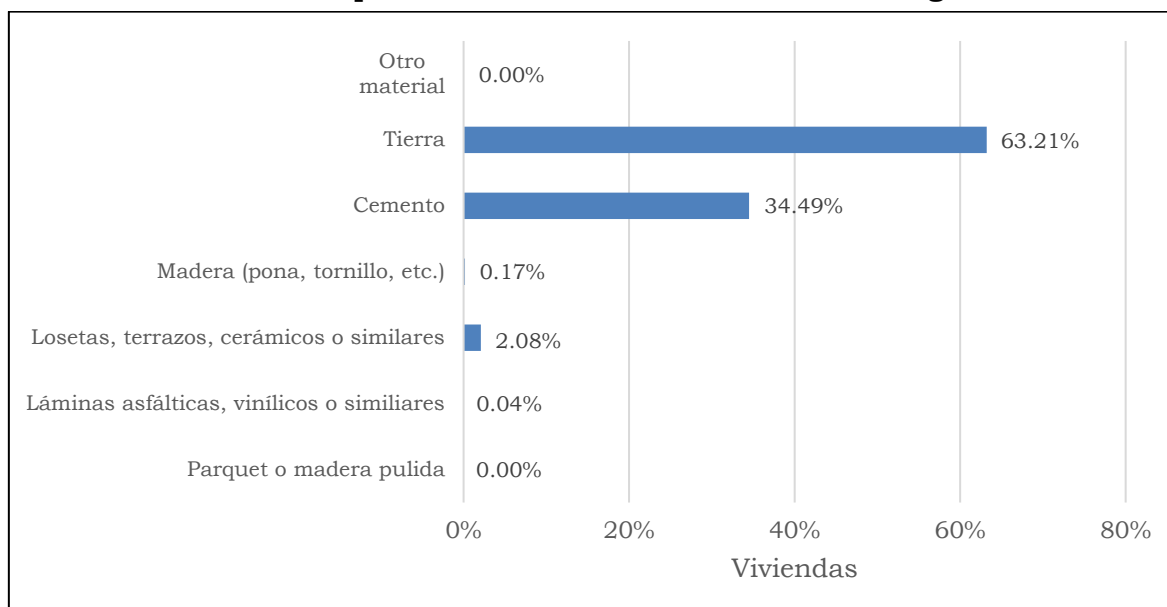


Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

### Material predominante en los pisos

Las viviendas de Miguel Checa que cuentan con piso de tierra representan un 63,21 %; de cemento, 34,49 %; usándose en el 2,08 % de las viviendas, losetas, terrazos, cerámicos o materiales similares. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.13**.

**Gráfico 4.4.13**  
**Materiales de los pisos de las viviendas en el distrito de Miguel Checa**



Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

### Aspectos económicos

#### Estructura de la propiedad

El distrito de Miguel Checa cuenta con 762 parcelas de las que 459 unidades agropecuarias poseen tierras abarcando una superficie de 10 110,23 hectáreas; 518 unidades agropecuarias (6 564,29 ha) se encuentran en propiedad, 103 unidades agropecuarias (74 ha) son arrendadas y 32 (3 351,87 ha) se encuentran en posesión.

**Cuadro 4.4.26**  
**Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Miguel Checa**

| Régimen de tenencia de las parcelas    | Número de Unidades agropecuarias | Superficie (ha)  |
|----------------------------------------|----------------------------------|------------------|
| En propiedad                           | 518                              | 6 564,29         |
| Comunero                               | 0                                | 0                |
| Arrendatario                           | 103                              | 74               |
| Posesionario                           | 32                               | 3 351,87         |
| Otro                                   | 116                              | 120,08           |
| <b>Total de unidades agropecuarias</b> | <b>459</b>                       | <b>10 110,23</b> |
| <b>Total de parcelas</b>               | <b>762</b>                       | <b>10 110,23</b> |

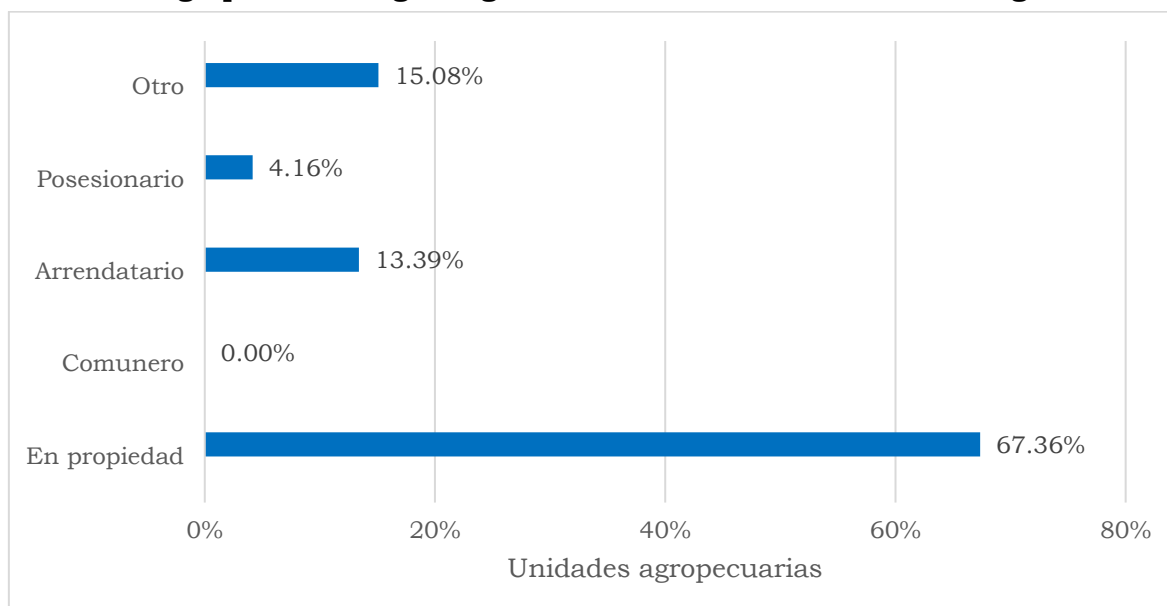
Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.  
Elaborado por: INSIDEO.



Según el IV Censo Nacional Agropecuario, el 67,36 % unidades agropecuarias del distrito de Miguel Checa se encuentran en propiedad, el 13,39 % de las unidades está en arrendamiento y el 4,16 % de ellas está en posesión. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.14**.

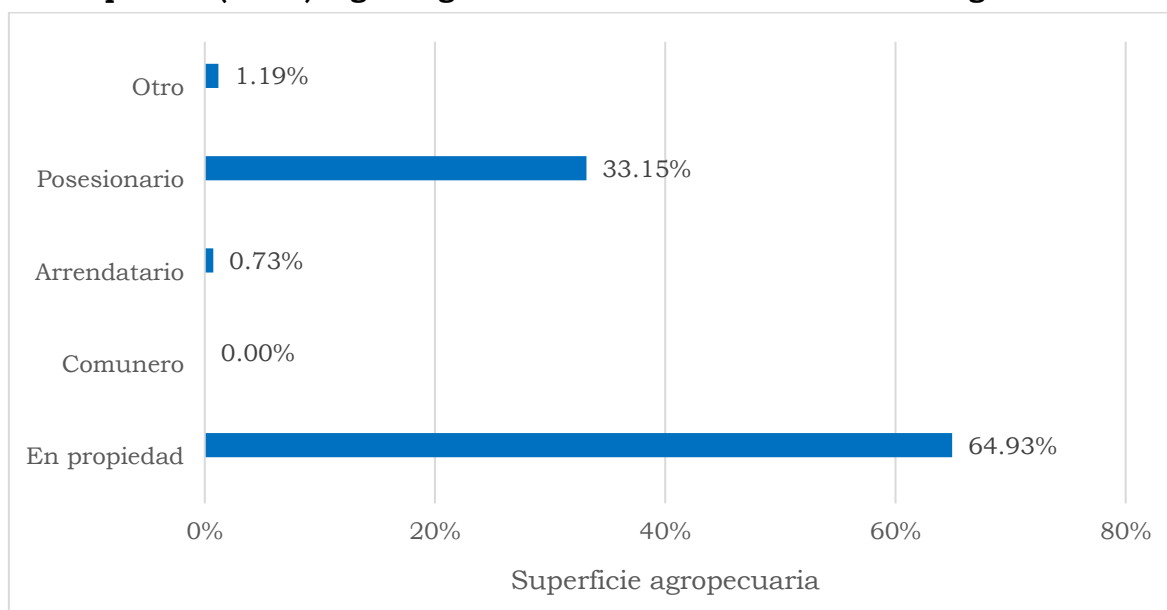
**Gráfico 4.4.14**

**Unidades agropecuarias según régimen de tenencia en el distrito de Miguel Checa**



Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.  
Elaborado por: INSIDEO.

En cuanto a la tenencia de la superficie en hectáreas de las unidades agropecuarias del distrito de Miguel Checa, el 64,93 % de la superficie se encuentra en propiedad, el 33,15 % bajo posesionario y el 0,73 % de esa superficie bajo arrendatario. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.15**.

**Gráfico 4.4.15****Superficie (en ha) según régimen de tenencia en el distrito de Miguel Checa**

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Mercado laboral actual****Población en Edad de Trabajar (PET) y Población Económicamente Activa (PEA)**

En el siguiente cuadro, se presenta la PET del distrito de Miguel Checa, que se conforma por la PEA y la No PEA, desagregada por grupos etarios. De esta manera, se observa que la PEA del distrito representa el 48,31 % de la PET.

**Cuadro 4.4.27**
**Población Económicamente Activa (PEA) y Población Económicamente Activa (PEA)  
Ocupada y No Ocupada en el distrito de Miguel Checa**

| Categoría  | Total        |       | Grupos de edad |       |              |       |              |       |               |       |
|------------|--------------|-------|----------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|---------------|-------|
|            |              |       | 14 a 29 años   |       | 30 a 44 años |       | 45 a 64 años |       | 65 y más años |       |
|            | N            | %     | N              | %     | N            | %     | N            | %     | N             | %     |
| <b>PET</b> | <b>6 510</b> | --    | <b>2 346</b>   | --    | <b>1 955</b> | --    | <b>1 582</b> | --    | <b>627</b>    | --    |
| PEA        | 3 145        | 48,31 | 935            | 39,86 | 1 129        | 48,12 | 933          | 39,77 | 148           | 6,31  |
| Ocupada    | 2 907        | 92,43 | 848            | 90,70 | 1 036        | 91,76 | 885          | 94,86 | 138           | 93,24 |
| Desocupada | 238          | 7,57  | 87             | 9,30  | 93           | 8,24  | 48           | 5,14  | 10            | 6,76  |
| No PEA     | 3 365        | 51,69 | 1 411          | 60,14 | 826          | 42,25 | 649          | 41,02 | 479           | 76,40 |

Fuente: XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. INEI, 2018.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Agricultura**

En el distrito de Miguel Checa, hay 466 productores agropecuarios, como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 4.4.28**  
**Total de productores por tamaño de unidad agropecuaria (en ha) en el distrito de Miguel Checa**

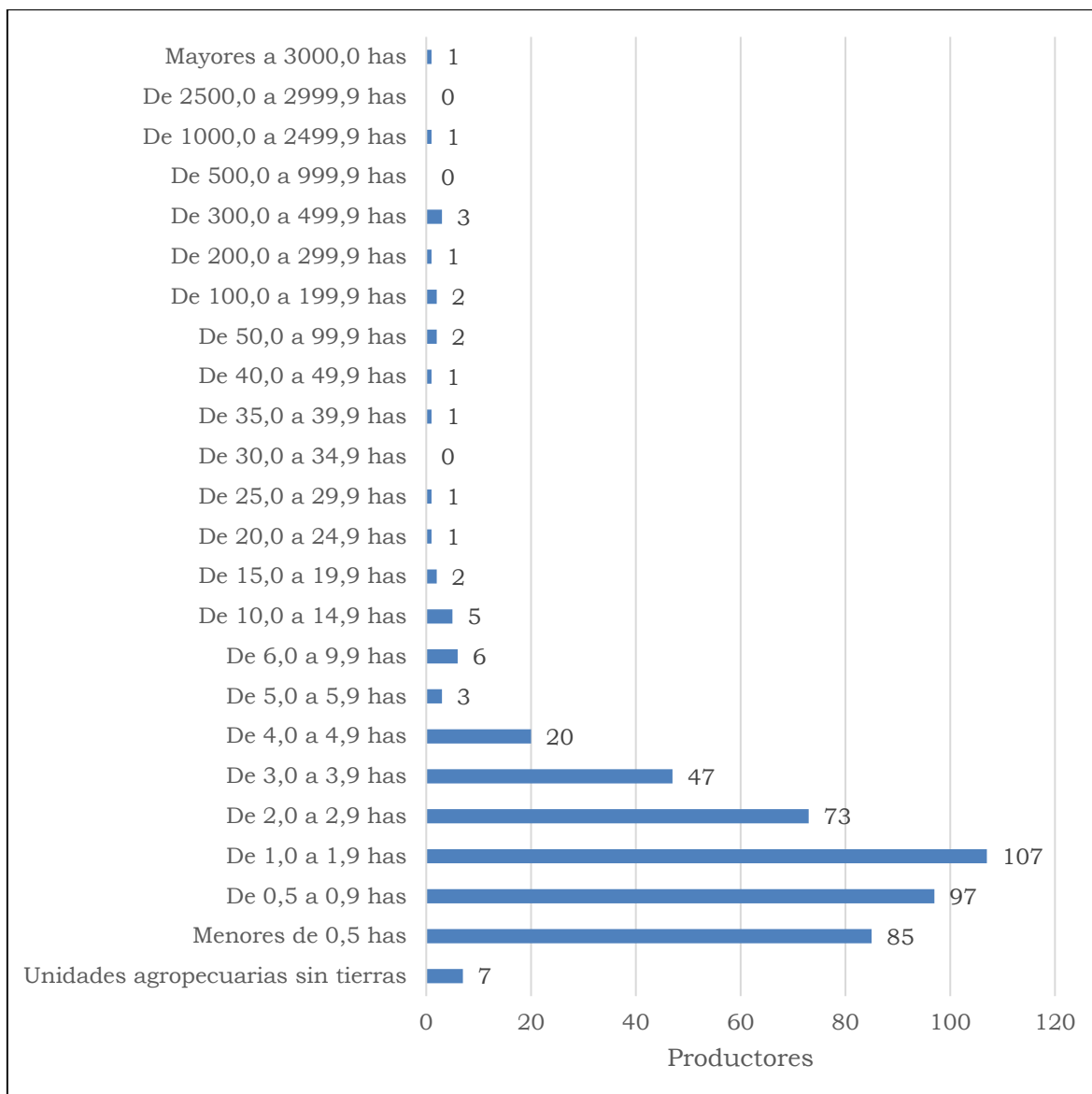
| <b>Tamaño de unidad agropecuaria (ha)</b> | <b>Total de productores</b> | <b>Porcentaje (%)</b> |
|-------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Unidades agropecuarias sin tierras        | 7                           | 1,50                  |
| Menores de 0,5                            | 85                          | 18,24                 |
| De 0,5 a 0,9                              | 97                          | 20,82                 |
| De 1,0 a 1,9                              | 107                         | 22,96                 |
| De 2,0 a 2,9                              | 73                          | 15,67                 |
| De 3,0 a 3,9                              | 47                          | 10,09                 |
| De 4,0 a 4,9                              | 20                          | 4,29                  |
| De 5,0 a 5,9                              | 3                           | 0,64                  |
| De 6,0 a 9,9                              | 6                           | 1,29                  |
| De 10,0 a 14,9                            | 5                           | 1,07                  |
| De 15,0 a 19,9                            | 2                           | 0,43                  |
| De 20,0 a 24,9                            | 1                           | 0,21                  |
| De 25,0 a 29,9                            | 1                           | 0,21                  |
| De 30,0 a 34,9                            | -                           | -                     |
| De 35,0 a 39,9                            | 1                           | 0,21                  |
| De 40,0 a 49,9                            | 1                           | 0,21                  |
| De 50,0 a 99,9                            | 2                           | 0,43                  |
| De 100,0 a 199,9                          | 2                           | 0,43                  |
| De 200,0 a 299,9                          | 1                           | 0,21                  |
| De 300,0 a 499,9                          | 3                           | 0,64                  |
| De 500,0 a 999,9                          | -                           | -                     |
| De 1000,0 a 2499,9                        | 1                           | 0,21                  |
| De 2500,0 a 2999,9                        | -                           | -                     |
| Mayores a 3000,0 ha                       | 1                           | 0,21                  |
| <b>Total</b>                              | <b>466</b>                  | <b>100,00</b>         |

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.  
 Elaborado por: INSIDEO.

Según el IV Censo Nacional agropecuario del año 2012, 107 productores poseen unidades agropecuarias de 1,0 a 1,9 ha de tamaño; 97 productores, de 0,5 a 0,9 ha de tamaño; 85 productores menores de 0,5 ha de tamaño; 73 productores de 2,0 a 2,9 ha de tamaño; 47 productores de 3,0 a 3,9 ha y 20 productores de 4,0 de 4,9 ha de tamaño.

**Gráfico 4.4.16**

**Total de productores por tamaño de unidad agropecuaria (en ha) en el distrito de Miguel Checa**



Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.  
Elaborado por: INSIDEO.

Según se muestra en el **Cuadro 4.4.29**, en el distrito de Miguel Checa, el total de la superficie cultivada es 775,95 hectáreas con un total de 743 unidades agropecuarias, siendo el plátano el que mayor superficie ocupa con 121,28 ha en 107 unidades agropecuarias, le sigue el zapote con 100 ha y sola una unidad agropecuaria, luego el maíz choclo con 78,3 ha en 136 unidades agropecuarias, el arroz con 65,45 ha en 36 unidades agropecuarias, el mango con 55,18 ha en 21 unidades agropecuarias, yuca con 53,24 ha en 115 unidades agropecuarias, la vid con 53,1 ha en una unidad agropecuaria, Sorgo escobero con 47,37 ha en 54 unidades agropecuarias, entre otros.

Cuadro 4.4.29

**Cultivos, unidades agropecuarias y superficie (en ha) en el distrito de Miguel Checa**

| Tipo de cultivo       | Cultivo               | Superficie cultivada (ha) | Número de unidades agropecuarias |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------------|
| Cultivos permanentes  | Plátano               | 121,28                    | 107                              |
| Cultivos permanentes  | Zapote                | 100                       | 1                                |
| Cultivos transitorios | Maíz choclo           | 78,3                      | 136                              |
| Cultivos transitorios | Arroz                 | 65,45                     | 36                               |
| Cultivos permanentes  | Mango                 | 55,18                     | 21                               |
| Cultivos transitorios | Yuca                  | 53,24                     | 115                              |
| Cultivos permanentes  | Vid                   | 53,1                      | 1                                |
| Cultivos transitorios | Sorgo escobero        | 47,37                     | 54                               |
| Cultivos transitorios | Maíz amarillo duro    | 43,58                     | 54                               |
| Cultivos transitorios | Camote                | 43,05                     | 102                              |
| Cultivos permanentes  | Limón                 | 38,37                     | 17                               |
| Cultivos transitorios | Algodón               | 36,65                     | 39                               |
| Cultivos transitorios | Frijol grano seco     | 11,36                     | 11                               |
| Cultivos permanentes  | Tamarindo             | 6,1                       | 2                                |
| Cultivos transitorios | Frijol grano verde    | 4,15                      | 7                                |
| Cultivos permanentes  | Papayo                | 3,75                      | 5                                |
| Cultivos transitorios | Zarandaja grano verde | 2,8                       | 2                                |
| Cultivos transitorios | Sandía                | 2,5                       | 2                                |
| Cultivos permanentes  | Pacae o guaba         | 2                         | 1                                |
| Cultivos transitorios | Zapallo               | 1,5                       | 2                                |
| Cultivos transitorios | Maíz amiláceo         | 1,37                      | 2                                |
| Cultivos permanentes  | Vergel frutícola      | 1,07                      | 6                                |
| Cultivos transitorios | Zarandaja grano seco  | 1,01                      | 4                                |
| Cultivos transitorios | Habas grano verde     | 1                         | 4                                |
| Cultivos permanentes  | Naranja               | 0,84                      | 4                                |
| Cultivos transitorios | Haba grano seco       | 0,56                      | 2                                |
| Cultivos permanentes  | Caña guayaquil        | 0,31                      | 5                                |
| Cultivos permanentes  | Palto                 | 0,06                      | 1                                |
| <b>Total</b>          |                       | <b>775,95</b>             | <b>743</b>                       |

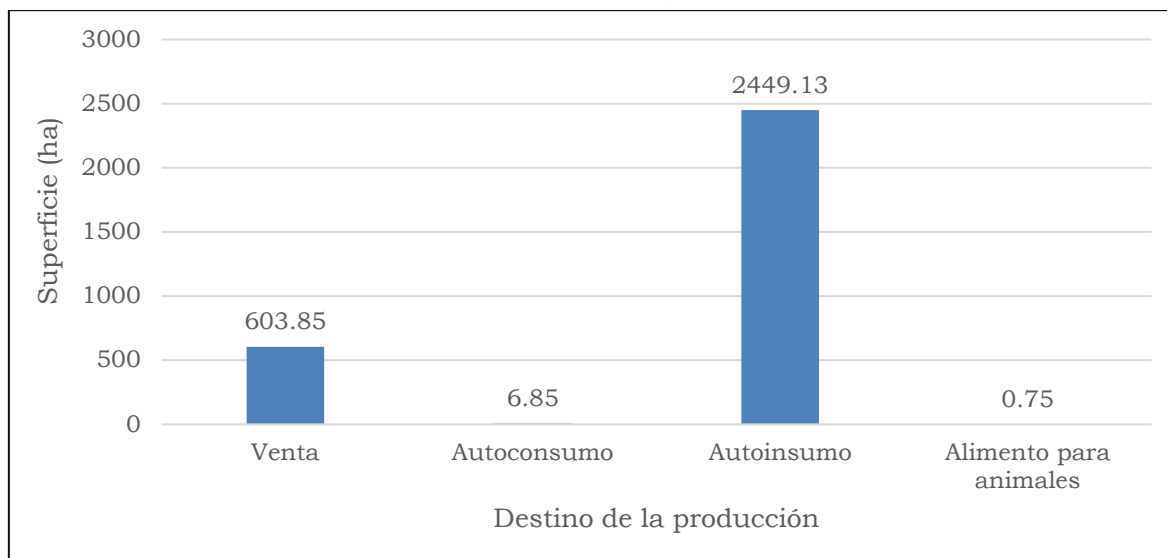
Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.

Elaborado por: INSIDE.

El destino de la producción agropecuaria del distrito de Miguel Checa es el siguiente: Venta, 603,85 ha cultivadas; autoconsumo, 6,85 ha cultivadas; autoconsumo, 2 449,13 ha y alimento para sus animales, 0,75 ha cultivadas. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.17**.

**Gráfico 4.4.17**

**Destino de la producción en el distrito de Miguel Checa (expresado en ha cultivadas)**



Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.

Elaborado por: INSIDEO.

El distrito de Miguel Checa posee 459 unidades agropecuarias con tierras, abarcando una superficie de 10 110.23 ha. De estas, 1 030.35 ha son sembradas con semillas y/o plantones certificados (112 unidades agropecuarias); en 1 424.39 ha se usa abono orgánico (222 unidades agropecuarias); en 366.75 ha usan insecticidas no químicos o biológicos (39 unidades agropecuarias); en 5 700.23 has se aplica control biológico (28 unidades Agropecuarias); en 123.77 ha tienen conocimiento de certificación orgánica (29 unidades Agropecuarias). Asimismo, en 7 451.87 ha se usan fertilizantes químicos (382 unidades agropecuarias); en 2 392.8 ha se usan insecticidas químicos (372 unidades agropecuarias); en 6227.86 ha se usan herbicidas (106 unidades agropecuarias); y en 1 104.54 ha se usan fungicidas (134 unidades agropecuarias).

**Cuadro 4.4.30**

**Principales prácticas agrícolas en el distrito de Miguel Checa**

| Tamaño de unidades agropecuarias                   |                                       | Número de unidades agropecuarias | Superficie (ha) |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Uso de los principales insumos agrícolas           | Semillas y/o plantones certificados   | 603                              | 3 638,35        |
|                                                    | Abono orgánico                        | 1 036                            | 6 102,36        |
|                                                    | Fertilizantes químicos                | 1 048                            | 6 231,43        |
|                                                    | Insecticidas químicos                 | 955                              | 5 851,3         |
|                                                    | Insecticidas no químicos o biológicos | 258                              | 1 505,99        |
|                                                    | Herbicidas                            | 992                              | 6 000,55        |
|                                                    | Fungicidas                            | 906                              | 5 606,67        |
|                                                    | Uso pleno                             | 168                              | 1 031,8         |
|                                                    | No usa                                | 23                               | 113,92          |
| Aplica control biológico                           |                                       | 35                               | 228,97          |
| Conocimiento de certificación orgánica             |                                       | 10                               | 187,82          |
| <b>Total de unidades agropecuarias con tierras</b> |                                       | <b>1 098</b>                     | <b>6 412,58</b> |

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.

Elaborado por: INSIDEO.

## Ganadería

La crianza en el distrito de Miguel Checa es diversa, siendo la crianza familiar de aves, en 313 unidades agropecuarias, la de mayor cantidad de cabezas (4 630); le sigue la crianza de ovinos, en 121 unidades agropecuarias (1 876 cabezas); luego, el ganado caprino en 53 unidades (1 488 cabezas); la crianza de cuyes, en 16 unidades (334 cabezas); el ganado porcino, en 71 unidades agropecuarias (239 cabezas); el ganado vacuno, en 22 unidades (91 cabezas); los conejos, en 7 unidades agropecuarias (51 cabezas), entre otros.

**Cuadro 4.4.31**

**Crianza y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Miguel Checa**

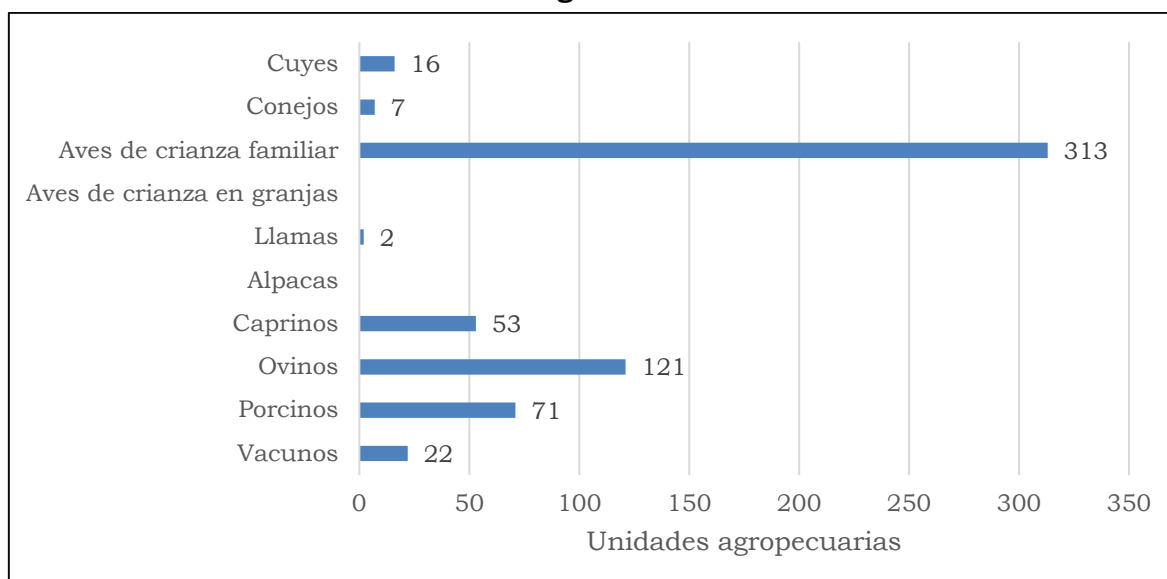
| <b>Especie</b>             | <b>Unidades agropecuarias</b> | <b>Cabezas</b> |
|----------------------------|-------------------------------|----------------|
| Vacunos                    | 22                            | 91             |
| Porcinos                   | 71                            | 239            |
| Ovinos                     | 121                           | 1 876          |
| Caprinos                   | 53                            | 1 488          |
| Alpacas                    | 0                             | 0              |
| Llamas                     | 2                             | 2              |
| Aves de crianza en granjas | 0                             | 0              |
| Aves de crianza familiar   | 313                           | 4 630          |
| Conejos                    | 7                             | 51             |
| Cuyes                      | 16                            | 334            |

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.

Elaborado por: INSIDEO.

En el anterior cuadro, se observa las unidades agropecuarias dedicadas a las diferentes crianzas realizadas en el distrito de Miguel Checa. A la crianza aves de crianza familiar se dedican 313 unidades agropecuarias; a las de ganado ovino, 121 unidades; al ganado porcino, 71 unidades; a los caprinos, 53 unidades agropecuarias; a los vacunos, 22 unidades; a los cuyes, 16 unidades; a los conejos, 7, entre otras. Los resultados se observan en el **Gráfico 4.4.18**.

**Gráfico 4.4.18**  
**Número de unidades agropecuarias destinadas a cada tipo de crianza en el distrito de Miguel Checa**



Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.  
Elaborado por: INSIDEO.

La crianza implica diferentes prácticas, de las 385 unidades agropecuarias que hacen crianza en el distrito de Miguel Checa hay 108 que no las aplican, hay 277 que si lo hacen (vacunan contra parásitos, bañan, dosifican). Asimismo, 138 unidades agropecuarias preparan alimentos balanceados. Hay quienes en crianza realizan mejoramiento genético, en Miguel Checa, 367 unidades agropecuarias no lo realizan; los otros, usan sementales, inseminación artificial o las dos cosas para mejorar el ganado.

**Cuadro 4.4.32**  
**Principales prácticas pecuarias en el distrito de Miguel Checa**

| Prácticas pecuarias                                             |                                                                                            | Casos      |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Principales prácticas pecuarias                                 | Realizan vacunaciones                                                                      | 114        |
|                                                                 | Bañan contra parásitos                                                                     | 1          |
|                                                                 | Efectúan dosificaciones                                                                    | 4          |
|                                                                 | Vacuna y bañan                                                                             | 63         |
|                                                                 | Vacuna y dosifican                                                                         | 66         |
|                                                                 | Bañan y dosifican                                                                          | 1          |
|                                                                 | Vacunan, bañan y dosifican                                                                 | 28         |
|                                                                 | Unidades agropecuarias que no aplican prácticas                                            | 108        |
| Preparan alimentos balanceados                                  |                                                                                            | 138        |
| Prácticas de mejoramiento genético                              | Efectúa inseminación artificial                                                            | 1          |
|                                                                 | Utiliza sementales de raza para el mejoramiento de ganado                                  | 13         |
|                                                                 | Efectúa inseminación artificial y utiliza sementales de raza para el mejoramiento genético | 4          |
|                                                                 | Unidades agropecuarias que no realizan mejoramiento genético                               | 367        |
| <b>Unidades agropecuarias con ganado, aves u otros animales</b> |                                                                                            | <b>385</b> |
| <b>Total de unidades agropecuarias</b>                          |                                                                                            | <b>466</b> |

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.  
Elaborado por: INSIDEO.



### Actividades económicas secundarias

En el distrito de Miguel Checa, hay 454 productores agropecuarios; de ellos, 7 realizan otras actividades para generar ingresos; uno, fabrica artesanía; uno, vende abarrotes; tres, fabrican productos derivados; uno, dan servicio de mecánica, herrería, transporte; uno, alquila maquinaria agrícola y, 3, realizan otras actividades para generar ingresos adicionales.

**Cuadro 4.4.33**  
**Otras actividades que generan ingresos a los productores agropecuarios en el**  
**distrito de Miguel Checa**

| Otra actividad que le genera ingresos                                                | Productores | Porcentaje (%) |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|
| Fabricación de artesanía                                                             | 1           | 0,22           |
| Venta de abarrotes                                                                   | 1           | 0,22           |
| Elaboración de productos derivados                                                   | 3           | 0,66           |
| Servicio de mecánica, herrería, transporte, etc.                                     | 1           | 0,22           |
| Alquiler de maquinaria agrícola                                                      | 1           | 0,22           |
| Otras actividades                                                                    | 3           | 0,66           |
| <b>Total de productores que realizan otras actividades en la unidad agropecuaria</b> | <b>7</b>    | <b>1,54</b>    |
| <b>Total productores que no realizan otras actividades en la unidad agropecuaria</b> | <b>447</b>  | <b>98,46</b>   |
| <b>Total de productores agropecuarios individuales con tierras</b>                   | <b>454</b>  | <b>100,00</b>  |

Nota: Solo se considera personas naturales.

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.

Elaborado por: INSIDEO.

### Proyectos públicos en ejecución

Según el Gobierno Regional de Piura, en el distrito de Miguel Checa se encuentra en ejecución (avance 68,7 %<sup>14</sup>) el proyecto Rehabilitación y mejoramiento de camino vecinal del centro poblado de Jibito del distrito de Miguel Checa - provincia de Sullana - departamento de Piura perteneciente a la categoría Reducción del costo, tiempo e inseguridad en el sistema de transporte. Esta obra, cuenta con un presupuesto de S/ 4 947 047 y su fuente de financiamiento es recursos por operaciones oficiales de crédito.

En el distrito de Miguel Checa, se está realizando proyectos y actividades de ampliación y mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal, accesibilidad a agua para consumo humano, patrullaje por sector, construcción de casa de adulto mayor, disposición de residuos sólidos, mejoramiento de centros educativos, servicio de agua potable y saneamiento para hogares rurales, entre otros.

<sup>14</sup> Avance % representa la razón del Devengado entre PIM (el presupuesto actualizado de la entidad pública a consecuencia de las modificaciones presupuestarias) expresado en porcentajes.

**Cuadro 4.4.34**  
**Proyectos de inversión pública en el distrito de Miguel Checa**

| Proyecto                                                                                                                                                                                              | Presupuesto (soles) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Estudios de pre-inversión.                                                                                                                                                                            | 88 508              |
| Construcción de casa del adulto mayor.                                                                                                                                                                | 291 826             |
| Mejoramiento de centros educativos.                                                                                                                                                                   | 210 000             |
| Mejoramiento de la trocha carrozable tramo comprendido desde la av. Panamericana sector el mango hasta el sector playa vieja en el centro poblado Jibito, distrito de Miguel Checa - Sullana - Piura. | 169 800             |
| Ampliación, mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles del c.p. Jibito, distrito de Miguel Checa - Sullana - Piura.                                              | 671 977             |
| Patrullaje por sector.                                                                                                                                                                                | 362 350             |
| Comunidad accede a agua para el consumo humano.                                                                                                                                                       | 390 000             |
| Servicio de agua potable y saneamiento para hogares rurales.                                                                                                                                          | 50 000              |
| Capacidad instalada para la preparación y respuesta frente a emergencias y desastres.                                                                                                                 | 57 000              |
| Edificaciones seguras ante el riesgo de desastres.                                                                                                                                                    | 30 000              |
| Residuos sólidos del ámbito municipal dispuestos adecuadamente.                                                                                                                                       | 248 925             |
| Sin producto.                                                                                                                                                                                         | 2 881 372           |
| <b>Total</b>                                                                                                                                                                                          | <b>5 451 758</b>    |

Fuente: Consulta Amigable – Consulta de Ejecución del Gasto (enero de 2020).  
Elaborado por: INSIDEO.

### Vías de acceso

Se accede al distrito de Miguel Checa desde la ciudad de Piura por medio de la carretera Panamericana Norte en un trayecto que dura un promedio de una hora.

**Cuadro 4.4.35**  
**Acceso al distrito de Miguel Checa desde la ciudad de Piura**

| Tramo                 | Longitud (km) | Horas recorridas (minutos) | Tipo de vía                     |
|-----------------------|---------------|----------------------------|---------------------------------|
| Piura- Sullana        | 35,5          | 32                         | Asfaltada                       |
| Sullana- Miguel Checa | 33,8          | 29                         | Asfaltada / camino de herradura |

Fuente: CENEPRED, 2019. Estudio de Evaluación de riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Sojo.  
Elaborado por: INSIDEO.

### Aspectos político – administrativos

#### *Organizaciones sociales*

En relación con la participación de la población del distrito de Miguel Checa en organizaciones sociales, se observa que existen 21 Comités del Programa del Vaso de Leche con 591 beneficiarios y 5 comedores populares con 250 beneficiarios.

**Cuadro 4.4.36**  
**Organizaciones sociales en el distrito de Miguel Checa**

| Organización social                   | Número de organizaciones | Beneficiarios y/o afiliados al 31 de marzo de 2018 |
|---------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------|
| Comité del Programa del Vaso de Leche | 21                       | 591                                                |
| Comedor popular                       | 5                        | 250                                                |
| Club de madres                        | 0                        | 0                                                  |
| Organizaciones juveniles              | 0                        | 0                                                  |
| Otras organizaciones sociales         | 0                        | 0                                                  |

Fuente: Registro Nacional de Municipalidades - RENAMU. INEI, 2018.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### *Necesidades Básicas Insatisfechas*

En el siguiente cuadro se presenta el número de hogares con al menos una necesidad básica insatisfecha por cantidad de carencias a nivel del distrito de Miguel Checa.

**Cuadro 4.4.37**  
**Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Miguel Checa**

| Categoría    | Cifras absolutas | Porcentaje (%) |
|--------------|------------------|----------------|
| <b>Total</b> | <b>1378</b>      | <b>56,3</b>    |
| Con 1 NBI    | 1034             | 42,3           |
| Con 2 NBI    | 300              | 12,3           |
| Con 3 NBI    | 41               | 1,7            |
| Con 4 NBI    | 2                | 0,1            |
| Con 5 NBI    | 1                | 0,0            |

Fuente: Perú: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) al 2017. INEI, 2017.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### Aspectos culturales

##### *Principales celebraciones*

Según el Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital (INEI, 2013), las principales festividades del distrito son:

**Cuadro 4.4.38**  
**Principales festividades del distrito de Miguel Checa**

| Festividad               | Fecha         | Días de duración | Lugar        |
|--------------------------|---------------|------------------|--------------|
| San Antonio de Padua     | 13 de junio   | 10               | Miguel Checa |
| Señor Cautivo de Ayabaca | 13 de octubre | 7                | Miguel Checa |
| Señor de los Milagros    | 18 de octubre | 7                | Miguel Checa |

Fuente: Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital, INEI, 2013.  
Elaborado por: INSIDEO.

##### *Platos y dulces/bebidas típicas de la provincia Sullana*

##### **Platos típicos**

- Seco de chavelo
- Ceviche norteño
- Sopa de Novios
- Atamalado
- Majado de plátano, yuca o zapallo

- Encewichado
- Malarrabia
- Pasado por agua caliente

#### **Dulces/bebidas típicas**

- Agua de pipa
- Chicha de jora
- Algarrobina
- Chifles
- Cocadas

#### **Zona Arqueológica Sojo**

Sojo es la capital del distrito de Miguel Checa, siendo su principal atractivo es su Casa Hacienda Sojo (ver **Fotografía 4.4.1**), con una extensión de 27,2 ha. Esta construcción fue levantada sobre un cerro desde donde se puede observar el extenso valle del Chira, cerca de ella se encuentra evidencias de ocupación preinca, como la huaca La Mariposa.

Esta casa hacienda fue construida en 1910 por Miguel Checa y Checa, en base a un estilo neoclásico republicano, con materiales locales como el adobe y la quincha, además del mármol; cuenta con dos pisos, una atractiva escalera al ingreso del salón principal y 36 habitaciones y ambientes complementarios.

El sitio contiene evidencias de diversas épocas, entre las excepcionales manifestaciones históricos-culturales destacan restos fósiles del Paleolítico, huaca La Mariposa de la cultura Tallán pre-inca, conexiones al Qhapaq Ñam o antiguos caminos del Inca, Encomienda Sojo del periodo virreinal y la agroindustria algodonera de principios de la época republicana.

La Casa Hacienda Sojo fue declarada patrimonio monumental de la nación por mediante R.S. N° 505-74-ED del 15 de octubre de 1974.

**Fotografía 4.4.1**  
**Casa Hacienda de Sojo**



Fuente: Página Web: [casasojo.com](http://casasojo.com), 2014.

#### 4.4.6 Patrimonio cultural

De acuerdo a la cercanía del proyecto con sitios arqueológicos como la Casa Hacienda de Sojo, durante el Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura Estructura N° 190 – Estructura N° 199, se realizó también un plan de monitoreo arqueológico, con el fin de salvaguardar el patrimonio cultural de la zona.

Según el Informe Final de ejecución del Plan de Monitoreo Arqueológico “Desmontaje de Línea Eléctrica Aérea de Alta Tensión en la antigua Línea de Transmisión 220 kV Pariñas – Piura Oeste (L-2248), entre las estructuras T-190 a la T-199”, aprobado mediante Resolución Directoral N° 000080-2017/DDC-PIU/MC del 05 de abril 2017, se determinó que durante los trabajos de monitoreo arqueológico en el marco de las obras civiles y de ingeniería, no produjo ningún impacto arqueológico. Asimismo, dicho reporte indica que no se han registrado evidencias arqueológicas, ni en superficie, subsuelo, ni colindantes, hecho que fue verificado por la Dirección Desconcentrada de Cultura (DDC) de Piura.

El informe fue elaborado por Lic. Liliana Calipuy Echevarría, con R.N.A N° CC-0336, en el mes de julio del año 2017 y aprobado el 23 de agosto del 2017, mediante Resolución Directoral N° 210-2017/DDC-PIU/MC (**Anexo 1.1.2**).

## 5.0 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En esta sección se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales y socioeconómicos que podrían presentarse, como consecuencia de las actividades propuestas en la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198 durante sus diferentes fases.

Por otro lado, se realizó un Estudio de riesgos asociados a la permanencia de los cimientos de los postes de las (ex) estructuras E197 y E198 (ver **Anexo 5.4.1**), cuyos resultados se citan en la **Sección 5.4 Caracterización de Riesgos**.

### 5.1 Metodología de identificación y evaluación de impactos

Para llevar a cabo la evaluación de los impactos ambientales que pueden producirse como consecuencia de las distintas actividades de la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198, se ha empleado la metodología utilizada en el Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura Estructura N° 190 - Estructura N° 199", aprobado el 17 de setiembre de 2015, mediante Resolución Directoral N° 340-2015-MEM/DGAAE. Esta metodología, conocida como Metodología de Evaluación de Impactos de Conesa (Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental, Vicente Conesa, 2012), realiza una ponderación cualitativa de los impactos, basada en una fase previa de identificación de impactos y una fase posterior de caracterización y valoración. Tal y como se desarrolló en el Plan de abandono aprobado, la evaluación consistió en la aplicación de la Matriz de Importancia de la metodología propuesta por Conesa, la cual organiza una calificación sobre la base de atributos particulares del impacto, en la que se mide el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a propiedades de carácter cualitativo.

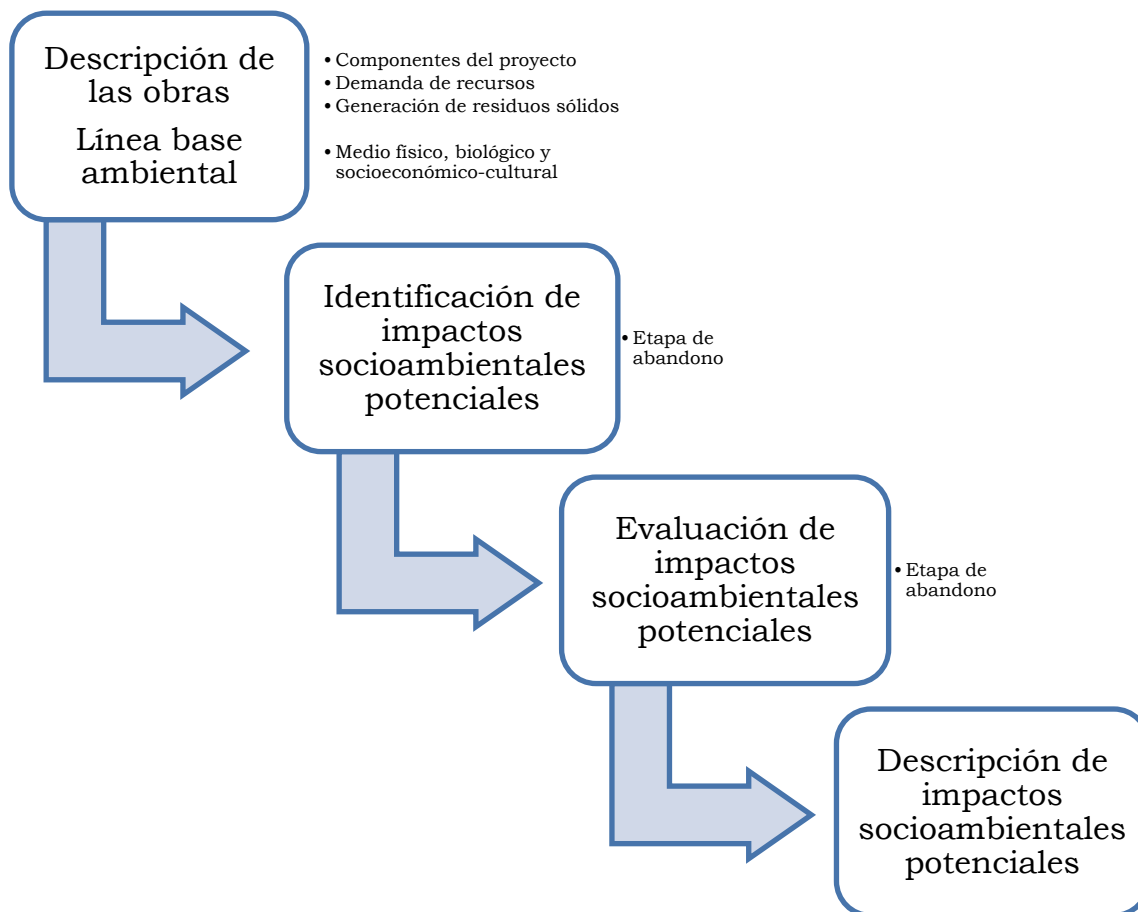
A partir de la identificación de impactos, en la cual se cruzan en una matriz cada una de las actividades de abandono con los factores socio-ambientales del área de influencia; se lleva a cabo una caracterización y valoración de los impactos identificados, en la que se determina la importancia de los mismos a través de la valoración de ciertos atributos como naturaleza, intensidad, extensión, efecto, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, momento y periodicidad.

El procedimiento metodológico seguido para la identificación y evaluación de los impactos socio-ambientales de las actividades propuestas en la presente Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198 es el siguiente:

- Análisis del proyecto.
- Análisis de la situación socio-ambiental del ámbito del proyecto.
- Identificación de impactos potenciales.
- Evaluación y descripción de los principales impactos potenciales.

En la **Ilustración 5.1.1** se presenta de manera didáctica el proceso de identificación y evaluación de los impactos para la presente Modificación del Plan de Abandono.

**Ilustración 5.1.1**  
**Proceso de identificación y evaluación de los impactos ambientales y sociales**



Elaborado por: INSIDEO.

#### 5.1.1.1 Metodología de identificación de impactos

Para la identificación de potenciales impactos como consecuencia del desarrollo de los cambios propuestos en la presente Modificación del Plan de Abandono, se utilizará una matriz de identificación de interacción. Esta matriz se alimentará de las actividades propuestas en la presente Modificación del Plan de Abandono para los diferentes componentes socioambientales del medio.

Los impactos identificados en esta matriz son representados mediante los siguientes símbolos:

- Mediante una «N»: En aquellos casos en los que existe una clara relación causa/efecto negativa concreta y definida en modo, tiempo y espacio.
- Mediante una «P». Cuando el efecto es positivo.

Cuando el recuadro que traslape una actividad y un componente socioambiental se

encuentre vacío, se entenderá que no existe ninguna relación causa-efecto sobre ese par y por lo tanto no se identificó un impacto.

### 5.1.1.2 Metodología de evaluación de impactos

Luego de la identificación de impactos se procede a su evaluación. En ella se realiza la evaluación multicriterio de los principales impactos ambientales identificados (positivos o negativos) a través de atributos. Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, se estará construyendo la matriz de importancia.

Con fines comparativos, se aplicó la metodología Conesa en el siguiente escenario:

- Impactos asociados a la presente Modificación del Plan de Abandono

El método utilizado para determinar la importancia del impacto es definido por un número que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, los cuales se enumeran a continuación.

**Cuadro 5.1.1**  
**Atributos para evaluar la importancia del impacto**

| Nombre          | Abreviatura |
|-----------------|-------------|
| Naturaleza      | ±           |
| Intensidad      | IN          |
| Extensión       | EX          |
| Momento         | MO          |
| Persistencia    | PE          |
| Reversibilidad  | RV          |
| Recuperabilidad | MC          |
| Sinergia        | SI          |
| Acumulación     | AC          |
| Efecto          | EF          |
| Periodicidad    | PR          |

Elaborado por: INSIDEO.

A continuación, se presenta la metodología de evaluación de impactos utilizada de acuerdo a la Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental, Vicente Conesa, 2012.

### Atributos de evaluación de impactos ambientales

A continuación, se describe cada uno de los atributos considerados en la fórmula del Índice de Importancia del Impacto y los diferentes criterios utilizados para la calificación:

#### Naturaleza (N)

Este parámetro de valoración se refiere a la condición positiva o negativa de cada uno de los impactos posibles; es decir, la característica relacionada con la mejora o reducción de la calidad ambiental. El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones (aspectos ambientales) que van actuar sobre los distintos factores ambientales considerados.



### Intensidad (IN)

La intensidad o grado de perturbación del impacto, es el grado de incidencia de la actividad sobre el factor ambiental (grado de destrucción o dimensión del impacto) en el ámbito específico en el que actúa. Dicha dimensión del impacto indicará la medida del cambio cuantitativo o cualitativo del parámetro ambiental provocado por la acción. Se señala que cuando la acción causante del efecto, caso de la introducción de medidas correctoras, de lugar a un efecto positivo, la intensidad o grado de perturbación del impacto reflejará el grado de reconstrucción o restauración del factor, es decir, el grado de mejora cualitativa de su calidad ambiental.

- (1) Baja o mínima afectación del factor
- (2) Media
- (4) Alta
- (8) Muy Alta
- (12) Total

### Extensión (EX)

Se refiere a las áreas o superficies afectadas, calificando el impacto de acuerdo al ámbito de influencia de su efecto, pudiendo ser:

- (1) Puntual, cuando el impacto está confinado al área de construcción del proyecto o de emplazamiento de las estructuras.
- (2) Parcial, media, cuando se circunscriben al área de influencia directa.
- (4) Extenso o amplio, cuando el impacto abarca una extensión hasta el área de influencia indirecta.
- (8) Total
- (12) Crítico

### Momento (MO)

El plazo del manifiesto del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

- (1) Largo plazo, entre 6 - 10 años
- (2) Mediano plazo, entre 1 - 5 años
- (3) Corto plazo, menos de 1 año
- (4) Inmediato
- (8) Crítico

### Persistencia (PE)

La persistencia o duración del impacto, es el tiempo de permanencia del efecto sobre un factor ambiental desde el momento de su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, ya sea por la acción de medios naturales o mediante la aplicación de medidas correctivas.

- (1) Fugaz o efímero

- (1) Momentáneo
- (2) Temporal o transitorio
- (3) Pertinaz o persistente
- (4) Permanente y constante

#### Reversibilidad (RV)

Establece si los impactos son reversibles, es decir, mide la capacidad del ambiente de retornar a una situación similar o equivalente a la inicial. La reversibilidad del impacto se califica de la siguiente manera:

- (1) Reversible a corto plazo
- (2) Reversible a mediano plazo
- (3) Largo plazo
- (4) Irreversible

#### Recuperabilidad (MC)

La recuperabilidad es la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor ambiental afectado como consecuencia de la actividad del proyecto considerada, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medios humanos (considerando la introducción de medidas correctoras). Se realiza la siguiente clasificación en base a este atributo:

- (1) Recuperable de manera inmediata
- (2) Recuperable a corto plazo
- (3) Recuperable a mediano plazo
- (4) Recuperable a largo plazo
- (8) Irrecuperable

#### Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Establece si la manifestación conjunta de dos o más impactos resultaría en un impacto mayor al que se obtendría si cada uno actuase por separado.

- (1) Sin sinergia: Cuando actúan varias acciones sobre un factor y el efecto no se potencia.
- (2) Sinérgico
- (4) Muy sinérgico: Cuando actúan varias acciones sobre un factor y el efecto se potencia de manera considerable.

#### Acumulación (AC)

Impactos que resultan de una acción propuesta y que se incrementan al añadir los impactos colectivos o individuales producidos por otras acciones.

- (1) Simple: No produce efectos acumulativos
- (4) Acumulativo: Produce efectos acumulativos

### Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de la ejecución de una actividad.

- (1) Indirecto: Impactos secundarios o adicionales que se generan cuando la repercusión de la acción no es consecuencia directa de la actividad; es decir, son producidos por un impacto anterior que actúa como agente causal.
- (4) Directo: Impactos primarios que ocurren cuando la repercusión de la acción es consecuencia directa de la actividad y sin intermediarios anteriores.

### Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto, bien sea de manera continuada (las acciones que la producen permanecen constantes en el tiempo), discontinua (las acciones que la producen actúan de manera intermitente), irregular o esporádica. De acuerdo a este atributo se realiza la siguiente categorización:

- (1) Esporádico: Si la manifestación discontinua del efecto se repite en el tiempo de una manera irregular e imprevisible sin cadencia alguna.
- (2) Periódico: Si el efecto discontinuo se manifiesta con una regularidad y una cadencia establecida.
- (4) Continuo: Constante en el tiempo.

En el siguiente cuadro se muestra en resumen, la escala de valoración descrita anteriormente para cada uno de los atributos, indicando el código con el que se identificará en la matriz de evaluación de impactos (Ver **Cuadro 5.1.2**).

**Cuadro 5.1.2**  
**Escala de Valoración de Impactos Ambientales**

| Código | Parámetro de valoración | Categorías       | Calificación |
|--------|-------------------------|------------------|--------------|
| N      | Naturaleza              | Positivo         | +1           |
|        |                         | Negativo         | -1           |
| IN     | Intensidad              | Baja             | 1            |
|        |                         | Media            | 2            |
|        |                         | Alta             | 4            |
|        |                         | Muy Alta         | 8            |
|        |                         | Total            | 12           |
| EX     | Extensión               | Puntual          | 1            |
|        |                         | Parcial          | 2            |
|        |                         | Amplio o Extenso | 4            |
|        |                         | Total            | 8            |
|        |                         | Crítico          | 12           |
| MO     | Momento                 | Largo Plazo      | 1            |
|        |                         | Mediano Plazo    | 2            |
|        |                         | Corto Plazo      | 3            |
|        |                         | Inmediato        | 4            |
|        |                         | Crítico          | 8            |
| PE     | Persistencia            | Fugaz o efímero  | 1            |

| Código | Parámetro de valoración | Categorías                      | Calificación |
|--------|-------------------------|---------------------------------|--------------|
|        |                         | Momentáneo                      | 1            |
|        |                         | Temporal o transitorio          | 2            |
|        |                         | Persistente                     | 3            |
|        |                         | Permanente y constante          | 4            |
| RV     | Reversibilidad          | Reversible a corto plazo        | 1            |
|        |                         | Reversible a mediano plazo      | 2            |
|        |                         | Reversible a largo plazo        | 3            |
|        |                         | Irreversible                    | 4            |
| MC     | Recuperabilidad         | Recuperable de manera inmediata | 1            |
|        |                         | Recuperable a corto plazo       | 2            |
|        |                         | Recuperable a mediano plazo     | 3            |
|        |                         | Recuperable a largo plazo       | 4            |
|        |                         | Irrecuperable                   | 8            |
| SI     | Sinergia                | Sin sinergia                    | 1            |
|        |                         | Sinérgico moderado              | 2            |
|        |                         | Muy sinérgico                   | 4            |
| AC     | Acumulación             | Simple                          | 1            |
|        |                         | Acumulativo                     | 4            |
| EF     | Efecto                  | Indirecto                       | 1            |
|        |                         | Directo                         | 4            |
| PR     | Periodicidad            | Esporádico                      | 1            |
|        |                         | Periódico                       | 2            |
|        |                         | Continuo                        | 4            |

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa Fernández – Vitora, 4a. Ed., 2010. Modificado por: INSIDEO.

## Matriz de importancia de los impactos ambientales

### Importancia del Impacto (IM)

La importancia indica el efecto de una acción sobre un factor ambiental. Es la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto, es decir, se basa en un conjunto de atributos característicos y cualidades.

Para calificar la importancia de cada uno de los potenciales impactos identificados, se emplea la siguiente fórmula:

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

La importancia del impacto calculado con la anterior ecuación puede tomar valores entre 13 y 100. Los valores numéricos obtenidos permiten agrupar los impactos de acuerdo al rango de significación beneficiosa o adversa como se presenta en el **Cuadro 5.1.4**.

Asimismo, el Decreto Legislativo N° 1394, que fortalece el funcionamiento de las autoridades competentes en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, modificó el artículo 4 de la Ley del SEIA respecto a la clasificación de proyectos de acuerdo al riesgo ambiental, clasificando los impactos negativos como leves, moderados y altos, según el D.L. N° 1394 en comparación con lo dispuesto por Conesa, tal como se muestra en el **Cuadro 5.1.3**.

### Cuadro 5.1.3

#### Equivalencia entre la calificación final del impacto según Conesa y el D.L. N° 1394

| Calificación del impacto según la clasificación de Conesa <sup>(1)</sup> | Calificación del impacto según el D.L. N° 1394 <sup>(2)</sup> |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Leve                                                                     | Leve                                                          |
| Moderado                                                                 | Moderado                                                      |
| Alto                                                                     | Alto                                                          |
| Muy alto                                                                 |                                                               |

Fuente: (1) Conesa, 2010 y (2) Decreto Legislativo que fortalece el funcionamiento de las autoridades competentes en el marco del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental.

Elaborado por: INSIDEO.

En ese sentido, los impactos definidos en la metodología empleada por Conesa, respecto a su caracterización cualitativa, responden adecuadamente a lo indicado por el D.L. N° 1394.

### Cuadro 5.1.4

#### Rango de Importancia del Impacto Ambiental

| Grado de Impacto | Valor del Impacto Ambiental |
|------------------|-----------------------------|
| Leve             | IM < 25                     |
| Moderado         | 25 ≤ IM < 50                |
| Alto             | 50 ≤ IM < 75                |
| Muy Alto         | 75 ≤ IM                     |

Fuente: Conesa, 2010.

Elaborado por: INSIDEO.

## 5.2 Identificación de impactos socioambientales

### 5.2.1 Actividades consideradas en el análisis

En el siguiente cuadro se enumeran referencialmente las principales actividades descritas para el desarrollo de la central con potencial de causar impactos ambientales y sociales. Estas actividades principales corresponden a la etapa de abandono.

### Cuadro 5.2.1

#### Actividades susceptibles de producir impactos

| Etapa    | Actividades                                       |
|----------|---------------------------------------------------|
| Abandono | Excavación, demolición y retiro de cimentaciones* |
|          | Disposición de material de escombros*             |
|          | Limpieza y restauración del lugar                 |
|          | Verificación final                                |

Nota: (\*) No se llevarán a cabo pero se colocan solamente con fines comparativos y explicativos.

Fuente: REP.

Elaborado por: INSIDEO.

### 5.2.2 Factores socioambientales considerados en el análisis

Los factores socio-ambientales susceptibles de cambios, positivos o negativos, como consecuencia de la ejecución de los cambios asociados a la central en cada una de sus etapas (construcción, operación y abandono), se muestran en el **Cuadro 5.2.2**:

**Cuadro 5.2.2**
**Principales factores socio-ambientales susceptibles de ser afectados**

| Medio                           | Componente    | Factor socioambiental                                    |
|---------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|
| Medio físico                    | Aire          | Calidad del aire                                         |
|                                 |               | Nivel sonoro                                             |
|                                 | Suelo         | Calidad de suelo                                         |
|                                 |               | Capacidad agrológica del suelo                           |
|                                 | Estético      | Calidad del paisaje                                      |
| Medio biológico                 | Flora y fauna | Afectación de cobertura vegetal                          |
|                                 |               | Alteración de hábitat y ahuyentamiento temporal de fauna |
| Medio socioeconómico y cultural | Social        | Población                                                |
|                                 | Economía      | Actividades económicas                                   |
|                                 | Cultural      | Arqueología                                              |

Elaborado por: INSIDEO.

**5.3 Impactos asociados a las actividades de abandono**

En el **Cuadro 5.3.1** se presenta la identificación de impactos para la presente Modificación del Plan de abandono (etapa de abandono).

**Cuadro 5.3.1**
**Matriz de Identificación de impactos para la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198**

| Componente    | Factor socioambiental                                    | Actividades de la etapa de abandono                  |                                          |                                   |                    |
|---------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
|               |                                                          | Excavación, demolición y retiro de cimentaciones (*) | Disposición de material de escombros (*) | Limpieza y restauración del lugar | Verificación final |
| Aire          | Calidad del aire                                         |                                                      |                                          | N                                 |                    |
|               | Nivel sonoro                                             |                                                      |                                          | N                                 |                    |
| Suelo         | Calidad de suelo                                         |                                                      |                                          |                                   |                    |
|               | Capacidad agrológica del suelo                           |                                                      |                                          | P                                 | P                  |
| Estético      | Calidad del paisaje                                      |                                                      |                                          | P                                 | P                  |
| Flora y fauna | Afectación de cobertura vegetal                          |                                                      |                                          |                                   |                    |
|               | Alteración de hábitat y ahuyentamiento temporal de fauna |                                                      |                                          | N                                 |                    |
| Social        | Población                                                |                                                      |                                          |                                   |                    |
| Economía      | Actividades económicas                                   |                                                      |                                          |                                   |                    |
| Cultural      | Arqueología                                              |                                                      |                                          |                                   |                    |

Nota 1: La letra N indica una interacción negativa; la letra P indica una interacción positiva y las casillas vacías indican que no hay interacción. Nota 2: (\*) No se llevarán a cabo, pero se colocan solamente con fines comparativos y explicativos

Elaborado por: INSIDEO.

Asimismo, en la **Tabla 5.3.1** se presenta la matriz desarrollada de evaluación de impactos para la Modificación del Plan de abandono. En el **Cuadro 5.3.2** se presentan los resultados resumidos de la evaluación de impactos del proyecto sobre la fase de abandono.

### Cuadro 5.3.2

#### Matriz resumen de Evaluación de impactos para la Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198

| Componente    | Factor socioambiental                                    | Actividades de la etapa de abandono                  |                                          |                                   |                    |
|---------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
|               |                                                          | Excavación, demolición y retiro de cimentaciones (*) | Disposición de material de escombros (*) | Limpieza y restauración del lugar | Verificación final |
| Aire          | Calidad del aire                                         |                                                      |                                          | L (-)                             |                    |
|               | Nivel sonoro                                             |                                                      |                                          | L (-)                             |                    |
| Suelo         | Calidad de suelo                                         |                                                      |                                          |                                   |                    |
|               | Capacidad agrológica del suelo                           |                                                      |                                          | L (+)                             | L (+)              |
| Estético      | Calidad del paisaje                                      |                                                      |                                          | L (+)                             | L (+)              |
| Flora y fauna | Cobertura vegetal                                        |                                                      |                                          |                                   |                    |
|               | Alteración de hábitat y ahuyentamiento temporal de fauna |                                                      |                                          | L (-)                             |                    |
| Social        | Población                                                |                                                      |                                          |                                   |                    |
| Economía      | Actividades económicas                                   |                                                      |                                          |                                   |                    |
| Cultural      | Arqueología                                              |                                                      |                                          |                                   |                    |

Nota 1: La letra L significa Leve de acuerdo con la escala de Conesa. La Letra M, indica que el impacto es Moderado. Las casillas vacías indican que no hay interacción. Nota 2: (\*) No se llevarán a cabo, pero se colocan solamente con fines comparativos y explicativos.

Elaborado por: INSIDEO.

### 5.3.1 Medio Físico

#### 5.3.1.1 Afectación de la calidad del aire

El uso de motores de combustión interna (movilización de equipos) para la ejecución de la limpieza y restauración del terreno y la verificación final generarán emisiones en pequeñas cantidades similares a las de la fase de construcción. Cabe señalar que las actividades antes mencionadas serán puntuales en las cimentaciones de las (ex) estructuras E197 y E198. Los escombros remanentes preexistentes, al estar compuestos por bloques de concreto, tampoco representan materiales que tengan una significativa capacidad de emitir partículas a la atmósfera.

En suma, dado el escaso movimiento de materiales, la puntual actividad de vehículos y que la reconformación se realizará circunscrita al área de las cimentaciones a retirar, los impactos en la calidad del aire se estiman leves negativos. Asimismo, es importante puntualizar que no existen receptores sensibles en las inmediaciones puesto que se trata de un área de interés arqueológico.

#### 5.3.1.2 Incremento del nivel de ruido

El uso de motores de combustión interna (movilización de camionetas) para la ejecución de la limpieza y restauración del terreno y la verificación final generarán aportes de ruido

al ambiente. Sin embargo, estos aportes estarán limitados a la zona de las cimentaciones de las (ex) estructuras E197 y E198. Dado que no se realizará la demolición de los cimientos, no se esperan impactos como consecuencia de esta actividad ni como consecuencia del manejo residuos generados.

En este sector no existen receptores sensibles y los aportes estarán vinculados únicamente a los operarios de la fase de abandono, los cuales tendrán protección auditiva en caso sea necesario. Dadas estas condiciones, se estima la existencia de impactos negativos leves.

### **5.3.1.3 Disminución de la calidad del suelo**

Ninguna actividad de la etapa de abandono está vinculada negativamente con la calidad del suelo, puesto que las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198 se encuentran sobre terrenos ya intervenidos que no constituyen material edáfico.

### **5.3.1.4 Pérdida de la capacidad agrológica**

Después del retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198, las actividades de limpieza y restauración del lugar, así como la verificación final, fomentarán la recuperación de la capacidad agrológica del suelo, lo cual se traduce en impactos positivos leves.

### **5.3.1.5 Afectación de la calidad del paisaje**

Después del retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198, las actividades de limpieza y restauración del lugar, así como la verificación final, fomentarán la recuperación del paisaje original de la zona, lo cual se traduce en impactos positivos leves. La cimentación de los postes es bastante puntual y la topografía eminentemente plana, motivo por el cual el retorno a condiciones iniciales no representa retos ambientales ni técnicos. La existencia misma del cimiento por debajo de la superficie del terreno es suficiente para rehabilitar la condición paisajística original antes de la intervención.

## **5.3.2 Medio Biológico**

### **5.3.2.1 Afectación de cobertura vegetal**

Ninguna actividad de la etapa de abandono está vinculada con la cobertura vegetal, puesto que las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198 se encuentran sobre terrenos ya intervenidos. El área se caracteriza por ser desértica y solamente con la presencia de vegetación arbustiva muy dispersa.

### **5.3.2.2 Alteración de hábitat y ahuyentamiento temporal de fauna**

El uso de motores de combustión interna (movilización de camionetas) para la ejecución de la limpieza y restauración del terreno se realizará en terrenos intervenidos; sin embargo, de acuerdo a la **Sección 4.3**, existen especies de lagartijas (gekko y lagartija común) que habitan en la zona, por lo que se esperan impactos negativos leves en relación a su ahuyentamiento temporal. Este impacto es leve puesto que las dimensiones de las obras son menores y puntuales en el tiempo. Dado que el ecosistema es el de un desierto, se



espera que exista una baja probabilidad de perturbar a otras especies como aves o mamíferos, dada la escasa presencia de estos grupos.

### **5.3.3 Medio Socioeconómico y Cultural**

#### **5.3.3.1 Afectación de las condiciones de vida de la población**

No se espera que las actividades de abandono tengan algún grado de afectación de las condiciones de vida de la población puesto que el área poblada más cercana es el CP Sojo, ubicado a aproximadamente 817 m del futuro emplazamiento de las actividades de abandono y, por lo tanto, no existen receptores sensibles de las obras.

Por otro lado, la movilización de vehículos menores es muy puntual, por lo que no se esperan impactos asociados a la etapa de abandono sobre las condiciones de vida de la población.

#### **5.3.3.2 Modificación de las condiciones económicas de la población**

Las actividades de abandono consideran la intervención puntual de mano de obra, provistas por el personal que labora actualmente en REP, dada la baja magnitud de las obras involucradas, por lo que no será necesario la contratación de trabajadores adicionales. Debido a ello, no se estima interacción alguna con las condiciones económicas de la población.

#### **5.3.3.3 Afectación de las condiciones arqueológicas de la zona**

No se generarán impactos arqueológicos como consecuencia del abandono de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198, toda vez que, según la R.D. N° 000210-2017/DDC PIU/MC, el Ministerio de Cultura aprueba el Informe Final de Monitoreo Arqueológico para el Proyecto “Desmontaje de línea Eléctrica Aérea de Alta Tensión en la antigua Línea de Transmisión 220 kV Pariñas-Piura Oeste (L-2248), entre las estructuras T-190 a la T-199, Departamento de Piura”. Asimismo, las obras incluyen únicamente la limpieza de escombros preexistentes y la verificación del terreno. Las actividades no incluyen la demolición de cimientos, ya que de realizarse significarían riesgos para el sitio arqueológico por necesitarse una intervención adicional del terreno.

### **5.4 Caracterización de riesgos**

De acuerdo con el Estudio de riesgos asociados a la permanencia de los cimientos de los postes de las (ex) estructuras E197 y E198 (**Anexo 5.4.1**) se identificó un único peligro atribuible a la presencia del pentaclorofenol (preservante de madera) en los postes remanentes en los cimientos de las ex estructuras E197 y E198, y el escenario derivado de este se formuló como:

- Tipología de peligro: antrópico
- Sustancia o evento: pentaclorofenol (preservante de madera)
- Escenario de riesgo: emisión del pentaclorofenol de los remanentes de postes de madera (cimientos de las ex estructuras E197 y E198) hacia las áreas adyacentes

- Causas: permanencia de las secciones de postes de madera (5 estructuras, una biposte y una triposte) por debajo del nivel del suelo y embebidas en concreto.
- Consecuencias: afectación a la calidad de aire, afectación de la calidad y capacidad agrológica del suelo, afectación de la calidad del agua subterránea y afectación de la flora y fauna silvestre para el entorno natural. Afectación a la salud humana para el entorno humano y afectación a la sociedad, actividades económicas y bienes culturales para el entorno socioeconómico.

En base a este escenario se obtuvo un riesgo calificado como leve a nivel general y para cada entorno (natural, humano y socioeconómico).

Puesto que el riesgo asociado al escenario indicado no califica como moderado o significativo, no es necesaria su gestión a través del planteamiento de medidas para la reducción de la probabilidad de que suceda y/o la disminución de las consecuencias que se desprenden de su manifestación, o de medidas específicas para la respuesta necesaria en caso se produzca dicha manifestación.

## 6.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental considera las medidas de prevención, protección y mitigación sobre el entorno que podría ser alterado por las actividades del proyecto. Estas medidas están destinadas a prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales negativos potenciales, así como maximizar los impactos positivos durante la etapa de abandono de las obras proyectadas, con la finalidad de que las actividades a desarrollar se ejecuten de manera sostenible y responsable mediante el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

REP, como parte del compromiso contemplado en su Política Ambiental, implementará las medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales negativos potenciales, con la finalidad de que las actividades a desarrollar se ejecuten de manera sostenible y responsable mediante el cumplimiento de la normativa ambiental vigente. Asimismo, se busca prevenir accidentes ocupacionales, siguiendo la normativa laboral vigente, y finalmente, prevenir los daños al componente cultural, evitando cualquier daño a los restos arqueológicos del sitio.

A continuación, se presentan las medidas de manejo generales que se aplicarán a diferentes factores ambientales. Es importante indicar que estas medidas son alcances o lineamientos y en cada programa independiente.

- Todas las actividades deberán ser planificadas de tal forma que se reduzcan las áreas a intervenir. La señalización e identificación previa de las zonas donde se realizarán las actividades de abandono (limpieza de escombros preexistentes y la verificación del terreno), evitará que se afecten innecesariamente otras áreas.
- El reconocimiento previo de las áreas y la demarcación in situ de los terrenos a intervenir serán necesarios en cada frente de trabajo. Existen varios métodos de demarcación (empleo de hitos, banderas) que permitirán la no intervención innecesaria de terrenos que estén fuera de la huella del proyecto, en particular teniendo en consideración la existencia de restos arqueológicos cercanos.
- Se respetarán límites de velocidad diferenciados según las zonas de tránsito. En las carreteras públicas, se respetarán los límites de velocidad señalizados y establecidos por las normas estatales. En las vías menores afirmadas cercanas a centros poblados, como el centro poblado de Sojo, el límite máximo será 35 km/h en zonas comerciales, 55 km/h en zonas residenciales y 30 km/h en zonas escolares<sup>15</sup>. Sin embargo, existen zonas específicas en donde el límite de velocidad será mucho menor en función a la vulnerabilidad del sector.
- Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de los vehículos a ser utilizados, a fin de garantizar su buen estado, reduciendo la probabilidad de derrames y la generación de ruido. Esta medida aplica tanto para los vehículos de la empresa como para sus contratistas.

---

<sup>15</sup> Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito – Código de Tránsito. D.S. N°016-2009-MTC.

- Los trabajadores del proyecto utilizarán indumentaria especializada y equipos de protección personal (EPP). Estos EPPs serán adecuados para los tipos de actividad que realizará cada trabajador y en lo posible, serán seleccionados a su medida. Asimismo, los trabajadores recibirán capacitación dirigida al uso apropiado de los EPPs específicos para cada tipo de actividad.
- En atención a la coyuntura nacional, se aplicará el Protocolo COVID-19 de REP (**Anexo 6.1.1**), el cual establece medidas preventivas ante la infección del Coronavirus y asigna responsabilidades a las áreas involucradas para asegurar su cumplimiento. El protocolo abarca los siguientes procedimientos:
  - Medidas preventivas generales, como el autocuidado, mantenimiento de la higiene, atención médica en caso de presentar alguna sintomatología y aislamiento social preventivo.
  - Medidas preventivas para la reincorporación del personal, con la intervención del área de Bienestar y Salud Ocupacional.
  - Medidas preventivas para el traslado del personal con vehículos REP y unidades particulares; se evitará en todo momento el uso del transporte público masivo de pasajeros.
  - Medidas preventivas para el ingreso del personal, el trabajo remoto, en oficina y de campo.
  - Medidas preventivas para personal proveniente del extranjero.
  - Monitoreo y evaluación médica para personas identificadas con COVID-19 (en caso sospechoso y caso positivo).
- Quedará estrictamente prohibido cualquier vertimiento líquido sin tratamiento o sólido en el cauce de los ríos, quebradas y áreas próximas. Asimismo, se evitará actividades de manipulación de insumos cerca de cuerpos de agua superficiales.
- Se restringirá el ingreso de personas ajenas hacia las zonas de trabajo, con el fin de mantener al mínimo la presencia humana y con ello, la intervención en el ambiente y exposición a condiciones inseguras a personal no entrenado.
- Durante las actividades correspondientes a la presente Modificación, no se realizarán trabajos de mantenimiento de los vehículos, maquinaria y equipos en los frentes de trabajo.
- El personal involucrado en las actividades de abandono del proyecto recibirá una capacitación sobre las actividades a realizar, seguridad, medio ambiente y gestión social antes del inicio de las actividades. En esta capacitación se incluirán las normas de seguridad y restricciones relacionadas a los medios de transporte, manejo de vehículos, protección de especies de flora y fauna y códigos de conducta.

A continuación, se presentan las medidas específicas dependiendo del componente físico, biótico y socioeconómico, los cuales corresponden a la respuesta de impactos ambientales identificados y valorados en cuanto a las actividades de abandono de las cimentaciones.

## **6.1 Programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental**

En la presente sección se presentan las medidas específicas para el manejo de impactos y riesgos durante la etapa de abandono.

### **6.1.1 Medidas de Mitigación de Impactos al Medio Físico**

#### **Agua superficial**

- Con la finalidad de evitar la afectación de la calidad de los cuerpos de agua, se prohibirá el vertimiento de cualquier material sólido o residuos líquidos en las riberas, ríos y cauces de quebradas.
- Para evitar posibles derrames a los cuerpos de agua, tales como el río Chira, o cualquier otro río o quebrada, la recarga de combustible se deberá realizar en las estaciones de servicio existentes de los centros poblados cercanos.
- Está prohibido el lavado de vehículos en el río Chira, cerca de este o de cualquier otro río o quebrada. La prohibición se hace extensiva a todo lugar no apropiado para ello y que no cuente con las medidas adecuadas de manejo de lodos.

#### **Aire**

- Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de los vehículos a ser utilizados, de tal manera que se controle las emisiones de gases de combustión de sus motores. Asimismo, se preferirá emplear equipos y vehículos en óptimo estado con el objetivo de evitar el exceso de emisión de partículas y gases contaminantes.
- Se prohibirá todo tipo de incineración de los residuos sólidos como: residuos domésticos, plásticos, cartón, entre otros, dentro de la zona de la zona del proyecto por parte del personal del mismo, contratistas o subcontratistas.

#### **Ruido**

- Se restringirá el uso de las bocinas de vehículos y maquinarias de tal manera que solo sean empleados cuando, por medidas de seguridad o prevención, sea estrictamente necesario emplearlas. Por lo tanto, quedará prohibido el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias en los vehículos para evitar el incremento de los niveles de ruido.
- Se optimizará el tránsito de vehículos para reducir la probabilidad de generación de ruidos que puedan afectar a los pobladores o fauna circundante, restringiendo la circulación de vehículos por aquellas vías que no sean necesarias.
- El personal encargado de las labores contará con protectores auditivos como parte de su EPP, en aquellos lugares donde el ruido pudiera superar los 85dB(A), dependiendo de la naturaleza de las actividades.

#### **Suelo**

- En caso exista afectación de suelos contaminados con hidrocarburos, se procederá a remover el suelo hasta 10 cm por debajo del nivel alcanzado por la contaminación y destinados a disposición final a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS), como residuos peligrosos. Finalmente, serán dispuestos en

lugares autorizados por la Autoridad Competente, y/o conforme a lo estipulado en el Reglamento Residuos de Construcción y Demolición (D.S. N° 003-2013-VIVIENDA).

- El personal se movilizará por los accesos establecidos y señalizados, utilizados en la etapa de operación. De esta manera se evitará crear nuevos caminos para no alterar el suelo.
- Los residuos serán caracterizados, segregados, almacenados adecuadamente. Finalmente, para ser transportados por una EO-RS registrada ante DIGESA / MINAM. De esta manera se asegura un correcto manejo de los residuos sólidos. En la **Sección 6.2** se presenta el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, dicha sección detalla las medidas de una adecuada gestión de residuos, asimismo se describe la gestión de los residuos líquidos de naturaleza orgánica, dado que este tipo de residuos podrían generar emanaciones de malos olores.
- Se realizarán charlas informativas al personal de obra, en relación al adecuado manejo de los residuos sólidos. Asimismo, se exigirá que los trabajadores cumplan con el Programa de Manejo de Residuos Sólidos. De esta manera se asegurará el correcto cumplimiento de dicho Programa.

### Paisaje

- Las actividades de abandono están orientadas a la recuperación del paisaje, de manera que se busca la integración del área de emplazamiento de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198 al paisaje circundante, mediante el manejo de componentes como la estabilidad física y suelo.

## 6.1.2 Medidas de Mitigación de Impactos al Medio Biológico

### Fauna

- Se utilizarán de preferencia las vías de acceso existentes para minimizar impactos en la vida silvestre.
- Se evitará la generación de ruidos innecesarios, a fin de no perturbar la fauna existente.
- Se realizarán charlas de concientización ambiental con el personal.
- Al finalizar las actividades de abandono se realizará el retiro de todos los escombros preexistentes para generar condiciones para que la fauna retome el uso de las áreas que estuvieron ocupadas por las actividades del proyecto.
- Se prohibirá el vertimiento de cualquier material sólido o residuos líquidos en las riberas o en el cauce de quebradas, y cuerpos de agua.
- La recarga de combustible se realizará en las estaciones de servicio existentes en los centros poblados cercanos, para evitar posibles derrames a los cuerpos de agua.
- Se prohibirá que cualquier trabajador asociado al abandono realice la cacería o compra de animales, pieles o sus derivados en el área.

## Flora

- Se realizarán charlas informativas al personal de obra, en relación al adecuado manejo. Se realizarán charlas de concientización ambiental con el personal.
- Estará totalmente prohibido el vertimiento de cualquier material sólido o residuos líquidos en las riberas o en el cauce de quebradas.
- La recarga de combustible se realizará en las estaciones de servicio existentes de los centros poblados cercanos, tales como Sojo y Tangarará, de esta manera se evitará en lo posibles cualquier derrame de hidrocarburo a los cuerpos de agua.
- Se procederá con la limpieza del lugar, a fin de dejar el área en condiciones compatibles a las que se encontraba inicialmente.
- Se prohibirá que cualquier trabajador asociado al abandono realice la colecta de plantas o compra de las mismas o sus derivados en el área.
- Se prohibirá la quema de plantas o rastrojos en las inmediaciones de los frentes de trabajo.

### 6.1.3 Medidas de Mitigación de Impactos al Medio Socioeconómico - cultural

#### Interacciones sociales

- Se informará sobre el abandono que se llevará a cabo a través de afiches y/o carteles, asimismo, se especificarán las fechas, horas y medidas de precaución que deben tomar los conductores y peatones cuando transiten por las vías de acceso.
- REP establecerá una relación fluida y adecuada con distintos actores sociales de la población y autoridades políticas, con el fin de evitar y minimizar la posibilidad de que se produzca algún conflicto social.

#### Salud y seguridad

- De manera obligatoria, todos los trabajadores asignados a la labor de campo serán sometidos a un Examen Médico Ocupacional al inicio de las obras, el cual incluirá los respectivos análisis de laboratorio.
- En atención a la coyuntura nacional, se aplicarán los procedimientos establecidos en el Protocolo COVID-19 (**Anexo 6.1.1**), los cuales incluyen, entre otras, las siguientes medidas preventivas específicas:
  - El personal deberá mantener la distancia de 2 metros antes y durante las actividades. Para tipos de trabajo donde no es factible el cumplimiento de las distancias, los trabajadores deberán usar mascarillas quirúrgicas descartables.
  - Durante la ejecución de las actividades, los trabajadores deberán lavarse constantemente las manos con agua y jabón.
  - Los trabajadores deberán evitar, en todo momento, tocarse el rostro (boca, nariz, ojos) y por ningún motivo deberán tocar la mascarilla.

- Para la colocación de la mascarilla o reajuste, los trabajadores deberán previamente lavarse la mano con agua y jabón.
- Todo permiso será tramitado vía telefónica, evitando el contacto personal.
- REP, a través de la empresa contratista, priorizará que los servicios a adquirir (como almacenes y hospedaje), cumplan con todas las normas de seguridad y ambiental vigente.
- En caso de registrarse algún accidente ocupacional, se tendrá equipado un módulo o botiquín para la atención inmediata al personal afectado. Asimismo, luego de haber estabilizado a la persona afectada, se procederá a trasladarlo a una clínica u hospital cercano, para lo cual se asignará permanentemente una movilidad.

## Cultural

- Se mantendrá contacto y coordinación con la autoridad pública nacional competente de manera permanente. Para este caso, la autoridad competente es la Dirección Regional del Ministerio de Cultura de Piura.
- Todo el personal que participará en el abandono del proyecto será capacitado en conservación del patrimonio cultural, lo cual está especificado en el Programa de educación ambiental (Ver **Sección 6.4**).
- En caso de encontrar hallazgos o restos arqueológico durante las actividades de abandono se paralizarán las actividades y se dará aviso a la autoridad de cultura correspondiente.

## 6.2 Programa de manejo de Residuos Sólidos

En concordancia con el Decreto Legislativo N° 1278, el cual aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el manejo de residuos sólidos tiene como finalidad garantizar el manejo ambiental y sanitario, en todas aquellas actividades sujetas al SEIA. Este programa contiene los procedimientos marco que cumplirán tanto el personal del titular, como los contratistas. De esta manera se garantizará la correcta gestión, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos generados durante la fase de abandono del proyecto.

El presente programa se basa en los conceptos de reducir la generación de residuos y maximizar las oportunidades de reúso y reciclaje de los mismos. Por lo tanto, el presente Programa se ha diseñado considerando el tipo de residuo, las características del área de trabajo, las posibilidades de tratamiento y la disposición final de los residuos en lugares autorizados.

Cabe indicar que debido a la naturaleza del proyecto no se generarán efluentes industriales, además el mantenimiento y lavado de vehículos será realizado en las estaciones de servicio de la zona. Asimismo, no se generarán residuos líquidos, dado que el personal asociado a las actividades utilizará los servicios disponibles en los centros poblados cercanos a la zona del proyecto.



### 6.2.1 Objetivos

El objetivo principal del presente programa es definir los procedimientos y planificar las actividades relacionadas con el manejo adecuado de los residuos, desde su generación hasta su disposición final. Con la finalidad de prevenir y/o minimizar los riesgos al ambiente, a la salud de los trabajadores y a las poblaciones involucradas.

Los objetivos específicos son:

- Reducir de la generación de residuos a través de la implementación de buenas prácticas operacionales, tales como la promoción de la reutilización, reducción y reciclaje de los residuos.
- Disponer en forma adecuada los residuos que no puedan ser reciclados, con la finalidad de que no se cause daños a la salud y al ambiente.
- Realizar monitoreos programados al Programa de Manejo de Residuos Sólidos de tal manera que se asegure su cumplimiento.

### 6.2.2 Impactos a controlar

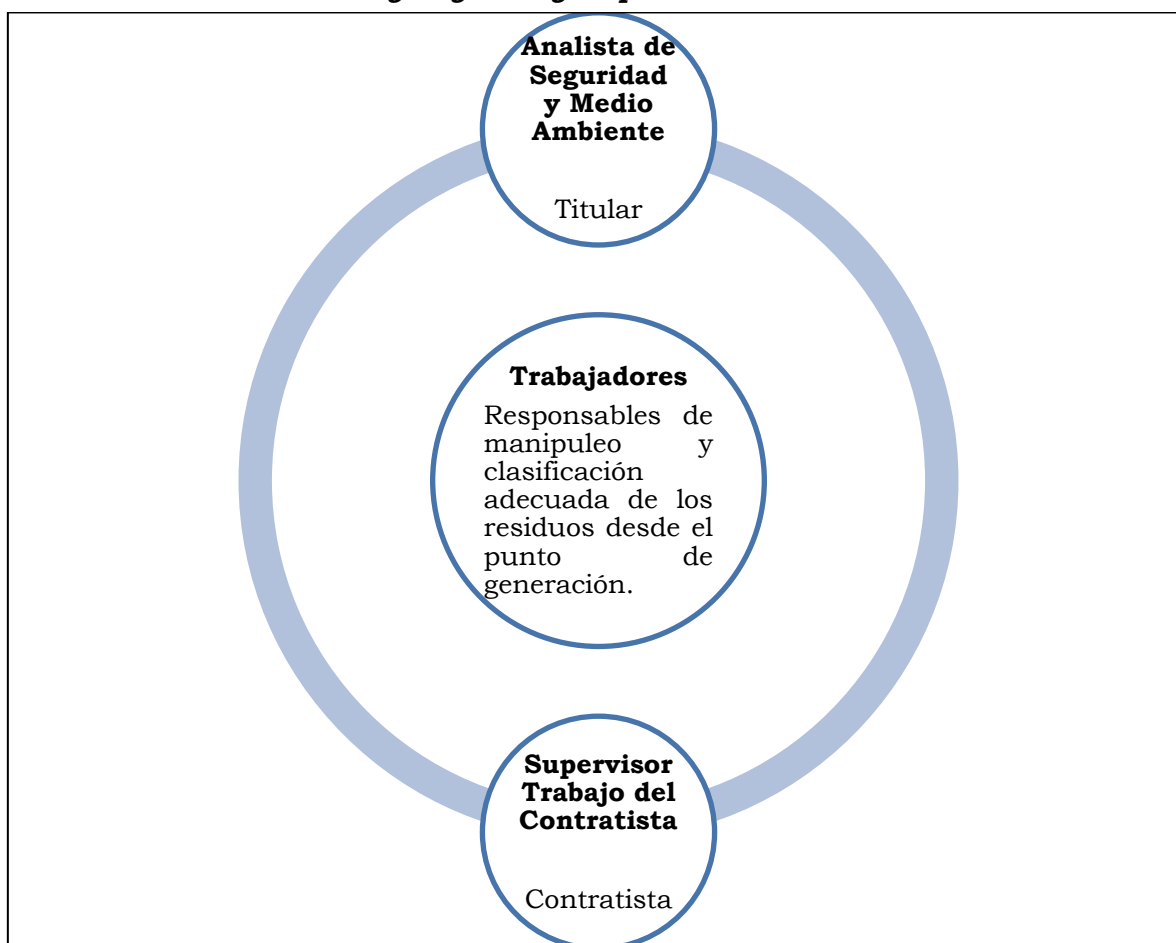
Los impactos a controlar mediante el presente programa se mencionan a continuación:

- Afectación de la calidad de suelos por la generación de residuos sólidos
- Afectación de la calidad de agua por la generación de residuos sólidos

### 6.2.3 Organización y responsabilidades

La el cumplimiento del presente programa, se han delegado las responsabilidades acordes al Organigrama presentado en el **Gráfico 6.2.1**.

**Gráfico 6.2.1**  
**Organigrama y responsabilidades**



Fuente: REP.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### 6.2.4 Identificación de residuos

Durante el abandono del proyecto, es necesario identificar los residuos generados, de tal manera que se analicen las mejores alternativas de manejo posibles. Asimismo, el inventario de los tipos y cantidades de residuos (caracterización de Residuos Sólidos) se actualizará periódicamente y definirá con antelación los requerimientos de tratamiento y disposición final de los mismos si es que hubiera alguna modificación.

Dada las características de los componentes a retirar, las acciones del plan de abandono generarán residuos domésticos e industriales no peligrosos, como se puede ver en el **Cuadro 6.2.1**.

**Cuadro 6.2.1**  
**Identificación de residuos en el proyecto**

| <b>Etapas</b>                                | <b>Residuos</b>                           |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Contratación de personal y servicios locales | Papelería y residuos orgánicos domésticos |
| Limpieza y restauración del lugar            | Residuos orgánicos domésticos             |

Elaborado por: INSIDEO.

## Tipos de Residuos Sólidos generados

### Residuos domésticos

Se encuentran dentro de esta calificación los restos de alimentos, y todo aquel residuo que esté contaminado con materia orgánica, tal como: papel, servilletas, latas de alimentos, envases, botellas. Asimismo, estos residuos no deben de estar contaminados con sustancias químicas, debido a que ese tipo de contaminación genera un grado de peligrosidad en el residuo.

El dimensionamiento de los contenedores de este tipo de residuos se calcula de acuerdo a la producción per cápita de residuos sólidos, número de personas servidas, y al tiempo de permanencia de estas en el sitio (duración del proyecto).

Según el Sistema Nacional de Información Ambiental (Sinia), la generación per cápita de residuos sólidos domésticos en el Perú es 0,51 kg/día, el cual se puede clasificar según el **Cuadro 6.2.2**.

**Cuadro 6.2.2**  
**Generación de residuos sólidos domésticos por persona por día**

| Tipo de residuo                                                 | Porcentaje (%) |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|
| Residuos orgánicos (alimentarios)                               | 36             |
| Residuos orgánicos (papel, cartón, etc.)                        | 21             |
| Residuos inorgánicos (bolsas, latas, etc.)                      | 14             |
| Residuos originados por el aseo personal y servicios higiénicos | 14             |
| Varios                                                          | 15             |
| <b>Total</b>                                                    | <b>100</b>     |

Elaborado por: INSIDEO.

Los residuos serán almacenados en contenedores (cilindros) con tapas para evitar la emanación de olores y/o polución de los mismos; estarán recubiertos internamente con bolsas plásticas para su fácil transporte y manejo; así mismo, el transporte y disposición final de este tipo de residuos sólidos será a través de la Municipalidad Distrital de Miguel Checa.

Asimismo, en el **Cuadro 6.2.3** se presenta la cantidad de residuos domésticos a generar durante el abandono del proyecto.

**Cuadro 6.2.3**  
**Cantidad de residuos domésticos a generar**

| Actividad              | Cantidad de Residuos generado (kg/persona*día) | Cantidad de personas | Cantidad de Residuos generado (kg/día) | Cantidad de días | Generación total de residuos sólidos (kg) |
|------------------------|------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|
| Generación de residuos | 0,4 <sup>(1)</sup>                             | 5                    | 2                                      | 2                | 4                                         |

Nota: (1) Fuente Organización Mundial de la Salud, (2) El tiempo de ejecución de las actividades de abandono es de dos (02) días.

Elaborado por: INSIDEO.

### Residuos industriales no peligrosos

Dentro de esta clasificación se considera los residuos generados por las actividades producto del retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198, como son: plásticos, guantes de cuero y restos de concreto, como se ve en el Cuadro 6.2.4.

**Cuadro 6.2.4**  
**Residuos industriales no peligrosos generados**

| <b>Residuos industriales no peligrosos</b> | <b>Unidad</b>  | <b>Cantidad<sup>(1)</sup></b> |
|--------------------------------------------|----------------|-------------------------------|
| Plásticos                                  | kg             | 5                             |
| Guantes de cuero                           | kg             | 2,5                           |
| Residuos de concreto                       | m <sup>3</sup> | 14,5                          |

Nota: (1) Los valores se estimaron a partir de lo consignado en el "Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara-Piura, en el tramo Estructura E199-Estructura E200"

Fuente: REP.

Elaborado por: INSIDEO.

## **6.2.5 Metodología y actividades de implementación**

### **Residuos Sólidos**

A continuación, se describirán las actividades y estrategias de minimización, reaprovechamiento y segregación de los residuos; asimismo, se contemplan las consideraciones a tomar para el recojo, traslado, almacenamiento, transporte y disposición final de los mismo.

#### *Minimización*

El concepto de minimización de residuos se refiere a la reducción de la generación de los residuos en la fuente, lo cual puede ser posible a través de:

- Cambios en las materias primas, por ejemplo: insumos que no generen (o que generen un nivel inferior) residuos indeseables o peligrosos.
- Cambios en la tecnología.
- Cambios en los procedimientos.

Todo lo anterior mencionado tiene como objeto la reducción al mínimo posible de todo el volumen de residuos generado. La minimización es una buena práctica que contribuye al ahorro económico, debido a que, al reducir considerablemente la generación de residuos, se reduce también los insumos innecesarios empleados en la ejecución de la obra.

#### *Segregación*

El concepto de segregación es la separación, según un criterio determinado, de los residuos sólidos en el punto de generación. De tal manera que los residuos estén ubicados de acuerdo a su tipo, en un determinado recipiente (almacén temporal). La correcta aplicación de este Procedimiento facilitara los procedimientos de transporte, reciclaje y tratamiento. No obstante, la eficacia del programa dependerá de la participación activa de todo el personal de la empresa y contratistas.

Los principales objetivos de una correcta segregación son los siguientes:

- Evitar la mezcla de los residuos incompatibles.
- Contribuir con el reciclaje.
- Disminuir el volumen de los residuos que serán dispuestos en un relleno sanitario o de seguridad.

Red Energía del Perú S.A. contará con almacenes temporales de residuos sólidos en los frentes de trabajo, desde donde los residuos sólidos serán transportados hasta el lugar de disposición final. Los residuos se dispondrán en contenedores de diferentes colores de acuerdo a la NTP 900.058 2019 y en función de lo establecido en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (ver **Cuadro 6.2.5** y **Cuadro 6.2.6**). Esto no aplica para los residuos correspondientes a los restos o menudos del concreto, ya que estos serán acodicionados de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 003-2013-VIVIENDA y serán acondicionados en sitio hasta su disposición con una EO-RS, lo cual se realizará, de preferencia, inmediatamente después de culminadas las actividades de limpieza.

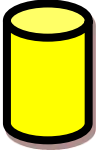
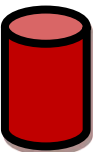
Por lo tanto, se segregarán los residuos sólidos, de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica. Para ello, se colocarán los contenedores antes mencionados, con tapa con el objetivo de evitar que los residuos sean expuestos a la intemperie (lluvias y sol). Finalmente, de esta manera se evitará la generación de vectores que atenten contra la salud del personal de obra y la población local.

Los residuos almacenados en cilindros serán inspeccionados periódicamente, en los cuales se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Inspección del estado de los cilindros.
- Inspección interna periódica del almacén.
- El material almacenado será compatible con el recipiente.

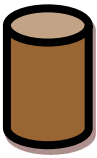
**Cuadro 6.2.5**

**Colores de contenedores en función al tipo de residuo sólido no municipal**

| Color del Recipiente                                                                |          | Rótulo     | Tipo de residuos                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Amarillo | Metales    | Chatarra, conductores de aluminio, cable de guarda de acero galvanizado, laminados metálicos, etc.                      |
|  | Rojo     | Peligrosos | Baterías y pilas secas, trapos con aceite, aceites usados, latas de pintura, tintas, medicinas vencidas, jeringas, etc. |

Fuente: NTP 900.058 2019 – Código de colores para el almacenamiento de Residuos Sólidos.  
Elaborado por: INSIDEO.

**Cuadro 6.2.6**  
**Colores de contenedores en función al tipo de residuo sólido no municipal similares a los municipales**

| Color del Recipiente                                                               |        | Rótulo          | Tipo de residuos                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Marrón | Orgánicos       | Restos de preparación de alimentos, de comida, de jardinería o similares.                                                                            |
|   | Verde  | Aprovechable    | Papel y cartón<br>Vidrio<br>Plástico<br>Textiles<br>Madera<br>Cuero<br>Empaques compuestos (tetrabrik <sup>1</sup> )<br>Metales (latas, entre otros) |
|  | Negro  | No Aprovechable | Todo lo que no se puede reaprovechar, y que no sea peligroso. Restos de la limpieza de casa, aseo personal, trapos de limpieza, zapatos, etc.        |

Fuente: NTP 900.058 2019 – Código de colores para el almacenamiento de Residuos Sólidos.

D.L. N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Elaborado por: INSIDEO.

### *Almacenamiento*

REP implementará sistemas de almacenamiento en las diferentes áreas de los frentes de trabajo e instalaciones principales; en donde se acopiará los residuos de los almacenes temporales, para su posterior disposición final por el servicio municipal o mediante una EO-RS. Para determinar los lugares para el almacenamiento, se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- Característica de los residuos generados
- Disponibilidad de espacio dentro de cada área
- Capacidad del recipiente del almacenamiento de residuos
- Sistemas de seguridad cercanos
- Frecuencia de recojo, así como la facilidad para que el residuo pueda ser recogido.

A continuación, se detallarán los sistemas de almacenamiento intermedio y central que contemplará el proyecto:

### *Almacenamiento intermedio*

Los depósitos para residuos sólidos se ubicarán en las áreas de trabajo, para fomentar la disposición apropiada y no dispersarlos sobre el suelo; estos depósitos estarán distribuidos en todas estas áreas para recibir los residuos generados en la fuente, los cuales podrán

ser tachos y/o bolsas debidamente fijadas en los frentes de trabajo, evitando la dispersión de residuos.

#### *Almacenamiento central*

Se segregará los residuos sólidos dentro del terreno que será alquilado como almacén de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, para lo cual se colocarán recipientes o contenedores con tapa para evitar que los residuos no sean expuestos a la intemperie (lluvias y sol), evitando la generación de vectores que atenten contra la salud del personal de obra y la población local.

Así mismo, serán rotulados de forma visible e identificable, utilizando de referencia lo que la norma técnica peruana (NTP 900.058 2019 – Código de colores para el almacenamiento de Residuos Sólidos) establece estableciendo el código de colores en el **Cuadro 6.2.5** y **Cuadro 6.2.6**.

Los residuos provenientes de la demolición de las cimentaciones de la estructura serán acondicionados en las áreas de trabajo temporalmente para ser luego transportados a un lugar de disposición final según lo indicado en el Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición<sup>16</sup>.

Los permisos serán gestionados previamente por la empresa contratista. Se considera que los materiales de este tipo serán mínimos debido al tipo de actividades a realizar.

Los residuos peligrosos (trapos con grasa, etc.) serán retirados y dispuestos en envases herméticos para su posterior traslado y su manejo adecuado por una EO-RS peligrosos autorizada por DIGESA / MINAM. De esta manera se cumplirá lo señalado en el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos<sup>17</sup>.

También se tendrán en cuenta las características de peligrosidad, incompatibilidad con otros residuos y las reacciones que pueden ocurrir con el material del recipiente que los contiene, las cuales se presentan en el **Cuadro 6.2.7**:

---

<sup>16</sup> Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA

<sup>17</sup> Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM

**Cuadro 6.2.7**  
**Incompatibilidad de almacenamiento de residuos peligrosos**

|            | Inflamable | Explosivo | Tóxico | Nocivo | Irritante | Corrosivo | Comburente |
|------------|------------|-----------|--------|--------|-----------|-----------|------------|
| Inflamable | +          | -         | -      | +      | +         | +         | -          |
| Explosivo  | -          | +         | -      | -      | -         | -         | -          |
| Tóxico     | -          | -         | +      | +      | +         | +         | -          |
| Nocivo     | +          | -         | +      | +      | +         | +         | *          |
| Irritante  | +          | -         | +      | +      | +         | +         | *          |
| Corrosivo  | +          | -         | +      | +      | +         | +         | *          |
| Comburente | -          | -         | -      | *      | *         | *         | +          |

Nota: (1) +: Se pueden almacenar conjuntamente, (2) \*: Se pueden almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención, (3) -: No deben almacenarse juntos.

Fuente: Universidad de Alicante.

Elaborado por: INSIDEO.

Los operadores que realizan trabajos en el almacenamiento de residuos estarán capacitados en el correcto manejo, clasificación y disposición de los mismos. La capacitación y supervisión de los operadores, será responsabilidad de Red Energía del Perú S.A.

Asimismo, se dotará a todos los operadores con los EPPs correspondientes (mascarillas, guantes, mandiles, etc.).

#### *Registro de volumen de residuos generados*

El registro de volumen de los residuos generados en las diferentes actividades del proyecto será diario, semanal y mensual; este registro contendrá la información que se muestra en el **Cuadro 6.2.8** y será reportado a la entidad gubernamental competente mediante los Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos, es decir, al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA.

**Cuadro 6.2.8**  
**Registro consolidado de residuos sólidos**

| Registro consolidado de Residuos Sólidos |                 |               | N°            |
|------------------------------------------|-----------------|---------------|---------------|
| Lugar:                                   |                 |               |               |
| Fecha                                    | Tipo de desecho | Cantidad (Kg) | Destino Final |
|                                          |                 |               |               |
|                                          |                 |               |               |
|                                          |                 |               |               |
|                                          |                 |               |               |
| Supervisor de Gestión Ambiental:         |                 |               |               |

Elaborado por: INSIDEO.

#### *Reaprovechamiento*

REP reducirá la generación de sus residuos, sensibilizando a todos sus trabajadores sobre la importancia de la Gestión de Residuos Sólidos. Para lograr dicho cometido, se darán capacitaciones, charlas de sensibilización y se trabajará con todo el personal en el manejo de los residuos sólidos.



A continuación, se mencionan las diversas alternativas de reaprovechamiento de los residuos generados.

### *Reciclaje*

El reciclaje es una práctica que incluye la conversión de los residuos en materiales que pueden ser utilizados posteriormente. Mediante el reciclaje se disminuye la cantidad de residuos que se dispondrán en los rellenos sanitarios.

### *Reutilización*

La reutilización es una práctica en donde se le vuelve a dar el mismo uso a determinado residuo, pero de manera secundaria. Por ejemplo, usar la cara posterior de una hoja impresa, cuando esta ya haya sido utilizada. Mediante esta técnica se pretende disminuir la cantidad de residuos que se dispondrán en los rellenos sanitarios.

### *Reducción*

La reducción es una práctica en donde se prioriza el uso de materiales reutilizables en contraste con materiales de un solo uso. Por ejemplo, el uso de bolsa de tela en comparación con el uso de bolsas plásticas. Mediante esta técnica se pretende disminuir la cantidad de residuos que se dispondrán en los rellenos sanitarios.

### Recolección y transporte de residuos

La recolección de los residuos generados en las actividades del proyecto se realizará según sea necesario. De acuerdo a la naturaleza de residuos generados, éste será tratado, reutilizado, reciclado o dispuesto para su confinamiento y disposición final. El transporte de residuos al lugar de disposición final se realizará por una EO-RS registrada ante DIGESA. Se consideran las siguientes medidas:

- Los residuos peligrosos, como trapos impregnados con grasas y aceites serán confinados en recipientes rotulados y dispuestos adecuadamente en el medio de transporte. Se evitará la mezcla de este tipo de residuo con otros de carácter combustible o inflamable (Ver **Cuadro 6.2.7**).
- Se asegurará que los vehículos recolectores sean cerrados o cuenten con toldos completos para cubrir los residuos generados hasta el lugar de su disposición final.
- Durante el transporte, se utilizarán vías seguras y se evitará la pérdida o dispersión de los residuos recolectados.

### Disposición final

Los residuos domésticos e industriales no peligrosos serán transportados para su disposición final en un relleno sanitario autorizado, cumpliendo estrictamente lo que establece el Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición.

Los residuos industriales no peligrosos, tales como plásticos, vidrios y metales, maderas, fierros (que no contenga sustancias tóxicas) serán recolectados en envases rotulados, a fin que sean reutilizados o reciclados; y podrían ser comercializados por una EO-RS

autorizada, en este caso, se tendrá en cuenta los procedimientos establecidos en la legislación vigente.

Los residuos peligrosos serán trasladados desde el almacén temporal del proyecto por la EO-RS autorizada por DIGESA para su disposición final en un relleno de seguridad.

Algunas consideraciones generales a tener en cuenta según el tipo de residuo será detallado en el **Cuadro 6.2.9** y **Cuadro 6.2.10**.

**Cuadro 6.2.9**  
**Manejo de Residuos Sólidos Domésticos**

| Tipo de Residuo     | Manejo            | Descripción del manejo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Residuos domésticos | Recojo y traslado | El personal designado y capacitado será el responsable de la recolección y transporte de los residuos sólidos domésticos desde las fuentes de generación hasta el área designada para el retiro de los mismos por parte de la Municipalidad distrital de Miguel Checa.                                                                                                                           |
|                     | Transporte        | El transporte de los residuos será realizado por la municipalidad distrital de Miguel Checa. El transporte de residuos será en vehículos autorizados que circularán solamente por vías existentes, respetando los límites de velocidad y las normas de seguridad respecto del medio ambiente, de acuerdo con la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento.                                 |
|                     | Disposición final | Los residuos sólidos domésticos serán trasladados desde la zona del proyecto por la Municipalidad Distrital de Miguel Checa hacia su disposición final en un relleno sanitario debidamente autorizado. Asimismo, se llevará un registro diario de residuos sólidos, donde se indicará el volumen, peso y características de los residuos generados que serán transportados por la municipalidad. |

Fuente: REP.

Elaborado por: INSIDEO.

**Cuadro 6.2.10**  
**Manejo de Residuos Sólidos Industriales**

| Tipo de Residuo                     | Manejo            | Descripción del manejo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Residuos industriales no peligrosos | Recojo y traslado | El personal designado y capacitado será el responsable de la recolección y transporte de los residuos industriales, utilizándose el mismo procedimiento desarrollado para los residuos domésticos con la salvedad de los cuidados en el manejo de estos residuos. Estos serán trasladados hasta el almacén de residuos industriales que se ubicará en la S.E. Pariñas.                                                                                                  |
|                                     | Transporte        | El transporte de los residuos industriales será realizado por una EO-RS debidamente registrada en la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria - Digesa. El transporte de residuos será en vehículos autorizados, los mismos que circularán solamente por vías existentes, respetando los límites de velocidad y las normas de seguridad respecto del medio ambiente, de acuerdo con la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento. |
|                                     | Disposición final | Los residuos peligrosos serán trasladados desde la zona del proyecto por la EO-RS para su disposición final en un relleno de seguridad autorizado por el Ministerio del Ambiente.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Fuente: REP.

Elaborado por: INSIDEO.

### 6.3 Programa de seguridad y salud ocupacional

El Programa de seguridad y salud ocupacional cumplirá con lo señalado en el Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, aprobado mediante D.S. N° 005-2012-TR, y con el D.S. N° 020-2019-TR que lo modifica, el cual es aplicable a todos los sectores económicos, y comprende a todos los empleadores y los trabajadores. Este reglamento tiene como objeto promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país.

A partir del cumplimiento de los roles de prevención de los empleadores, la fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores, así como sus organismos sindicales. El programa detalla los procedimientos a seguir, las principales funciones de gestión y supervisión según líneas de responsabilidad, de acuerdo con el cargo, así como otros requerimientos específicos.

Finalmente, REP será el responsable de la aplicación de este programa y exigirá a los contratistas el cumplimiento estricto de las medidas adoptadas en este documento.

#### 6.3.1 Objetivos

El objetivo principal del presente programa es proteger, preservar y mantener la integridad de los trabajadores mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efectos de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.

Los objetivos específicos son:

- Asegurar que el personal esté capacitado e instruido de manera adecuada a fin de pueda realizar sus labores de manera segura. Y que, a su vez tenga la capacidad de controlar los riesgos inherentes a las labores asignadas.
- Asegurar la efectividad de las medidas de respuesta ante emergencias.
- Asegurar que la operación realizada en la Modificación del Plan de Abandono cumpla con la legislación vigente.

#### 6.3.2 Sistema de gestión en seguridad y salud

REP exigirá al contratista la gestión en seguridad y salud en el trabajo, mediante la implementación de un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, presidido por la jefatura de medio ambiente, seguridad, salud y relaciones comunitarias e integrada por representantes del titular, el contratista y los trabajadores.

El comité tendrá competencia entre otros aspectos para:

- Aprobar el reglamento interno de seguridad y salud.
- Aprobar el programa anual de seguridad y salud.
- Hacer cumplir el reglamento de seguridad y salud en el trabajo y el reglamento interno de seguridad y salud.
- Realizar inspecciones periódicas a las instalaciones del proyecto.
- Reunirse mensualmente en forma ordinaria para analizar y evaluar el avance de los objetivos establecidos en el programa anual, y en forma extraordinaria para analizar los accidentes graves o cuando las circunstancias lo exijan.

- Analizar las causas y las estadísticas de los incidentes, accidentes y de las enfermedades ocupacionales emitiendo las recomendaciones respectivas.

Por su parte de manera individual, la jefatura de medio ambiente, seguridad, salud y relaciones comunitarias tendrá las siguientes funciones:

- Reportar de forma inmediata cualquier incidente o accidente.
- Participar en las inspecciones de seguridad y salud.
- Proponer medidas que permitan corregir las condiciones de riesgo que podrían causar accidentes de trabajo y/o enfermedades ocupacionales.
- Velar por el cumplimiento de las normas y disposiciones internas de seguridad y salud vigentes.
- Participar en la investigación de accidentes y sugerir medidas correctivas.
- Realizar inducciones de seguridad y salud al personal.
- Participar en las auditorías internas de seguridad y salud.
- Asistir a las actividades programadas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Por otro lado, en el marco del cumplimiento del D.S. N° 05-2012-TR, REP ha considerado dentro del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo los siguientes aspectos:

- La política en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- La organización del programa de seguridad y salud en el trabajo.
- Un reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.
- Un programa anual de seguridad y salud en el trabajo.
- La identificación de peligros, evaluación de riesgos, así como las medidas de control.
- La planificación preventiva de las todas las actividades que conlleva el desarrollo del proyecto.

Asimismo, en el marco del cumplimiento del D.S. N° 020-2019-TR, REP garantizará que los trabajadores sean capacitados en materia de prevención centrándose en los siguientes aspectos:

- En el puesto y ambiente de trabajo específico o en la función que cada trabajador desempeña, cualquiera que sea la naturaleza del vínculo, modalidad o duración de su contrato.
- En los cambios en las funciones que desempeñe, cuando éstos se produzcan.
- En los cambios en las tecnologías o en los equipos de trabajo, cuando éstos se produzcan.
- En las medidas que permitan la adaptación a la evolución de los riesgos y la prevención de nuevos riesgos.
- En la actualización periódica de los conocimientos.

### **Política de seguridad y salud en el trabajo**

REP definirá la política en materia de seguridad y salud en el trabajo, el cual será difundido a los trabajadores. Asimismo, las responsabilidades dentro de la organización del contratista serán los siguientes:

- El contratista suministrará los sistemas, instalaciones, equipos y materiales que se necesiten para cumplir con los requerimientos de seguridad de la obra. Se dará prioridad al suministro de barreras, enmallados, encintados y otros elementos de protección física, así como de un número suficiente de conos, señales y letreros de seguridad, utilizables para identificar y delimitar los riesgos en las áreas de labor.
- Dotará a todo su personal de obra, con la ropa de trabajo y el equipo de protección personal de rigor, en la calidad y cantidades requeridas. Los trabajadores quedan obligados a usar permanentemente en forma correcta la ropa de trabajo y los equipos de protección personal que reciben. El mismo requerimiento y similares condiciones se exigirán a todos los trabajadores temporales que participen en el proyecto.
- El contratista mantendrá en obra, dotaciones adecuadas de equipos y herramientas de trabajo en condiciones óptimas de uso.
- El contratista es responsable del cuidado y protección de las instalaciones, equipos, herramientas y materiales, propios y asignados, que utilice en la obra, así como del buen mantenimiento y conservación de los mismos.
- Será requisito indispensable para poder integrarse a los trabajos de obra, que todos los trabajadores sin excepción, cuenten con sus certificados de seguro complementario de trabajo de riesgo, así como con los certificados recientes de reconocimiento médico, que acrediten su aptitud para el trabajo, además de la tramitación de acuerdo a ley de los respectivos SCTR.

### **Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo**

En el reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo, se establecerá lo siguiente:

- Objetivos y alcances del reglamento.
- Liderazgo, compromisos y la política de seguridad y salud.
- Atribuciones y obligaciones del titular, de los supervisores, del comité de seguridad y salud, de los trabajadores y de las empresas que brindan servicios.
- Estándares de seguridad y salud en las operaciones.
- Estándares de seguridad y salud en los servicios y actividades conexas.
- Estándares de control de los peligros existentes y riesgos evaluados.
- Preparación y respuesta a emergencias.

### **Prevención de accidentes y seguridad en la etapa de abandono**

A continuación, se presenta las medidas de prevención de accidentes y seguridad en la construcción; sin embargo, el contratista tendrá en cuenta lo establecido en el Norma Técnica G.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones, sobre seguridad durante el abandono de las obras.

#### **Carga y transporte manual de materiales**

La carga y transporte de materiales desmantelados son característicos en una obra de abandono, desde la recepción de los diversos materiales y su almacenamiento hasta la su disposición final. Cuando el manipuleo y transporte se realiza manualmente, la prevención estará dirigida a corregir las prácticas incorrectas, ya que de esta forma se evitarían serias lesiones. Bajo este contexto, se vigilará que se cumpla:

- No pretender levantar ni acarrear cargas que excedan la propia capacidad física, ni 40 kg (peso aproximado de una bolsa de cemento), pedir ayuda si la carga es muy pesada y difícil de manejar por sí sólo.
- No levantar cargas más alto de lo necesario.
- Si se trata de carga voluminosa no dejar que obstruya la visión.
- Al transportar sobre el hombro tubos, fierros y maderas mantener la mirada en la dirección del movimiento teniendo mucho cuidado al doblar las esquinas.
- Jamás levantar cargas con la espalda curvada o inclinada hacia delante, muchas lesiones permanentes en la columna vertebral son originadas por esta incorrecta manera de levantar cargas.

Se debe levantar las cargas de la siguiente forma:

- Los pies deben estar apoyados en piso firme y separado tanto como el ancho de los hombros.
- Ponerse en cuclillas manteniendo la espalda recta tan vertical como sea posible.
- Sostener fuertemente la carga con la palma de la mano.
- Con los brazos extendidos y lo más cerca del cuerpo, levantar la carga empleando los músculos, manteniendo en todo momento la espalda recta.
- Si se desea cargar al hombro, primero levantar la carga hasta la cintura, luego impulsarla mediante brazos y piernas, manteniendo los pies bien apoyados en el piso.
- Cuando se transporta cargas, el cuerpo debe permanecer erguido y la cara pegada al pecho. No esforzar la columna vertebral.
- Al recibir materiales, las pilas de almacenamiento no deben ser demasiado altas.

## Capacitación

Esta medida es muy importante porque ayuda a que las otras medidas de control sean eficientes. Por medio de la capacitación, el trabajador conoce cuáles son las alteraciones en la salud que se producen por los factores de riesgo existentes en los lugares de trabajo, las maneras seguras de trabajar y los métodos para controlar los riesgos y prevenir las enfermedades y los accidentes de trabajo.

Diariamente se realizará una (01) charla de 5 a 10 minutos donde se abordarán temas concretos y prácticos sobre seguridad y salud, así como consejos de cuidado del medio ambiente y manejo eficiente de los recursos. Las charlas serán guiadas y dirigidas por personal de seguridad. Asimismo, se dará énfasis en el adiestramiento a los trabajadores que realizarán trabajos con potenciales riesgos como, por ejemplo, la manipulación de residuos sólidos, etc.

## Exámenes médicos

REP exigirá al contratista que los trabajadores pasen los exámenes médicos de admisión, y de retiro. Dichas evaluaciones sirven para conocer el estado de salud del trabajador al ingresar a trabajar y cuando se retira, lo mismo que si está siendo afectado por los factores de riesgo del ambiente laboral.

## Equipos de protección personal (EPP)

Los Equipos de Protección Personal (EPPs) constituyen el concepto más básico de la seguridad en el lugar de trabajo, ya que son necesarios cuando no es posible eliminar el peligro. Estos elementos son complementarios y no sustitutos de las medidas de control primarias y secundarias (Ver **Cuadro 6.3.1**). El equipo de protección personal se empleará principalmente en las siguientes circunstancias:

- Cuando el trabajador se expone directamente a factores de riesgo que no son controlables por otros métodos de control.
- Cuando el trabajador se expone directamente a factores de riesgo que son controlados parcialmente por otros métodos de control.
- En caso de emergencia, es decir, cuando la rutina de trabajo sufre una alteración por cualquier anomalía y se hace necesario el uso de protección complementaria y temporal por los trabajadores.
- De manera provisional, en periodos de instalación y reparaciones, para impedir el contacto del trabajador con el producto, material o condición nociva.

**Cuadro 6.3.1**  
**Equipos de protección personal**

| Objeto de protección | Símbolo                                                                             | Tipo de EPP         | Utilidad                                                                                                                                           | Objetivo                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Cabeza               |  | Casco               | Diseñado para aquellos trabajos donde haya riesgo de caída de materiales y objetos.                                                                | Previene impactos, choques eléctricos, y quemaduras                                    |
| Oídos                |  | Protector auditivo  | En trabajos con presencia de elevados niveles de ruido. Se debe usar cuando el nivel de ruido supera los 85 dB.                                    | Previene sordera total o parcial, cansancio, irritación y otros problemas psicológicos |
| Manos                |  | Guantes             | En trabajos con soldadura eléctrica, tensión eléctrica, productos químicos líquidos o sólidos, materiales cortantes, ásperos, pesados y calientes. | Evita problemas en la piel, choque eléctrico, quemaduras, cortes y raspaduras.         |
| Ojos                 |  | Lentes de seguridad | En trabajos donde haya presencia de polvos y neblinas, vapores y en soldaduras.                                                                    | Evita ceguera total o parcial y la conjuntivitis.                                      |
| Pies                 |  | Botas de seguridad  | En lugares con potencial penetración de puntillas y vidrios, cuando se realizan soldaduras y al usar productos químicos.                           | Previene cortes de puntillas metálicas, plásticas o de madera y vidrios.               |

Elaborado por: INSIDEO.

## Evaluación de la seguridad

Los índices de frecuencia, gravedad, responsabilidad y accidentabilidad son los indicadores básicos con los que trabaja el programa de seguridad y salud ocupacional. Bajo este



contexto, el área de seguridad y medio ambiente de la contratista emitirá los informes de los indicadores básicos indicados al área de seguridad de REP.

#### **6.4 Programa de educación ambiental**

Estas medidas se refieren a la realización de campañas de educación y conservación ambiental, siendo impartido por el responsable de la aplicación de las medidas de manejo ambiental a los trabajadores, respecto a las normas elementales de comportamiento de orden ambiental.

Comprende las actividades destinadas a la formación de una conciencia ambiental en el personal de obra (administrativo, técnico y obrero), así como las actividades dedicadas a fomentar la participación de la población en la problemática ambiental. En tal sentido, este programa contendrá los lineamientos principales de educación y capacitación ambiental necesarios para un desarrollo armónico entre el proyecto y su entorno.

REP será el responsable de la aplicación de este programa, cuyo cumplimiento será exigido a los contratistas.

##### **6.4.1 Objetivo**

Capacitar a los trabajadores de REP y del contratista a fin de lograr una relación armónica entre ellos y su ambiente durante el tiempo que demande el abandono de las obras proyectadas.

##### **6.4.2 Mecanismo de capacitación, campañas de educación y conservación ambiental**

El supervisor de trabajo del contratista será responsable de brindar las charlas de educación y capacitación ambiental.

Respecto al material que será proporcionado durante la realización de las charlas de capacitación y educación ambiental, estará conformado por dípticos, trípticos, manuales y guías explicativas sobre los temas que sean tratados.

##### **6.4.2.1 Al personal de obra**

- Debido a la corta duración del proyecto se ejecutarán dos (02) capacitaciones ambientales obligatorias para todo el personal calificado y no calificado.
- La charla de educación ambiental se realizará una vez durante las actividades de abandono, y tendrá una duración de 15 minutos.

A continuación, se detalla el contenido mínimo de los dos temas:

##### **Tema 1: Aspectos arqueológicos**

Debido a que la zona donde se efectuará el abandono se encuentra dentro del Sitio Arqueológico de Sojo Sector A, en el cual, según la Monitoreo Arqueológico realizado el 2017, no se registró ninguna evidencia arqueológica mueble o inmueble en la superficie; sin embargo, es necesario incidir en capacitaciones a los trabajadores, debido a que el área de influencia colinda con la Casa Hacienda de Sojo, la cual ha sido considerada como patrimonio cultural de la región Piura. Por lo tanto, las capacitaciones estarán dirigidas a que los trabajadores tomen conciencia y respeto sobre el patrimonio arqueológico nacional.



El contenido estará referido a los siguientes aspectos:

- Conservación y protección del patrimonio arqueológico.
- Charlas de inducción al personal sobre la identificación de posibles restos arqueológicos que podrían encontrarse durante la labor de abandono.
- Charlas sobre las acciones que deben tomar los trabajadores durante la labor de abandono en caso se descubran potenciales restos arqueológicos.
- Legislación sobre Patrimonio Cultural aplicable al proyecto.
- Áreas sensibles, desde el punto de vista arqueológico, cercanas al área de trabajo.

## **Tema 2: Protección ambiental**

Se explicarán las medidas y procedimientos contemplados en el plan de manejo ambiental para prevenir, corregir y/o mitigar los impactos ambientales que serán producidos por las actividades de abandono del proyecto.

El contenido estará referido a los siguientes aspectos:

### Protección y conservación de la biodiversidad y los recursos naturales

- Capacitación al personal en temas referentes a flora y fauna de la zona.
- Capacitación para evitar que el personal propicie alguna perturbación al ecosistema.
- Capacitación y concientización para evitar que el personal realice caza y comercio ilegal de especies.

### Medidas de prevención y control de la calidad del aire

- Realización del mantenimiento preventivo a las maquinarias.

### Manejo de residuos

- Capacitación del personal en identificación y manejo de los residuos sólidos.
- Capacitación del personal en la correcta clasificación (segregación) de los residuos sólidos en el área de trabajo.
- Capacitación del personal en el reconocimiento de los dispositivos de almacenamiento temporal de Residuos Sólidos.

## **6.4.3 Metodología**

La educación ambiental será impartida mediante charlas, afiches informativos o cualquier otro instrumento de posible utilización.

## **6.5 Programa de señalización**

El programa de señalización indica los tipos de señales que se colocarán en el área de influencia del proyecto, durante la etapa de abandono. La señalización a emplearse estará dirigida al personal del proyecto y la población aledaña, e informará sobre las prohibiciones, peligros u obligaciones a tomarse en cuenta durante el desarrollo de las actividades de abandono.

REP será el responsable de la aplicación de este Programa, cuyo cumplimiento será exigido a los contratistas.

### 6.5.1 Objetivos

- Hacer comprender, mediante señales de seguridad, la información para la prevención de accidentes, identificación de restos arqueológicos, cuidado del medio ambiente, protección, riesgos o peligros a la salud, facilitar la evacuación de emergencia y la existencia de circunstancias particulares.
- Concientizar al personal de obra sobre la importancia de tomar una actitud preventiva durante el desarrollo de las actividades de abandono del proyecto.
- Definir los tipos y localización de las diferentes señales a utilizar durante la etapa de abandono del proyecto.
- Evitar la afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo del proceso constructivo del proyecto.
- Informar y prevenir en torno a la protección en materia cultural, de seguridad y medio ambiente al personal interno, externo, transeúnte o público en general.

### 6.5.2 Medidas y controles a implementar

#### 6.5.2.1 Señales preventivas

Este tipo de señalización tiene como objetivo evitar cualquier afectación al entorno de trabajo, asimismo, evitar posibles accidentes ocupacionales.

#### Señales de peligro

- Serán usados únicamente donde existe un peligro inminente inmediato en el área de trabajo.
- Las señales de peligro tendrán el rojo como señal predominante en la parte superior del panel; línea negra en los bordes; y blanco en la parte baja del panel para palabras adicionales.

#### Señales de precaución

- Serán usados únicamente para advertir contra potenciales peligros o como prevención contra prácticas inseguras.
- Las señales de precaución tendrán el amarillo como color predominante; negro la parte superior y borde: letras amarillas de “precaución” sobre el panel negro; y el panel inferior amarillo para mensajes adicionales usando letras negras.

#### Señales informativas

- Las señales informativas serán blancas con la parte alta del panel azul con letras blancas para transmitir el mensaje principal. Cualquier palabra adicional sobre la señal será de letras negras sobre fondo blanco.

Dentro de las señales informativas, se incluye la señalización arqueológica, la cual tiene como objetivo hacer de conocimiento a los trabajadores de la existencia de restos arqueológicos en la zona. Se involucrará al personal de la contratista y titular del proyecto y cualquier persona que visite el desarrollo de las obras abandono.

Una vez iniciada las obras de abandono, se establecerá una señalización preventiva en los sitios arqueológicos identificados y que colinden con el área de trabajo, a fin de informar al personal involucrado sobre la existencia de patrimonio arqueológico en el lugar. Esta señalización se realizará mediante cintas y letreros temporales.

### Señales de instrucción y dispositivos de seguridad

Las señales de instrucción de seguridad serán blancas con la parte alta del panel verde con letras blancas para transmitir el mensaje principal. Cualquier palabra adicional sobre la señal será de letras negras sobre fondo blanco.

Asimismo, las señales generales, serán dispuestas acorde a la NTP 399.010-1 2004 Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad (Cuadro 6.5.1).

**Cuadro 6.5.1**  
**Significado general de los colores de seguridad**

| Color empleado en la señal de seguridad | Significado y finalidad                                         |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Rojo                                    | Prohibición, material de prevención y de lucha contra incendios |
| Azul <sup>1</sup>                       | Obligación                                                      |
| Amarillo                                | Riesgo de peligro                                               |
| Verde                                   | Información de Emergencia                                       |

Nota: (1) El azul se considera como color de seguridad únicamente cuando se utiliza en forma circular.

Fuente: NTP 399.010-1 2004 Señales de Seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad.

Elaborado por: INSIDEO.

### Criterios para la implementación de la señalización

La señalización de los accesos y de los frentes de trabajo se desarrollará atendiendo a los siguientes criterios:

- Cuando se realicen labores de abandono, se aislará totalmente aquellos sitios arqueológicos cercanos (con cinta o malla) y fijará avisos temporales de carácter preventivos e informativos que indiquen las labores que se estén realizando.
- El material para la elaboración de las señales debe resistir el intemperismo.
- Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas garantizarán su buena visibilidad y comprensión. Para ello se usarán materiales reflectantes.
- Las señales se pondrán a una altura y en una posición apropiada con relación al ángulo visual, tomando en cuenta los obstáculos.
- El diseño de las señales se realizará teniendo como base la norma Técnica Peruana NTP 399.010 Señales de Seguridad, en donde se indican los colores y las reglas que se deben tomar en cuenta para el diseño de señales de seguridad.
- La implementación de la señalización especificada en el presente programa será realizada por el Contratista.

### Consideraciones generales para la señalización

- La señalización será clara y sencilla, evitándose detalles innecesarios para su comprensión, salvo situaciones que realmente lo justifiquen.
- Se colocarán letreros de advertencia, exteriores a la obra, para los transeúntes, trabajadores y público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen.
- Se preverá que la señalización, sobre todo exterior, sea visible de día y de noche, para lo cual se utilizarán materiales reflectantes y/o buena iluminación.
- El material para la elaboración de las señales debe resistir los golpes y al intemperismo.
- Los lugares donde se ubicarán las señales serán de fácil acceso y visibilidad.
- El personal de obra, la población involucrada en el área de influencia del proyecto y los usuarios de la vía están en la obligación de respetar la señalización implementada.

## 6.6 Presupuesto de implementación de las medidas de manejo ambiental

### 6.6.1 Programa de prevención y mitigación

Los costos de las obras complementarias de prevención y mitigación ambiental incluirán los costos de la colocación de mallas y cercos temporales para evitar el ingreso casual (ya sea de población o fauna) dentro de las instalaciones. Asimismo, incluye el costo de un especialista ambiental residente durante el tiempo que demande el abandono del proyecto (**Cuadro 6.6.1**).

**Cuadro 6.6.1**  
**Costos del programa de prevención y mitigación**

| Descripción                      | Unidad         | Cantidad | Costo unitario (S/) | Total (S/)     |
|----------------------------------|----------------|----------|---------------------|----------------|
| Mallas y cercos temporales       | m <sup>2</sup> | 5        | 140,00              | 700,00         |
| Especialista ambiental residente | Semana         | 1        | 1 250,00            | 1 250,00       |
| <b>Total (S/)</b>                |                |          |                     | <b>1390,00</b> |

Fuente: REP, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

### 6.6.2 Programa de manejo de residuos sólidos

La recolección y disposición de los Residuos Sólidos tendrá una frecuencia puntual, en relación a las actividades de abandono e inspección, y estará a cargo de una EO-RS autorizada por MINAM. Dicha empresa se encargará del manejo de los residuos Domésticos, Industriales no Peligrosos y los Residuos Peligrosos. Los costos mensuales se encuentran detallados en el **Cuadro 6.6.2**.

**Cuadro 6.6.2**  
**Costos del programa de manejo de residuos sólidos**

| Descripción       | Unidad | Frecuencia | Costo unitario (S/) | Total (S/)      |
|-------------------|--------|------------|---------------------|-----------------|
| Recolección       | Global | Puntual    | 900,00              | 900,00          |
| Disposición       | Global | Puntual    | 1 000,00            | 1 000,00        |
| <b>Total (S/)</b> |        |            |                     | <b>1 900,00</b> |

Fuente: REP.2020.

Elaborado por: INSIDEO.

### 6.6.3 Programa de seguridad y salud ocupacional

Los costos del Programa de seguridad y salud ocupacional incluirán los costos de la contratación de un especialista en Seguridad y Salud Ocupacional, el dictado de una (01) charla en temas de Seguridad y Salud Ocupacional, 5 manuales y/o folletos y/o afiches, los EPPs correspondientes para las actividades para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198 (**Cuadro 6.6.3**).

**Cuadro 6.6.3**  
**Costos del programa de seguridad y salud ocupacional**

| Descripción                                      | Unidad  | Cantidad | Costo unitario (S/) | Total (S/)      |
|--------------------------------------------------|---------|----------|---------------------|-----------------|
| Especialista en seguridad y salud ocupacional    | Puntual | 1        | 1 250,00            | 1 250,00        |
| Dictado de charlas por especialista en seguridad | Clase   | 1        | 500,00              | 500,00          |
| Manuales y/o folletos y/o afiches                | Unidad  | 5        | 5,00                | 25,00           |
| Equipos de protección personal (EPPs)            | Unidad  | 5        | 150,00              | 750,00          |
| <b>Total (S/)</b>                                |         |          |                     | <b>2 525,00</b> |

Fuente: REP, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

### 6.6.4 Programa de educación ambiental

Los costos del Programa de educación ambiental incluirá los costos de la contratación de un especialista Ambiental, el dictado de una (01) charla en temas ambientales y 5 manuales y/o folletos y/o afiches, tal como se muestra el **Cuadro 6.6.4**.

**Cuadro 6.6.4**  
**Costos del programa de educación ambiental**

| Descripción                                   | Unidad | Cantidad | Costo unitario (S/) | Total (S/)    |
|-----------------------------------------------|--------|----------|---------------------|---------------|
| Especialista ambiental                        | (1)    | (1)      | (1)                 | (1)           |
| Dictado de charlas por especialista ambiental | Unidad | 1        | 500,00              | 500,00        |
| Manuales y/o folletos y/o afiches             | Unidad | 5        | 5,00                | 25,00         |
| <b>Total (S/)</b>                             |        |          |                     | <b>525,00</b> |

Nota: (1) Los costos del expositor especialista ambiental, ya se encuentran incluidos en los costos del especialista ambiental (residente).

Fuente: REP, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

### 6.6.5 Programa de señalización

Los costos del Programa de señalización incluyen los costos de la colocación de los carteles de obra en el área de influencia del proyecto, como se muestra el **Cuadro 6.6.5**.

**Cuadro 6.6.5**  
**Costos del programa de señalización**

| Descripción       | Unidad | Cantidad | Costo unitario S/ | Total         |
|-------------------|--------|----------|-------------------|---------------|
| Carteles de obra  | Unidad | 3        | 200,00            | 600,00        |
| <b>Total (S/)</b> |        |          |                   | <b>600,00</b> |

Nota: (1) Costos estimados al 2020.

Fuente: CESEL, 2015.

Elaborado por: INSIDEO

## 7.0 PROGRAMA DE MONITOREO

El presente programa de monitoreo constituye el documento técnico de control ambiental, conformado por un conjunto de acciones orientadas a la observación de ciertos parámetros fisicoquímicos, cuyos valores serán vigilados durante la etapa de abandono del proyecto a fin de garantizar la conservación y protección del entorno ambiental. Dichos valores serán mantenidos por debajo de lo establecido en las normas de protección ambiental vigentes, además de confirmarse la preservación de la calidad de los receptores en el ámbito de influencia del proyecto, tomando como referencia los Estándares de Calidad Ambiental.

De este modo, podrá realizarse un seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales, durante la ejecución del proyecto “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198”.

### 7.1 Objetivos

- Identificar los posibles impactos causados por el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198.
- Verificar la efectividad de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Lograr la conservación del ambiente del área de influencia del proyecto durante la etapa de abandono del proyecto.
- Establecer los parámetros de monitoreo, la frecuencia y los puntos o estaciones de monitoreo.

### 7.2 Alcances

El Programa de Monitoreo permitirá la evaluación periódica integrada y permanente de las variables ambientales y sociales, para lo cual se contará con los parámetros correspondientes, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones. Las acciones que se tomen como resultado del análisis de la información del Programa de Monitoreo estarán orientadas a la conservación del ambiente.

REP es el responsable de la implementación y ejecución del Programa de Monitoreo supervisando a la empresa contratista durante la ejecución del proyecto “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198”.

### 7.3 Metodología

La metodología a emplear en el programa de monitoreo consistirá en una evaluación periódica de variables, mediante:

- Inspección visual de las obras a cargo de un arqueólogo.
- Inspección visual, en los casos de monitoreo de residuos sólidos y otros elementos en las instalaciones temporales.

- Inspecciones y verificación mínimas de seguridad, en el caso de la evaluación de las condiciones de seguridad en las instalaciones.
- Inspección visual, a cargo de un especialista ambiental residente.

## 7.4 Monitoreo ambiental

La ejecución de las actividades que comprende la “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198” estará a cargo de REP, quien verificará la correcta implementación de las medidas de manejo ambiental y se encargará de supervisar el nivel de cumplimiento del contratista.

### 7.4.1 Monitoreo arqueológico

El monitoreo arqueológico estará sujeto al cumplimiento del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas (D.S. N° 003-2014-MC). Para la realización del presente monitoreo, se contará con la presencia de un arqueólogo colegiado y habilitado.

El objetivo es verificar que los trabajos al interior del área de interés arqueológico se realicen sin afectar el patrimonio cultural.

#### Estaciones de monitoreo

De acuerdo a la presente Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198, se han establecido dos (02) estaciones de monitoreo arqueológico, las cuales corresponden a las (ex) estructuras E197 y E198. En el **Cuadro 7.4.1** y **Figura 7.4.1** se presenta su ubicación en coordenadas UTM:

**Cuadro 7.4.1**  
**Estaciones de monitoreo arqueológico**

| Estación | Coordenadas UTM<br>(WGS 84) – Zona 17S |           | Altitud<br>(m.s.n.m.) |
|----------|----------------------------------------|-----------|-----------------------|
|          | Este (m)                               | Norte (m) |                       |
| E197     | 519 619                                | 9 457 914 | 50                    |
| E198     | 519 811                                | 9 457 633 | 50                    |

Fuente: CESEL, 2015.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### Frecuencia de monitoreo

La frecuencia del monitoreo arqueológico será durante la ejecución de las actividades de abandono.

### 7.4.2 Monitoreo del programa de manejo de residuos sólidos

El monitoreo del programa de residuos sólidos se realizará con el fin de que se verifique que se cumplan las pautas del Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.

La supervisión del titular comprende verificar visualmente la ausencia de residuos sólidos en la zona y presentación del documento de disposición final.

### **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

El contratista manejará la siguiente documentación:

- Registros documentados y debidamente clasificados de los volúmenes de residuos sólidos que fueron retirados de las instalaciones.
- Certificado y/o constancia del lugar de disposición final de los residuos sólidos emitida por la EO-RS.

### **Frecuencia de monitoreo**

El monitoreo del programa de manejo de residuos sólidos se realizará durante la ejecución de las actividades de abandono.

#### **7.4.3 Control de la seguridad industrial para el transporte de materiales, equipos y personal**

- Verificar, al inicio de los trabajos, que los vehículos cuenten con la credencial de aprobación de revisión técnica y llevar un registro de estos.
- Llevar un registro de los accidentes que se pudieran suscitarse en las zonas de trabajo.

### **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

- Registro de aprobación del Certificado de Inspección Técnica Vehicular – CITV.
- Registro de los accidentes que pudieran ocurrir en la zona.

### **Frecuencia de monitoreo**

El monitoreo y control de la seguridad industrial para el transporte de materiales, equipos y personal se realizará durante la ejecución de las actividades de abandono.

#### **7.4.4 Monitoreo e inspección ambiental**

El monitoreo e inspección ambiental se realizará con el fin de comprobar la efectividad de las actividades de abandono (limpieza de escombros superficiales) y el estado de las fundaciones. Para la realización del presente monitoreo, se contará con la presencia de un ingeniero ambiental colegiado y habilitado.

### **Estaciones de monitoreo**

De acuerdo a la presente Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara - Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198), se considerará el área de influencia para la inspección, en particular las áreas correspondientes a las (ex) estructuras E197 y E198.



## Frecuencia de monitoreo

La frecuencia del monitoreo e inspección ambiental será mensual, durante un periodo de seis (06) meses, posterior a la ejecución de las actividades de abandono.

### 7.4.5 Cuadro resumen

En el **Cuadro 7.4.2** y **Cuadro 7.4.3** se presenta el resumen de cada componente ambiental y estaciones de monitoreo del presente programa.

**Cuadro 7.4.2**  
**Programa de monitoreo ambiental**

| Componente a monitorear | Estación | Coordenadas UTM (WGS 84 – Zona 17S) |           | Frecuencia                                          | Responsable de la implementación |
|-------------------------|----------|-------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|
|                         |          | Este (m)                            | Norte (m) |                                                     |                                  |
| Arqueología             | E197     | 519 619                             | 9 457 914 | Durante la ejecución de las actividades de abandono | Red de Energía del Perú S.A.     |
|                         | E198     | 519 811                             | 9 457 633 |                                                     |                                  |

Elaborado por: INSIDEO.

**Cuadro 7.4.3**  
**Monitoreos complementarios del programa de monitoreo ambiental**

| Componente a monitorear                                                                 | Frecuencia                                                                                     | Responsable de la implementación |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Monitoreo de residuos sólidos                                                           | Durante la ejecución de las actividades de abandono                                            | Red de Energía del Perú S.A.     |
| Control de la seguridad industrial para el transporte de materiales, equipos y personal | Durante la ejecución de las actividades de abandono                                            |                                  |
| Monitoreo e inspección ambiental                                                        | Mensual, durante los seis (06) meses posteriores a la ejecución de las actividades de abandono |                                  |

Elaborado por: INSIDEO.

## 7.5 Cronograma estimado del programa

En el **Cuadro 7.5.1** se muestra el cronograma de implementación del programa de monitoreo ambiental:

**Cuadro 7.5.1**  
**Cronograma de implementación del programa de monitoreo ambiental**

| Monitoreos a realizar             | Plan de abandono                                                                      |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Monitoreo arqueológico            | Durante la ejecución de las actividades de abandono                                   |
| Monitoreo de residuos sólidos     | Durante la ejecución de las actividades de abandono                                   |
| Monitoreo de seguridad industrial | Durante la ejecución de las actividades de abandono                                   |
| Monitoreo e inspección ambiental  | Durante los seis (06) meses posteriores a la ejecución de las actividades de abandono |

Elaborado por: INSIDEO.

## 7.6 Responsable y presupuesto

REP será la empresa encargada de poner en ejecución los procedimientos descritos en el presente programa.

## 8.0 PLAN DE CONTINGENCIAS

El Plan de Contingencias es el conjunto de normas y procedimientos específicos preestablecidos para la prevención, reducción de riesgos, atención de emergencias y rehabilitación en caso de desastres a consecuencia de fenómenos naturales o tecnológicos. Estos procedimientos proponen acciones de respuesta para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva la ocurrencia de un accidente, incidente y/o estado de emergencia durante la ejecución del proyecto “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198”.

Las contingencias se refieren a la probable ocurrencia de eventos adversos sobre el ambiente por situaciones no previstas, sean de origen natural o antrópico, que tengan relación directa con el potencial de riesgos y vulnerabilidad del área del proyecto, la seguridad integral o la salud del personal y de terceras personas o que puedan afectar la calidad ambiental del área del proyecto.

El presente plan esquematiza las acciones que serán implementadas si ocurrieran contingencias que no puedan ser controladas por simples medidas de mitigación y que puedan interferir con el normal desarrollo del proyecto, toda vez que las instalaciones están sujetas a eventos que obedecen a fenómenos naturales o climáticos; además de accidentes ocupacionales causados por errores humanos operacionales (derrames de aceites, grasas o lubricantes, entre otros); por lo tanto, será necesario contar con especialistas encargados de emergencias ambientales.

Los tipos de accidentes y/o emergencias que podrían suceder durante el abandono están plenamente identificados y cada una de ellas tendrá un mecanismo de respuesta y control.

### 8.1 Objetivos

#### 8.1.1 Objetivo general

Planificar y establecer un procedimiento escrito que indique las acciones a seguir para afrontar con éxito una emergencia de tal manera que cause el menor impacto a la salud, al medio ambiente y al proyecto. Asimismo, establecer responsabilidades para la inmediata respuesta ante la ocurrencia de accidentes, movimientos sísmicos, derrames, incendios, entre otros, que pudieran surgir tomando acciones de control de emergencias, notificación, comunicación y entrenamiento del personal.

#### 8.1.2 Objetivos específicos

- Responder en forma rápida y eficiente a cualquier contingencia y emergencia que implique riesgo para la vida humana, la salud, el ambiente y la producción, manejando la emergencia con responsabilidad, rapidez y eficacia.
- Establecer las medidas y/o acciones inmediatas a seguir en caso de desastres y/o siniestros, provocados por la naturaleza o por acciones del hombre minimizando

los riesgos sobre trabajadores, terceros, instalaciones e infraestructura asociada al proyecto.

- Asegurar la oportuna comunicación interna entre el personal que detectó la emergencia, el personal a cargo del control de la misma y el personal responsable del proyecto, así como la oportuna comunicación externa para la coordinación necesaria con las instituciones de apoyo.
- Minimizar los riesgos potenciales y/o evitar los daños causados por desastres y siniestros, haciendo cumplir los procedimientos técnicos y controles de seguridad que protejan a los involucrados y a las brigadas de respuesta a contingencias y emergencias activas.
- Ejecutar las acciones de control, durante y después de la ocurrencia de desastres.
- Brindar una oportuna y adecuada atención a las personas lesionadas durante la ocurrencia de una emergencia.
- Capacitar en forma continua al personal mediante charlas, cursos y simulacros.

## 8.2 Alcance

El alcance del Plan de contingencias está comprendido desde el momento de la notificación de la emergencia hasta el momento en que todos los hechos, que ponían en riesgo la seguridad de las personas, tanto la integridad de las instalaciones y la protección del ambiente, estén controlados.

- El propósito de este plan es proteger la vida humana, los recursos naturales y los bienes materiales en el ámbito de influencia del proyecto. Estableciéndose estrategias de prevención durante la ejecución del proyecto tomándose en cuenta los siguientes aspectos:
- Ubicación de las zonas y lugares de mayor riesgo y vulnerabilidad y áreas críticas.
- Reconocimiento de las áreas de seguridad, tanto internas como externas, lugares vulnerables y áreas críticas.
- Especificaciones de las zonas de seguridad y su identificación.
- Señalización preventiva de lugares de trabajo, oficinas y todo otro sitio de trabajo que implique riesgo potencial.
- Acciones en caso de accidentes, desastres, quemaduras, etc.
- Identificación y registro de contactos.
- Comunicación interna y externa.

## 8.3 Ámbito de aplicación

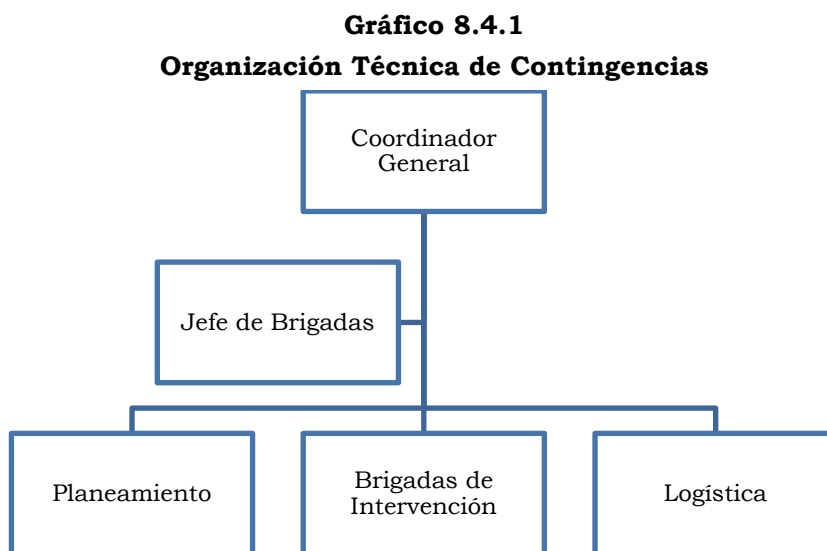
El Plan de contingencias abarca todo el ámbito de influencia directa del proyecto y considera lo siguiente:

- Garantizar la integridad física de las personas.
- Evitar y prevenir los impactos adversos potenciales sobre el ambiente ó zona de trabajo.
- Garantizar la seguridad de las obras.

## 8.4 Organización general

Durante la ejecución del proyecto “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198”, la empresa contratista implementará la Organización Técnica de Contingencias quien será la responsable de ejecutar las acciones para hacer frente a las distintas contingencias que pudieran presentarse (accidentes laborales, incendios, sismos, etc.).

El **Gráfico 8.4.1** presenta la Organización Técnica de Contingencias propuesta:



Fuente: REP.  
Elaborado por: INSIDEO.

### 8.4.1 Funciones de los miembros de la Organización Técnica de Contingencias

Las funciones de los miembros de la organización técnica de contingencias son las siguientes:

#### 8.4.1.1 Coordinador general

Sus funciones están relacionadas con el manejo de ayuda externa y comunicaciones oficiales sobre la contingencia de acuerdo a la magnitud de la misma. Es el encargado de:

- Efectuar un seguimiento general de la emergencia.
- Dar información a la prensa sobre la emergencia y su control.
- Solicitar la colaboración de entidades estatales y/o particulares.

#### 8.4.1.2 Planeamiento

Podrá ser miembro de la brigada de intervención y será encargado de las siguientes actividades:

- Evaluar los daños y las medidas correctivas a adoptar.

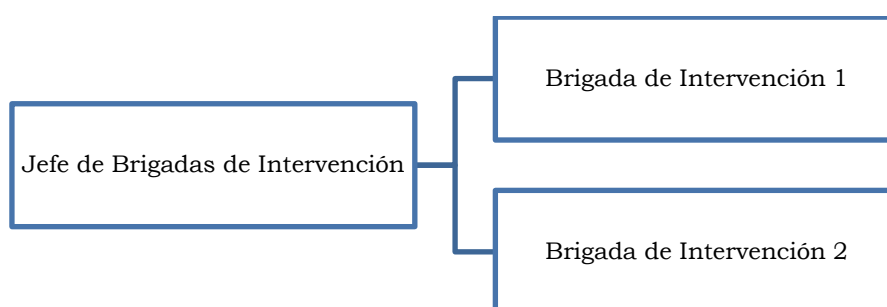
- Establece las necesidades inmediatas que puedan darse durante el desarrollo de las actividades de restauración que se llevan a cabo a causa de algún daño. Solicitarán a logística estas necesidades.
- Reporta al jefe de contingencia.

#### 8.4.1.3 Brigadas de Intervención

Las brigadas de respuesta vienen a ser la parte operativa del sistema, siendo las encargadas directas de la ejecución de las medidas para el control de contingencias. El personal que integra las brigadas seguirá los lineamientos y recomendaciones del jefe de contingencias.

Las brigadas tienen por finalidad controlar una emergencia en su etapa inicial y pueda también mantener el control y/o mitigar los efectos de ésta hasta la llegada del personal de apoyo externo solicitado.

**Gráfico 8.4.2**  
**Organización de las brigadas de intervención**



Fuente: REP.  
Elaborado por: INSIDEO.

#### 8.4.1.4 Jefe de brigadas de intervención

Participa en el centro de control de la emergencia, conjuntamente con el coordinador general y el jefe de contingencias.

- Actúa bajo coordinación del jefe de contingencias, de acuerdo al desarrollo de la emergencia.
- Asume el mando de todas las brigadas de intervención.
- Es el responsable de las actuaciones que se llevan a cabo durante la emergencia.
- Coordina con el jefe de contingencias, el apoyo de personal de ayuda externa (ambulancias, bomberos, defensa civil, etc.).
- Reporta al jefe de contingencias sobre el control de la emergencia, hasta la declaración de finalización de emergencia.

#### 8.4.1.5 Logística

Es la persona responsable del almacén general. Se encargará de proveer, a los miembros de las brigadas de intervención, todos los equipos y materiales necesarios para el control

de contingencias y actividades de restauración que hayan sido solicitadas por el encargado de planeamiento.

#### **8.4.2 Formación y organizaciones de brigadas y capacitación**

Las brigadas se encargan de las acciones de respuesta en casos de contingencia. Por ejemplo, en caso de derrame, la brigada actuaría interrumpiendo el flujo, aislando equipos y herramientas, y haciendo uso de extintores.

El personal que integra las brigadas debe seguir los lineamientos y recomendaciones del jefe del proyecto.

Las brigadas se conformarán de acuerdo al tipo de contingencia, como se detalla a continuación:

##### **8.4.2.1 Brigada contra ocurrencia de accidentes/ primeros auxilios**

Los integrantes de esta brigada estarán entrenados para brindar primeros auxilios ante la ocurrencia de accidentes laborales, vehiculares, entre otros. Deberán comunicar al jefe de brigadas de Intervención la necesidad de ayuda externa en caso de que se requiera el traslado a un centro de salud u hospital.

Los materiales necesarios para brindar primeros auxilios estarán distribuidos en toda el área operativa, se contará con camillas, vendas y otros equipos necesarios para atender emergencias.

##### **8.4.2.2 Brigada contra incendios**

La brigada contra incendios actuará de inmediato en el lugar de ocurrencia de algún conato de incendio utilizando su equipo de seguridad y apoyará en las acciones de rescate y traslado de lesionados cuando se amerite. Deberán comunicar al jefe de brigadas de Intervención la necesidad de ayuda externa en caso de que se requiera el traslado a un centro de salud u hospital. Los integrantes de la brigada contra incendios recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo.

Los temas a tratar en la capacitación y entrenamiento de la brigada serán los siguientes:

- Teoría, química, elementos, propagación y clases de fuego.
- Métodos de extinción de incendios, así como entrenamiento en el uso de los equipos indicados para este tipo de contingencias.

Se contará con el siguiente equipo de contención de incendios:

- Extintor portátil de polvo químico seco (tipo ABC).
- Cajas con arena.

Todo el personal recibirá información sobre los riesgos asociados a su área de trabajo y sobre la forma como proceder en caso de presentarse la emergencia.

#### **8.4.2.3 Brigada para control de materiales /sustancias peligrosas y/o derrames**

Se establecerá una brigada encargada de controlar derrames y otras contingencias donde se involucren materiales y sustancias peligrosas. Deberán comunicar al jefe de brigadas de Intervención la necesidad de ayuda externa en caso de que se requiera el traslado a un centro de salud u Hospital. Los temas a tratar en la capacitación y entrenamiento de la brigada serán los siguientes:

- Riesgos existentes en cada lugar de trabajo o instalación del proyecto.
- Primeros auxilios, así como atención en caso de exposición a materiales y sustancias peligrosas.

Se contará con el siguiente equipo de contención de materiales y sustancias peligrosas:

- Kit portátil de respuesta a emergencias por derrames (trapos, paños absorbentes)
- Cajas con arena
- Bolsas plásticas
- Cintas de restricción y/o conos

Además, el personal recibirá capacitación e información sobre los riesgos asociados a su área de trabajo y la forma de cómo proceder en caso de presentarse la emergencia.

#### **8.4.2.4 Brigada en caso de evacuación por sismo**

Los integrantes de la brigada en caso de evacuación por sismo se encargarán de la evacuación rápida y segura del personal por las rutas de evacuación preestablecidas, y realizarán el recuento de las personas para garantizar la evacuación total. Deberán comunicar al jefe de brigadas de Intervención la necesidad de ayuda externa en caso de que se requiera el traslado a un centro de salud u Hospital.

Los miembros serán capacitados y entrenados en los siguientes temas:

- Primeros auxilios y manejo de equipos de primeros auxilios.

El personal recibirá capacitación e información sobre los riesgos asociados a su área de trabajo y la forma de cómo proceder en caso de presentarse la emergencia.

Cabe señalar que los mismos integrantes de una brigada, podrán desempeñar diferentes responsabilidades para actuar en caso de primeros auxilios, incendio, sismo y derrames, según la capacitación que sea brindada por el contratista.

#### **8.4.3 Logística y equipos de respuesta**

Los recursos logísticos y equipos de respuesta típicos estarán de acuerdo a las necesidades de protección contra incendio, atención de emergencias médicas, sismos y derrames de combustibles y lubricantes; los cuales, se listan a continuación:

Equipos contra incendio:



- Extintores portátiles de PQS
- Extintores portátiles de CO<sub>2</sub>

Equipos de comunicación:

- Radios de largo alcance
- Red de telefonía fija
- Red de telefonía celular, condicional a que el servicio sea prestado en esa zona.

Equipos de primeros auxilios y apoyo:

- Botiquines de primeros auxilios
- Máscaras para respiración
- Implementos de protección personal cascos, guantes, protectores de oídos, calzado con punta reforzada, entre otros

#### 8.4.4 Capacitación y entrenamiento

Con el propósito de mantener al personal debidamente entrenado para prevenir y enfrentar cualquier contingencia en relación a la ejecución del proyecto “Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198”, se contará con un plan de entrenamiento del personal involucrado en la solución de situaciones de emergencia a través de charlas periódicas en los que se describan los riesgos existentes, se analicen los sistemas de evaluación y se indiquen las distintas formas de solucionarlos.

Las acciones a adoptar serán las siguientes:

- Difusión de los procedimientos del plan de contingencias a todo el personal (personal de obra y personal operativo)
- Charlas de capacitación
- Publicación de boletines de seguridad, afiches, etc.
- Instrucciones a las brigadas
- Capacitación de las estrategias de combate de incendio
- Práctica y entrenamiento sobre procedimiento de evacuación, simulacros y de emergencia.

El plan de entrenamiento incluirá un programa de capacitación al personal involucrado en el plan de contingencias, indicando tipo de emergencias, fechas tentativas.

#### 8.4.5 Contacto y apoyo externo

Durante el proceso de implementación del plan de contingencias para emergencias se elaborará una lista de contactos claves tanto de entidades estatales, locales, proveedores de materiales y equipos y del personal a cargo de las operaciones. En el **Cuadro 8.4.1** se presenta una lista de contactos tentativa para casos de contingencias.



**Cuadro 8.4.1**  
**Lista de contactos**

| Entidad                                         | Área                                                     | Teléfono                    | Dirección                                                 |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Ministerio de Energía y Minas                   | Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad | (01) 411-1100               | Av. Las Artes Sur 260, San Borja                          |
| OSINERGMIN                                      | Gerencia de Fiscalización de Electricidad - Lima         | (01) 219-3400               | Jr. Bernardo Monteagudo 222 - Magdalena del Mar           |
| INDECI                                          | Central de Emergencias Central Telefónica                | (01) 225-9898               | Calle Ricardo Angulo Ramírez 694 Urb. Corpac - San Isidro |
| Policía Nacional del Perú (PNP)                 | Comisaría de Piura                                       | (073) 30-7641 / 980 121 525 | Av. Sánchez Cerro cdra. 13                                |
|                                                 | Comisaría Miguel Checa - Sullana                         | -                           | Av. La Victoria 332                                       |
|                                                 | Comisaria Nueva Sullana                                  | (073) 50-1410               | Av Los Tallanes, Sullana                                  |
| Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú | Compañía de Bomberos del Perú                            | 116                         | -                                                         |
|                                                 | Compañía de Bomberos Voluntarios Piura N° 25             | (073) 309 999               | Jr. Tacna 160, Piura                                      |
|                                                 | Cuerpo de Bomberos del Perú N° 43 - Sullana              | (073) 503240                | Leoncio Prado 236, Sullana 20101                          |
|                                                 | Compañía de Bomberos Voluntarios Talara N° 67            | (073) 386 600               | Mz. A Lt. 1 Urb. Aproviser Zona Comercial Talara          |
| Centros de salud                                | Hospital Reátegui                                        | (073) 28-4760               | Av. Grau 1150, Piura                                      |
|                                                 | Hospital III José Cayetano Heredia                       | (073) 34-2327               | Av. Grau, San Martín - Piura                              |
|                                                 | Hospital Nivel II Talara                                 | (073) 381795                | Carretera Panamericana Norte S/N - Pariñas                |

Fuente: REP.

Elaborado por: INSIDEO.

Las principales entidades de apoyo directo están representadas principalmente por el personal de la Policía Nacional del Perú, Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú y el Ministerio de Salud, actuarán en coordinación con el Jefe de contingencia y de acuerdo a los procedimientos de apoyo preestablecidos, tanto para la prevención como para lograr ayuda en casos de contingencia.

#### 8.4.6 Procedimiento para la revisión y actualización del plan de contingencias

El procedimiento consiste en:

- Evaluar y actualizar el plan según el marco legal vigente, recomendándose ajustes que permitan una mejor aplicación del mismo. Cualquier cambio realizado será sustentado con documentación y notificado previamente.
- Realizar un seguimiento constante y continuo del plan.
- Evaluar anualmente cada contingencia, considerando la siguiente información:
  1. Fecha exacta
  2. Lugar
  3. Descripción
  4. Personal involucrado
  5. Dificultades encontradas

## 6. Recomendaciones

### 8.5 Contingencias del proyecto

La empresa contratista encargada de la ejecución de las actividades del Plan de Abandono presentará un plan que contenga los procedimientos de actuación en caso de emergencias. Las acciones comprenden la identificación de los centros de salud u hospitales de las localidades más cercanas antes del inicio de las obras para que éstos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir y establecer los contactos y/o coordinaciones para la atención en caso de emergencias (Ver **Cuadro 8.4.1**).

De acuerdo al tipo de contingencia identificada, se plantea un procedimiento particular, el cual se presenta a continuación.

#### 8.5.1 Accidentes laborales

Cuando ocurran accidentes ocupacionales, originados principalmente por deficiencias humanas o fallas mecánicas de los equipos utilizados, se seguirán los siguientes procedimientos:

- Todo personal estará obligado a comunicar, de forma inmediata al supervisor sobre el accidente, así como las medidas inmediatas empleadas.
- Según sea la cercanía y gravedad del accidente se comunicará a los centros asistenciales, a fin de que estos puedan prestar el apoyo médico necesario; para ello se colocarán y tendrán registros de los correspondientes números telefónicos.
- A fin de minimizar los efectos ante cualquier accidente el contratista está obligado a proporcionar al personal a su cargo los equipos e implementos de protección de personal propios de su ocupación.
- El contratista auxiliará de inmediato al personal accidentado y comunicará el hecho al comité de seguridad, a fin de trasladar a los afectados al centro asistencial más cercano mediante una movilidad de desplazamiento rápido.
- En caso que no fuera posible la comunicación instantánea con el comité de seguridad se procederá a acudir al apoyo médico externo más cercano para su inmediata atención.
- En ambos casos se procederá previamente al aislamiento del accidentado procurando que sea en un lugar apropiado, libre de excesivo polvo, humedad o condiciones atmosféricas desfavorables.

#### 8.5.2 Accidentes vehiculares

##### 8.5.2.1 Antes del evento

- Las unidades de transporte serán conducidas por personal calificado.
- Los vehículos de transporte de obra contarán con los respectivos seguros exigibles habilitados, además contarán con un cronograma de mantenimiento preventivo.
- Los cinturones de seguridad serán usados todo el tiempo y contarán con una jaula de seguridad para la protección de sus ocupantes.

- Por ningún motivo se dejará una unidad de transporte obstruyendo la vía, sin la colocación de la señalización correspondiente.
- Los conductores de los vehículos del proyecto no conducirán bajo efectos del alcohol y/o drogas.
- Los conductores respetarán los límites de velocidad establecidos.
- En áreas pobladas cercanas a las vías de acceso en las diferentes zonas del proyecto, se establecerá señalizaciones preventivas y reguladoras temporales de protección.
- Las unidades de transporte contarán con el equipo mínimo necesario para afrontar emergencias mecánicas, medicas e incendios.
- Se mantendrá el registro de teléfonos de las estaciones de policía y de centros asistenciales, así como un registro de ubicación en todo el ámbito del proyecto.

#### **8.5.2.2 Durante el evento**

- En caso de accidente, se colocará una señalización a distancia mínima de 20 metros del vehículo y se dará aviso inmediato al Jefe de Brigada de Emergencias, quien tiene la responsabilidad de coordinar el envío oportuno de personal mecánico adicional.
- La Brigada de Emergencia será la responsable de aislar el área, verificar que el motor del vehículo este apagado y que no haya charcos de gasolina o petróleo. En caso de existir derrames, éstos serán cubiertos con tierra, arena u otro material absorbente.
- En caso de existir lesiones, y que su gravedad requiera de atención médica especializada, los heridos serán derivados al centro asistencial más cercano.
- En caso de accidentes con resultados fatales, el supervisor, llamará a la Policía Nacional tomando en cuenta de no alterar el sitio del suceso.

#### **8.5.2.3 Después del evento**

- Controlado el incidente el supervisor registrará el accidente en formularios previamente establecidos, que tendrán como mínimo la siguiente información: las características del incidente, fecha, hora, lugar, tipo de accidente, número de personas afectadas (en caso existiesen).
- Se revisará la efectividad de las acciones de contingencia durante el evento y se redactará un reporte de incidentes, en el cual se podría recomendar algunos cambios en los procedimientos, de ser necesarios.

### **8.5.3 Movimientos sísmicos**

#### **8.5.3.1 Antes del evento**

- El contratista realizará la identificación y señalización de zonas seguras, dentro y fuera de las oficinas y almacenes de materiales, etc.; así como de las rutas de evacuación apropiadas.
- Las rutas de evacuación estarán libres de objetos y/o maquinarias que retarden y/o dificulten la pronta salida del personal.

- La empresa implementará charlas de información al personal sobre las acciones a realizar en caso de sismo.
- Se formará una brigada para casos de sismos con la función de orientar a las personas durante la evacuación. Los brigadistas recibirán la capacitación en primeros auxilios para actuar, de ser necesario, durante y después del sismo.

#### **8.5.3.2 Durante el evento**

- Se activará la alarma para casos de sismos, dando aviso al personal que posteriormente será evacuado de las instalaciones.
- El personal integrante de la brigada para casos de sismos actuará de inmediato, manteniendo la calma en el lugar y dirigiendo a las demás personas por las rutas de escape establecidas.
- Todo el personal se reunirá en zonas preestablecidas como seguras hasta que el sismo culmine. Asimismo, se esperará un tiempo prudencial, ante posibles réplicas.
- De tratarse de un sismo de magnitud leve, los trabajadores retornarán a sus labores; sin embargo, de producirse un sismo de gran magnitud, el personal permanecerá en áreas seguras y se realizarán las evaluaciones respectivas de daños y estructuras antes de reiniciar las labores.
- Se rescatará a los afectados por el sismo, brindándoles de manera inmediata los primeros auxilios y de ser necesario, se les evacuará hacia el centro de salud más cercano.

#### **8.5.3.3 Después del evento**

- Atención inmediata a las personas accidentadas.
- Mantener al personal en las zonas seguras previamente establecidas por un tiempo prudencial, hasta el cese de las réplicas.
- Retirar todos los escombros que pudieran generarse por el sismo, los mismos que serán colocados en el respectivo depósito de residuos sólidos.
- Reportar y documentar el evento, así como todas las acciones que se ejecutaron para minimizar sus efectos.
- Iniciar la investigación respectiva para determinar la magnitud de los daños causados a la salud, el ambiente y la propiedad, con la finalidad de implementar nuevas medidas (retroalimentación).

#### **8.5.4 Derrame de aceites y combustibles**

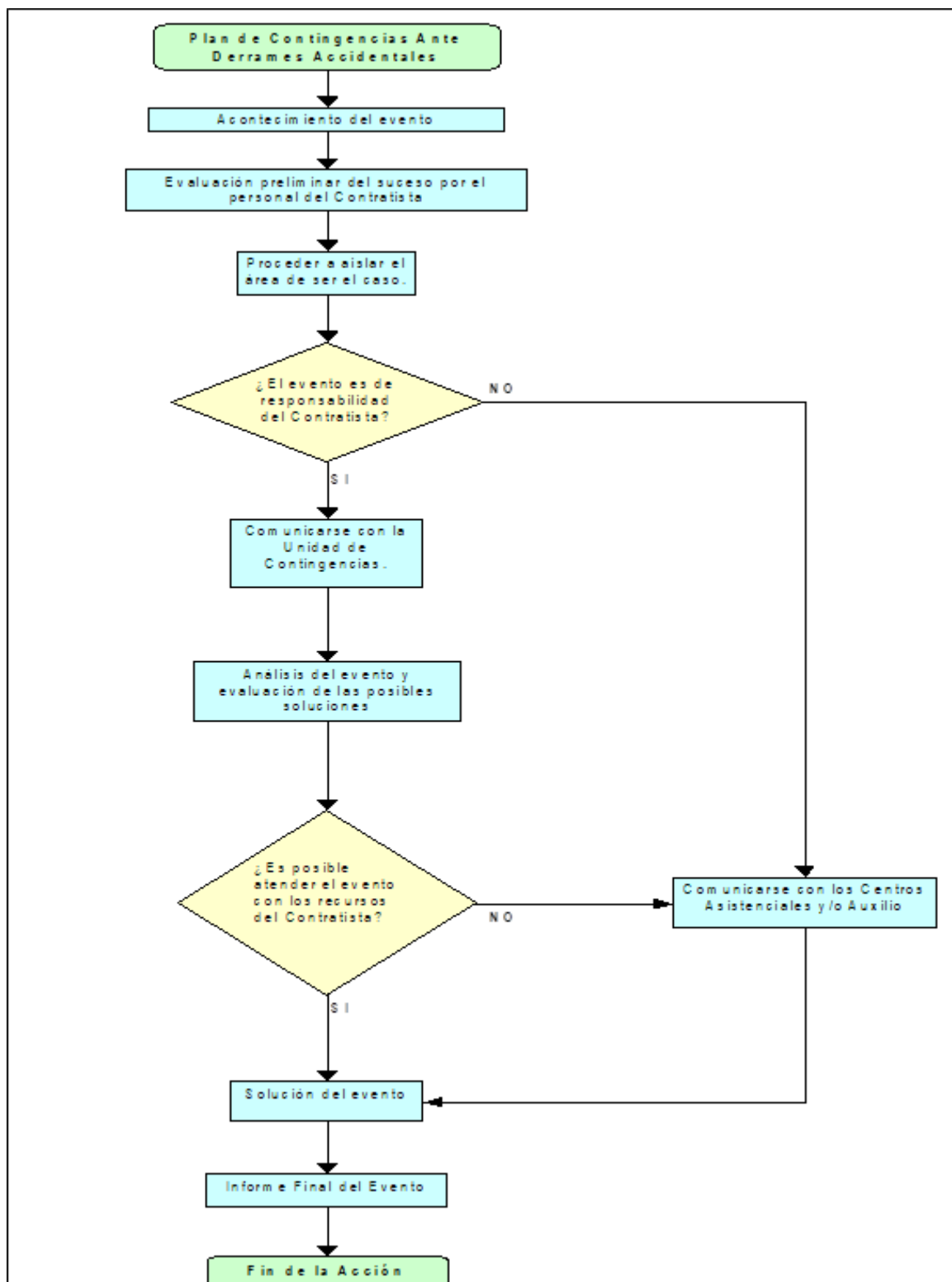
El plan de contingencias para casos de incidentes por derrame de aceites, combustibles o elementos tóxicos está referido al vertimiento de estos elementos por causa de accidentes automovilísticos o desperfectos en las unidades de transporte del contratista y/o terceros, dentro del área de influencia del proyecto. En tal caso se seguirán ciertos procedimientos que a continuación se detallan:

- El personal estará obligado a comunicar, de forma inmediata a la unidad de contingencias, la ocurrencia de cualquier accidente que produzca vertimiento de combustibles u otros en el área de influencia o áreas próximas al proyecto.

- Una vez conocido el hecho, la unidad de contingencias comunicará a su vez, de ser el caso, al centro asistencial o de ayuda más cercano acerca de las características y magnitud aproximada del incidente.
- En caso de ocurrir este tipo de accidentes se prestará pronto auxilio, incluyendo el traslado de equipo, materiales y cuadrillas de personal, para minimizar los efectos ocasionados por derrames de combustibles u otros, como el vertido de arena sobre los suelos afectados.
- Posteriormente se delimitará el área afectada para su posterior restauración, que incluirá la remoción del suelo afectado y su reposición, así como el traslado del material contaminado a los depósitos de residuos peligrosos.
- Se efectuará el muestreo del suelo afectado, el cual será analizado en un laboratorio acreditado por INACAL, con el fin de identificar posibles impactos al mismo.
- El suelo removido, impregnado en hidrocarburos, será transportado, tratado y dispuesto por una EO-RS debidamente registrada en MINAM.
- En el caso de ser afectados cuerpos de agua, como las quebradas y ríos que cruzan el área del proyecto, el personal del contratista procederá a la extracción del combustible, depositándolo en recipientes adecuados (cilindros) para su posterior eliminación o reciclaje.
- Para el caso de accidentes ocasionados en unidades de terceros, las medidas a adoptar por parte del contratista se circunscriben a notificar oportunamente a las autoridades competentes, señalando las características del incidente, fecha, hora, lugar, tipo de accidente, elemento contaminante, magnitud aproximada y, de ser el caso, proceder a aislar el área y colocar señalización preventiva alertando sobre cualquier peligro (banderolas y/o letreros, tranqueras, etc.).

La **Ilustración 8.5.1** muestra un flujograma de acciones a seguir en caso de ocurrir un accidente por derrame de aceites o combustibles:

**Ilustración 8.5.1**  
**Plan de contingencias en caso de derrame accidental de aceite o combustible de unidades y equipos motorizados**



Fuente: CESEL, 2015.  
 Elaborado por: INSIDEO.

### 8.5.5 Guías de acción

En caso de ocurrir un accidente el personal actuará de la siguiente forma:

- De tratarse de un accidente leve, aplicar primeros auxilios al accidentado y trasladarlo de inmediato a la clínica u hospital más cercano para que sea evaluado por un médico a fin de descartar posibles secuelas a posteriori.
- Si presenta síntomas de asfixia, darle respiración artificial boca a boca y de igual forma solicitar una ambulancia para atención médica de urgencia.
- En caso de quemadura, aplicar solamente agua fría y solicitar una ambulancia para su traslado a la brevedad a una clínica u hospital.
- De tener hemorragia por herida punzocortante, el auxilio del torniquete será ejecutado y supervisado solamente por personas capacitadas para ello.
- De quedar atrapado con peso encima del pecho, palanquear el elemento pesado y retirarlo para que el accidentado no se asfixie, hasta la llegada de la ambulancia.
- En caso de haber sufrido el accidentado una descarga eléctrica, cuidar que respire, de otra forma darle respiración boca a boca para reanimarlo, simultáneamente solicitar asistencia médica o traslado a una clínica u hospital.
- Considerar que la atención inmediata al accidentado mediante conocimientos de Primeros Auxilios puede salvarle la vida, así como su traslado rápido a un centro de atención médica.

### 8.5.6 Incendio

Básicamente se consideran a las áreas donde se utilicen o almacenen las máquinas, combustibles y lubricantes; los lugares donde es probable la ocurrencia de incendios ya sea por inflamación de combustibles, accidentes operativos de maquinaria pesada y unidades de transporte, accidentes por corto circuito eléctrico, etc.

#### 8.5.6.1 Antes del evento

- El procedimiento de respuesta ante un incendio será difundido a todo personal que labora en el lugar, además de la capacitación en la localización y manejo de equipo, accesorios y dispositivos de respuesta ante incendios.
- Capacitar a los trabajadores en la lucha contra incendios mediante charlas, simulacros, etc., así como organizar brigadas contra incendios en coordinación con el área de seguridad y salud ocupacional.

#### 8.5.6.2 Durante el evento

- En cuanto se detecte un incendio, el personal del área involucrada dará la voz de alerta, dando aviso inmediato al personal de la brigada contra incendios y evitando la circulación del personal en el área afectada.
- Para apagar un incendio de material común, se rociará con agua o usando extintores.
- En los almacenes se dispondrá de arena seca, reservada para casos de emergencia.

### 8.5.6.3 Después del evento

- No regresar al lugar del incendio hasta que la zona sea adecuadamente evaluada y se compruebe la extinción total del fuego.
- Luego de extinguido el fuego el personal evaluará los daños y preparará un Informe Preliminar.
- Se analizará las causas del siniestro y evaluar la estrategia utilizada, así como la actuación de las brigadas contra incendio y de las unidades de apoyo, a fin de aprovechar la experiencia obtenida para corregir errores o mejorar los planes de respuesta.

En general para el manejo de incendios se aplicarán lo siguiente:

- El personal operativo tendrá conocimiento de los procedimientos para el control de incendios, principalmente los dispositivos de alarmas y acciones, distribuciones de equipo y accesorios para casos de emergencias.
- Se dará a conocer al personal la relación de los equipos y accesorios contra incendios (extintores, equipos de comunicación, etc.) ubicados en el área de trabajo.
- El personal (administrativo y operativo) conocerá los procedimientos para el control de incendios. Dentro de los lineamientos principales se mencionan:
  - Descripción de las responsabilidades de las unidades y participantes.
  - Distribución de los equipos y accesorios contra incendios en las instalaciones.
  - Ubicación de los dispositivos de alarmas y acciones para casos de emergencia.
  - Procedimientos para el control de incendios.
  - Organigrama de conformación de las brigadas, incluyendo el apoyo médico.

Las siguientes consideraciones para la disposición y el uso de extintores son:

Durante la etapa de trabajo de campo los extintores se ubicarán en lugares apropiados y de fácil acceso; mientras que en las oficinas y almacenes y estarán dispuestos en lugares donde no puedan quedar bloqueados o escondidos detrás de materiales, herramientas, etc.; ser averiados por maquinarias o equipos; obstruir el paso u ocasionar accidentes o lesiones a las personas que transitan.

- Todo extintor llevará una placa con la información sobre la clase de fuego para el cual es apto y contener instrucciones de operación y mantenimiento.
- Cada extintor será inspeccionado con una frecuencia bimensual, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante; asimismo, llevará un rótulo con la fecha de prueba y fecha de vencimiento.
- Si un extintor es usado, se volverá a recargarlo de inmediatamente o, de ser necesario, se procederá a su reemplazo inmediato.



## **8.6 Notificación y comunicaciones**

En cuanto se informe de la ocurrencia de un accidente, se suspenderán todas las comunicaciones internas y externas, dejando libre las líneas de teléfonos fijos y celulares.

Todas las comunicaciones se atenderán a través de teléfonos directos, en horarios y días laborales regulares y en días feriados y horarios no laborables a través del servicio de vigilancia.

El titular del Proyecto será el responsable de emitir las comunicaciones internas y externas; asimismo, será la única para gestionar las comunicaciones con los medios de comunicación.

## **8.7 Responsable del plan de contingencias**

El responsable de la aplicación del plan de contingencias durante la ejecución del abandono del proyecto es Red de Energía del Perú S.A.

## 9.0 PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN

### 9.1 Presupuesto estimado del Plan de manejo ambiental

#### 9.1.1 Programa de prevención y mitigación

Los costos de las obras complementarias de prevención y mitigación ambiental incluirán los costos de la colocación de mallas y cercos temporales para evitar el ingreso casual (ya sea de población o fauna) dentro de las instalaciones. Asimismo, incluye el costo de un especialista ambiental residente durante el tiempo que demande el abandono del proyecto (**Cuadro 9.1.1**).

**Cuadro 9.1.1**  
**Costos del programa de prevención y mitigación**

| Descripción                      | Unidad         | Cantidad | Costo unitario (S/) | Total (S/)      |
|----------------------------------|----------------|----------|---------------------|-----------------|
| Mallas y cercos temporales       | m <sup>2</sup> | 5        | 140,00              | 700,00          |
| Especialista ambiental residente | Semana         | 1        | 1 250,00            | 1 250,00        |
| <b>Total (S/)</b>                |                |          |                     | <b>1 390,00</b> |

Fuente: REP, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

#### 9.1.2 Programa de manejo de residuos sólidos

La recolección y disposición de los Residuos Sólidos tendrá una frecuencia puntual, en relación a las actividades de abandono e inspección, y estará a cargo de una EO-RS autorizada por MINAM. Dicha empresa se encargará del manejo de los residuos Domésticos, Industriales no Peligrosos y los Residuos Peligrosos. Los costos mensuales se encuentran detallados en el **Cuadro 9.1.2**.

**Cuadro 9.1.2**  
**Costos del programa de manejo de residuos sólidos**

| Descripción       | Unidad | Frecuencia | Costo unitario (S/) | Total (S/)      |
|-------------------|--------|------------|---------------------|-----------------|
| Recolección       | Global | Puntual    | 900,00              | 900,00          |
| Disposición       | Global | Puntual    | 1 000,00            | 1 000,00        |
| <b>Total (S/)</b> |        |            |                     | <b>1 900,00</b> |

Fuente: REP, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

#### 9.1.3 Programa de seguridad y salud ocupacional

Los costos del Programa de seguridad y salud ocupacional incluirán los costos de la contratación de un especialista en Seguridad y Salud Ocupacional, el dictado de una (01) charla en temas de Seguridad y Salud Ocupacional, 5 manuales y/o folletos y/o afiches, los EPPs correspondientes para las actividades para el no retiro de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198 (**Cuadro 9.1.3**).

**Cuadro 9.1.3**  
**Costos del programa de seguridad y salud ocupacional**

| Descripción                                      | Unidad | Cantidad | Costo unitario (S/) | Total (S/)      |
|--------------------------------------------------|--------|----------|---------------------|-----------------|
| Especialista en seguridad y salud ocupacional    | Semana | 1        | 1 250,00            | 1 250,00        |
| Dictado de charlas por especialista en seguridad | Clase  | 1        | 500,00              | 500,00          |
| Manuales y/o folletos y/o afiches                | Unidad | 5        | 5,00                | 25,00           |
| Equipos de protección personal (EPPs)            | Unidad | 5        | 150,00              | 750,00          |
| <b>Total (S/)</b>                                |        |          |                     | <b>2 525,00</b> |

Fuente: REP, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

#### 9.1.4 Programa de educación ambiental

Los costos del Programa de educación ambiental incluirá los costos de la contratación de un especialista Ambiental, el dictado de una (01) charla en temas ambientales y 5 manuales y/o folletos y/o afiches, tal como se muestra el Cuadro 9.1.4.

**Cuadro 9.1.4**  
**Costos del programa de educación ambiental**

| Descripción                                   | Unidad | Cantidad | Costo unitario (S/) | Total (S/)    |
|-----------------------------------------------|--------|----------|---------------------|---------------|
| Especialista ambiental                        | (1)    | (1)      | (1)                 | (1)           |
| Dictado de charlas por especialista ambiental | Unidad | 1        | 500,00              | 500,00        |
| Manuales y/o folletos y/o afiches             | Unidad | 5        | 5,00                | 25,00         |
| <b>Total (S/)</b>                             |        |          |                     | <b>525,00</b> |

Nota: (1) Los costos del expositor especialista ambiental, ya se encuentran incluidos en los costos del especialista ambiental (residente).

Fuente: REP, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

#### 9.1.5 Programa de señalización

Los costos del Programa de señalización incluyen los costos de la colocación de los carteles de obra en el área de influencia del proyecto, como se muestra el **Cuadro 9.1.5**.

**Cuadro 9.1.5**  
**Costos del programa de señalización**

| Descripción       | Unidad | Cantidad | Costo unitario (S/) | Total (S/)    |
|-------------------|--------|----------|---------------------|---------------|
| Carteles de obra  | Unidad | 3        | 200,00              | 600,00        |
| <b>Total (S/)</b> |        |          |                     | <b>600,00</b> |

Fuente: REP, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

### 9.2 Presupuesto estimado del Programa de monitoreo

Se presenta el cuadro de presupuesto estimado para la implementación del programa de monitoreo (Ver **Cuadro 9.2.1**).

**Cuadro 9.2.1****Costos estimados de implementación del programa de monitoreo ambiental**

| Descripción                                     | Frecuencia                                                                                     | Cantidad de estaciones de monitoreo | Número de veces | Costo unitario (S/) | Total (S/)      |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| Monitoreo arqueológico                          | Durante la ejecución de actividades de abandono                                                | 2                                   | 1               | 1 800,00            | 3 600,00        |
| Monitoreo de residuos sólidos                   | Durante la ejecución de actividades de abandono                                                | 1                                   | 1               | 300,00              | 300,00          |
| Monitoreo de seguridad industrial               | Durante la ejecución de actividades de abandono                                                | 1                                   | 1               | 300,00              | 300,00          |
| Monitoreo e inspección ambiental <sup>(1)</sup> | Mensual, durante los seis (06) meses posteriores a la ejecución de las actividades de abandono | --                                  | --              | --                  | --              |
| <b>Total (S/)</b>                               |                                                                                                |                                     |                 |                     | <b>4 800,00</b> |

Nota: (1) Será ejecutado por personal de REP.

Fuente: REP, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

**9.3 Presupuesto estimado del Plan de contingencias**

Para la aplicación del plan es necesario un equipo mínimo que permita un buen desarrollo de las actividades. En el **Cuadro 9.3.1** se presenta el presupuesto mínimo para un equipamiento del plan de contingencia.

**Cuadro 9.3.1**
**Presupuesto de equipamiento mínimo del plan de contingencias**

| Descripción                  | Unidad | Cantidad | Costo unitario (S/) | Total (S/)      |
|------------------------------|--------|----------|---------------------|-----------------|
| Radio con batería y cargador | Unidsd | 1        | 680,00              | 680,00          |
| Pilas "AA"                   | Unidsd | 5        | 3,40                | 17,00           |
| Pilas "D"                    | Unidsd | 5        | 5,50                | 27,50           |
| Cuerda de nylon de ½"        | mm     | 10       | 1,70                | 17,00           |
| Cuerda de nylon de 3/8"      | mm     | 10       | 2,40                | 24,00           |
| Azadón                       | Unidsd | 1        | 68,00               | 68,00           |
| Palana                       | Unidsd | 1        | 51,00               | 51,00           |
| Pico                         | Unidsd | 1        | 51,00               | 51,00           |
| Cinta adhesiva               | Unidsd | 1        | 3,40                | 3,40            |
| Cinta de embalaje            | Rollo  | 1        | 3,40                | 3,40            |
| Guante de cuero              | Par    | 4        | 8,50                | 34,00           |
| Camilla de evacuación        | Unidsd | 1        | 204,00              | 204,00          |
| Kit de medicinas             | Unidsd | 1        | 61,20               | 61,20           |
| Linterna                     | Unidsd | 1        | 34,00               | 34,00           |
| Soga                         | mm     | 10       | 1,00                | 10,00           |
| Cable de acero               | mm     | 2        | 8,50                | 17,00           |
| Kit de herramientas          | Equipo | 1        | 74,80               | 74,80           |
| Binoculares                  | Unidsd | 1        | 289,00              | 289,00          |
| Batería de 24 voltios        | Unidsd | 1        | 136,00              | 136,00          |
| Parlante altavoz             | Unidsd | 1        | 153,00              | 153,00          |
| <b>Total (S/)</b>            |        |          |                     | <b>1 955,30</b> |

Fuente: REP, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

**9.4 Presupuesto consolidado**

En el **Cuadro 9.4.1** se presenta el presupuesto estimado consolidado para cada uno de los planes contemplados anteriormente.

**Cuadro 9.4.1**
**Presupuesto consolidado**

| Planes y Programas contemplados en el Plan de Abandono |                                           | Total (S/)       |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|
| Plan de manejo ambiental                               | Programa de prevención y mitigación       | 1 390,00         |
|                                                        | Programa de manejo de residuos sólidos    | 1 900,00         |
|                                                        | Programa de seguridad y salud ocupacional | 2 525,00         |
|                                                        | Programa de educación ambiental           | 525,00           |
|                                                        | Programa de señalización                  | 600,00           |
| Programa de monitoreo                                  | Monitoreo arqueológico                    | 3 600,00         |
|                                                        | Monitoreo de residuos sólidos             | 300,00           |
|                                                        | Monitoreo de seguridad industrial         | 300,00           |
|                                                        | Monitoreo e inspección ambiental          | (1)              |
| Plan de contingencias                                  | --                                        | 1 955,30         |
| <b>Total</b>                                           |                                           | <b>13 095,30</b> |

Nota: (1) Será ejecutado por personal de REP.

Fuente: REP, 2020. | Elaborado por: INSIDEO.

## 10.0 CONCLUSIONES

- La presente Modificación de Plan de Abandono se ha efectuado en concordancia con la normativa nacional vigente, considerando la protección humana y el medio ambiente en la identificación y evaluación de impactos, y posteriormente, en la propuesta de las medidas de prevención, mitigación y restauración correspondientes.
- De acuerdo a lo indicado en el **Capítulo 4.0**, el área de influencia directa (AID) comprende 25 m de ancho (12,5 m a cada lado del eje de la línea), a lo largo de la ubicación de las (ex) estructuras E197 y E198 remanentes en el Sitio Arqueológico “Sojo Sector A”, que formaban parte de la línea de transmisión en 220 kV Talara – Piura. Por su parte, el área de influencia indirecta (AII) considera el área comprendida entre el polígono del Área de Influencia Directa (AID) más un buffer de 500 m a cada lado del eje de la línea de transmisión (establecida en la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental, la cual fue aprobado mediante Resolución Directoral N° 168-2000-EM-DGAA).
- Dado que el área se encuentra dentro de una zona de interés arqueológico, no se considera adecuado el retiro de los cimientos de las (ex) estructuras E197 y E198 para evitar una intervención innecesaria del terreno con los riesgos para el patrimonio cultural que ello implica. Los cimientos se encuentran por debajo de la superficie, por lo que no representan riesgo ambiental o de índole cultural alguno.
- La identificación y evaluación de impactos, de acuerdo a lo descrito en el **Capítulo 5.0**, indica que los principales impactos causados por las actividades de abandono de las fundaciones de las (ex) estructuras E197 y E198 se reflejarían en la calidad del aire, el nivel sonoro y la alteración de hábitat y ahuyentamiento temporal de fauna; sin embargo, estos han sido evaluados como leves negativos. Asimismo, las actividades de abandono causarían impactos positivos leves asociados a la capacidad agrológica del suelo y calidad de paisaje.
- El Plan de Manejo Ambiental, establecido en el **Capítulo 6.0**, considera un programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental para el medio físico, biológico y socioeconómico-cultural; un programa de manejo de residuos; un programa de seguridad y salud ocupacional; un programa de educación ambiental y un programa de señalización.
- El Programa de Monitoreo, establecido en el **Capítulo 7.0**, considera el Monitoreo arqueológico, el Monitoreo del Programa de manejo de residuos sólidos, el Control de la seguridad industrial para el transporte de materiales, equipos y personal, a ejecutarse durante las actividades de abandono, y el Monitoreo e inspección ambiental, a implementarse luego de ejecutadas las actividades de abandono.
- Las contingencias identificadas que están relacionadas al proyecto son: accidentes laborales, accidentes vehiculares, movimientos sísmicos, derrame de aceites y combustibles e incendios. Estas serán prevenidas, atendidas, controladas y rehabilitadas, según el **Capítulo 8.0**, durante todo el tiempo que demande las actividades de abandono.

## DECLARACIÓN JURADA DE PROFESIONALES PARTICIPANTES

Conforme al Artículo 50° del Decreto Supremo 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, los profesionales y representante legal de la consultora INSIDEO S.A.C. suscriben la presente Modificación del Plan de Abandono de la Línea de Transmisión en 220 kV Talara – Piura para el no retiro de las fundaciones de las (Ex) Estructuras E197 y E198.

Es importante mencionar que los profesionales que suscriben esta Modificación del Plan de Abandono forman parte de la inscripción de INSIDEO en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales, mediante el Registro N° 022-2016-ENE.

|                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oscar Queirolo<br><br>INSIDEO S.A.C.<br><br>Biólogo                                                                                        |
| <br><b>Oscar Queirolo Muro</b><br>BIÓLOGO<br>C.B.P. 8952 |

|                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hayra Cárdenas<br><br>INSIDEO S.A.C.<br><br>Ingeniera Civil                                                                                                                |
| <br><b>HAYRA</b><br><b>CARDENAS CHEVARRIA</b><br>INGENIERA CIVIL<br>Reg. CIP N° 144655 |

|                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lorena Viale<br><br>INSIDEO S.A.C.<br><br>Ingeniera Ambiental                                                                                                  |
| <br><b>LORENA VIALE MONGRUT</b><br>INGENIERA AMBIENTAL<br>Reg. CIP N° 92716 |

|                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lina Cuevas<br><br>INSIDEO S.A.C.<br><br>Ingeniera Geógrafa                                                                                                        |
| <br><b>LINA DEYSEE CUEVAS SOTO</b><br>INGENIERO GEÓGRAFO<br>Reg. CIP N° 92736 |

En la elaboración de los diferentes capítulos estuvieron involucrados también como parte del personal de INSIDEO:

- Andrea Lazarte Aguirre, Ing. Ambiental
- Ricardo Herrera, Ing. Ambiental