



Proyecto Especial Plan  
**COPESCO**



**PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO**  
**“SERVICIO DE CONSULTORIA PARA LA ELABORACION DE LOS ESTUDIOS**  
**AMBIENTALES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DEL VALLE DEL**  
**VILCANOTA, PROVINCIAS DE: CUSCO, CALCA Y URUBAMBA”**  
**PROYECTO N° 460202**

**N° 460202-103-EIA-005**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI DETALLADO**  
**DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO**  
**PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DE LOS**  
**DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA, PISAC, SAN SALVADOR Y**  
**TARAY DE LA PROVINCIA DE CALCA, REGIÓN CUSCO”**

**MEDIO AMBIENTE**

**GENERALES**

**Rev. B**

APROBADO POR:

Jefe de Proyecto      Ing. Ana Luz Ramírez - CIP 68725      \_\_\_\_\_

Gerente del Proyecto      Ing. María Liliana Sánchez – CIP 127757      \_\_\_\_\_

Cliente      PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO      \_\_\_\_\_

| Revisión | Hecho Por   | Descripción                              | Fecha           | Revisado          | Aprobado          |
|----------|---|--|-----------------|-------------------|-------------------|
| A        | N. Huerta/<br>M. Miranda/<br>M. Espinoza          | Emitido para Coordinación Interna        | 05/07/12        | A. Ramírez        | M. Sánchez        |
| B        | <b>N. Huerta/<br/>M. Miranda/<br/>M. Espinoza</b> | <b>Emitido para Coordinación Interna</b> | <b>08/07/12</b> | <b>A. Ramírez</b> | <b>M. Sánchez</b> |
|          |   |  |                 |                   |                   |

COMENTARIOS DEL CLIENTE:

|  |   |                                    |
|--|---|------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 2 de 301 |
|--|---|------------------------------------|



## INDICE

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1.0     | MARCO GENERAL DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DEL PROYECTO "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE LA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA, PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE CALCA, REGIÓN CUSCO" | 36 |
| 1.1     | DATOS GENERALES DEL PROYECTO   | 36 |
| 1.2     | ANTECEDENTES   | 36 |
| 1.3     | NOMBRE DEL PROYECTO  | 37 |
| 1.4     | OBJETIVOS  | 38 |
| 1.4.1   | GENERAL  | 38 |
| 1.4.2   | ESPECIFICOS  | 38 |
| 1.5     | JUSTIFICACION  | 38 |
| 1.6     | ALCANCES   | 38 |
| 1.7     | METODOLOGIA  | 39 |
| 1.7.1   | FASE PRELIMINAR  | 40 |
| 1.7.2   | FASE DE CAMPO  | 40 |
| 1.7.3   | FASE DE GABINETE   | 41 |
| 1.8     | MARCO LEGAL DEL PROYECTO   | 41 |
| 1.8.1   | MARCO LEGAL NACIONAL   | 41 |
| 1.8.1.1 | Normas generales aplicables  | 41 |
| 1.8.1.2 | Normas aplicables del gobierno local   | 44 |
| 1.8.2   | NORMAS REFERIDAS A RECURSOS NATURALES  | 44 |
| 1.8.2.1 | Recursos Naturales   | 44 |
| 1.8.2.2 | Aire   | 45 |
| 1.8.2.3 | Ruido  | 46 |
| 1.8.2.4 | Agua   | 46 |
| 1.8.2.5 | Suelo  | 47 |
| 1.8.2.6 | Residuos Sólidos   | 48 |
| 1.8.2.7 | Normas de Evaluación del impacto ambiental   | 49 |
| 1.8.3   | NORMAS DE LA DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA)   | 50 |
| 1.8.4   | OTRAS NORMAS APLICABLES  | 51 |
| 1.8.5   | POLÍTICAS DE SALVAGUARDA AMBIENTAL Y SOCIAL DEL BANCO MUNDIAL  | 51 |

|  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/>         MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13<br>Página 3 de 301 |
|--|--|------------------------------------|



|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1.8.6   | MARCO LEGAL INTERNACIONAL .....                                      | 53 |
| 1.8.7   | MARCO INSTITUCIONAL DEL PROYECTO .....                               | 54 |
| 1.8.7.1 | GOBIERNO NACIONAL .....  | 54 |
| 1.8.7.2 | Autoridades ambientales transectoriales .....                        | 55 |
| 1.8.7.3 | Otras autoridades vigilantes en materia ambiental .....              | 56 |
| 1.8.7.4 | Gobierno local .....   | 57 |
| 1.9     | AUTORIDADES COMPETENTES .....  | 57 |
| 2.0     | DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DEL PROYECTO .....        | 57 |
| 2.1     | PLANTA PILOTO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES .....   | 58 |
| 2.1.1   | REAPROVECHAMIENTO DE RESIDUOS INORGÁNICOS .....                      | 58 |
| 2.1.2   | TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS .....                      | 58 |
| 2.1.3   | CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA .....                                      | 59 |
| 2.2     | RELLENO SANITARIO .....  | 63 |
| 2.2.1   | MOVIMIENTO DE TIERRAS .....  | 64 |
| 2.2.2   | PREPARACIÓN DE ÁREA DE VERTIDO DE RESIDUOS (BARRERA GEOLOGICA) ..... | 65 |
| 2.2.3   | DRENAJE DE PLUVIALES .....   | 65 |
| 2.2.4   | DRENAJE Y RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS .....                          | 65 |
| 2.2.5   | CAMINOS INTERIORES .....   | 69 |
| 2.2.6   | CERRAMIENTO PERIMETRAL .....   | 69 |
| 2.2.7   | INSTALACIONES .....  | 69 |
| 2.2.7.1 | Electricidad .....   | 70 |
| 2.2.7.2 | Caseta de control .....  | 70 |
| 2.2.7.3 | Edificación de personal .....  | 70 |
| 2.2.7.4 | Abastecimiento de Agua .....   | 71 |
| 2.2.7.5 | Saneamiento .....  | 71 |
| 2.2.8   | MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO .....                                      | 71 |
| 2.2.9   | OPERARIOS DEL RELLENO SANITARIO .....                                | 72 |
| 2.3     | CIERRE DEL RELLENO SANITARIO .....                                   | 72 |
| 3.0     | ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO .....                             | 73 |
| 3.1     | ALTERNATIVAS CONSIDERANDO EL MÉTODO DE DISEÑO .....                  | 73 |
| 3.1.1   | METODO DE TRINCHERA O ZANJA .....                                    | 73 |
| 3.1.2   | METODO DE AREA .....   | 74 |
| 3.1.3   | COMBINACION DE AMBOS METODOS .....                                   | 74 |
| 3.2     | ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SELECCIÓN DE ÁREAS .....                 | 76 |

|  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/>         MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13<br>Página 4 de 301 |
|--|--|------------------------------------|



|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 4.0     | LINEA BASE AMBIENTAL, BIOLOGICA Y SOCIAL .....          | 79  |
| 4.1     | UBICACIÓN DEL PROYECTO .....                            | 80  |
| 4.1.1   | ACCESO.....   | 81  |
| 4.1.2   | AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA .....            | 82  |
| 4.1.2.1 | Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD).....        | 82  |
| 4.1.2.2 | Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI) .....     | 82  |
| 4.1.3   | DESCRIPCION DEL MEDIO FÍSICO .....                      | 83  |
| 4.1.3.1 | Clima.....  | 83  |
| A.      | <u>Precipitación</u> .....                              | 84  |
| B.      | <u>Temperatura</u> .....                                | 84  |
| C.      | <u>Humedad Relativa</u> .....                           | 85  |
| D.      | <u>Velocidad y Dirección del Viento</u> .....           | 86  |
| 4.1.3.2 | Parámetros Meteorológicos Puntuales .....               | 86  |
| A.      | <u>Velocidad y dirección del viento</u> .....           | 86  |
| B.      | <u>Temperatura</u> .....                                | 87  |
| C.      | <u>Humedad Relativa</u> .....                           | 88  |
| D.      | <u>Precipitación</u> .....                              | 89  |
| E.      | <u>Presión atmosférica</u> .....                        | 89  |
| 4.1.4   | TOPOGRAFÍA .....  | 90  |
| 4.1.5   | GEOMORFOLOGÍA, GEOLOGÍA, GEOTECNICA Y GEODINAMICA ..... | 90  |
| 4.1.5.1 | Geomorfología .....                                     | 90  |
| 4.1.5.2 | Geología: .....   | 91  |
| 4.1.5.3 | Geotecnia:.....   | 94  |
| 4.1.5.4 | Geofísica.....  | 98  |
| 4.1.6   | HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA .....                          | 101 |
| 4.1.7   | SUELOS .....  | 103 |
| 4.1.7.1 | Capacidad de Uso Mayor de Suelo .....                   | 103 |
| 4.1.7.2 | Uso Actual de Tierras .....                             | 104 |
| 4.1.8   | CALIDAD AMBIENTAL .....                                 | 105 |
| 4.1.8.1 | Calidad del Aire.....                                   | 106 |
| 4.1.8.2 | Niveles de Ruido.....                                   | 110 |
| 4.1.8.3 | Calidad del Agua Superficial.....                       | 111 |
| 4.2     | DESCRIPCION DEL MEDIO BIOLOGICO .....                   | 116 |
| 4.2.1   | METODOLOGIA .....                                       | 117 |

|  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/>         MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13<br>Página 5 de 301 |
|--|--|------------------------------------|



|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 4.2.1.1 | EVALUACION DE FLORA.....                             | 117 |
| 4.2.1.2 | EVALUACION DE FAUNA.....                             | 119 |
| 4.2.2   | FORMACIÓN ECOLÓGICA.....                             | 120 |
| 4.2.2.1 | ZONAS DE VIDA .....                                  | 120 |
| 4.2.2.2 | FORMACIONES VEGETALES .....                          | 120 |
| 4.2.3   | RESULTADOS.....                                      | 121 |
| 4.2.4   | FLORA.....   | 121 |
| A.      | <u>Identificación y listado de especies</u> .....    | 122 |
| B.      | <u>Usos posibles</u> .....                           | 123 |
| C.      | <u>Índices de Diversidad</u> .....                   | 125 |
| D.      | <u>Cobertura vegetal</u> .....                       | 126 |
| 4.2.5   | FAUNA.....   | 126 |
| A.      | <u>Identificación y listado de especies</u> .....    | 127 |
| B.      | <u>Posibles Usos</u> .....                           | 129 |
| 4.2.6   | ESPECIES EN ESTATUS DE CONSERVACION .....            | 129 |
| 4.2.6.1 | Flora en Estatus de Conservación .....               | 129 |
| 4.2.6.2 | Fauna en Estatus de Conservación.....                | 129 |
| 4.2.7   | DESCRIPCION DE PAISAJES .....                        | 131 |
| 4.2.8   | ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....                      | 134 |
| 4.2.9   | ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL.....                       | 134 |
| 4.2.9.1 | Área de Influencia Social Directa.....               | 134 |
| 4.2.9.2 | Área de Influencia Social Indirecta .....            | 134 |
| 4.3     | DESCRIPCION DEL MEDIO SOCIAL .....                   | 135 |
| 4.3.1   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                           | 135 |
| 4.3.2   | METODOLOGÍA.....                                     | 136 |
| 4.3.3   | MEDIO SOCIAL .....                                   | 136 |
| 4.3.3.1 | Ubicación Geográfica.....                            | 136 |
| 4.3.3.2 | Ubicación Demográfica.....                           | 139 |
| 4.3.3.3 | Vivienda y Servicios Básicos.....                    | 139 |
| 4.3.3.4 | Actividades Económicas.....                          | 141 |
| 4.3.3.5 | Servicios Públicos.....                              | 142 |
| 4.3.3.6 | Accesibilidad.....                                   | 143 |
| 4.3.3.7 | Instituciones Públicas y Comités Especializados..... | 143 |
| 4.3.3.8 | Protección.....                                      | 144 |

|  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/>         MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13<br>Página 6 de 301 |
|--|--|------------------------------------|



|          |  |     |
|----------|--|-----|
| 4.3.4    | MEDIO ECONÓMICO.....   | 145 |
| 4.3.4.1  | Empleos.....   | 145 |
| 4.3.4.2  | Nivel de ingreso per cápita familiar.....  | 145 |
| 4.3.5    | MEDIO CULTURAL.....  | 146 |
| 4.3.5.1  | Fiestas y Tradiciones.....   | 146 |
| 4.3.5.2  | Festividad de la Virgen Asunta de Calca.....   | 146 |
| 4.3.6    | PATRIMONIO CULTURAL.....   | 146 |
| 4.3.7    | EXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS.....  | 146 |
| 4.3.8    | BAÑOS TERMALES.....  | 148 |
| 4.3.9    | RELIGIÓN.....  | 148 |
| 4.3.10   | SALUD Y MORBILIDAD.....  | 148 |
| 4.3.11   | USO ACTUAL DEL TERRITORIO.....   | 148 |
| 4.3.11.1 | Tenencia de tierras:.....  | 148 |
| 4.3.12   | DATOS DE CONTEXTO DE LA COMUNIDAD DE YANAHUAYLLA.....  | 149 |
| 4.3.13   | PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN.....  | 152 |
| 4.3.14   | DATOS DE CONTEXTO DE LA COMUNIDAD DE PAMPALLACTA BAJA - PARCCO.....  | 152 |
| 5.0      | IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DE LA<br>INFRAESTRUCTURA DE RELLENO SANITARIO:..... | 155 |
| 5.1      | METODOLOGIA.....   | 155 |
| 5.2      | VALORIZACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....   | 156 |
| 5.3      | FACTORES AMBIENTALES.....  | 158 |
| 5.3.1    | AIRE.....  | 158 |
| 5.3.2    | SUELO.....   | 158 |
| 5.3.3    | AGUA.....  | 159 |
| 5.3.4    | PAISAJE.....   | 159 |
| 5.3.5    | FAUNA.....   | 159 |
| 5.3.6    | FLORA.....   | 159 |
| 5.3.7    | POBLACION.....   | 159 |
| 5.3.8    | TERRITORIO.....  | 159 |
| 5.3.9    | ECONOMIA.....  | 160 |
| 5.3.10   | SEGURIDAD.....   | 160 |
| 5.4      | IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS.....   | 160 |
| 5.4.1    | EN EL AIRE.....  | 160 |
| 5.4.2    | EN EL SUELO.....   | 160 |

|  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/>         MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13<br>Página 7 de 301 |
|--|--|------------------------------------|



|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 5.4.3   | EN EL AGUA .....   | 161 |
| 5.4.4   | EN EL PAISAJE.....   | 162 |
| 5.4.5   | EN FAUNA.....  | 162 |
| 5.4.6   | EN FLORA.....  | 163 |
| 5.4.7   | EN POBLACION .....   | 163 |
| 5.4.8   | EN TERRITORIO.....   | 164 |
| 5.4.9   | EN ECONOMIA .....  | 165 |
| 5.4.10  | EN SEGURIDAD.....  | 166 |
| 5.5     | MATRICES PARA DETERMINACION Y EVALUACION .....   | 166 |
| 5.6     | IMPACTOS MÁS DESTACADOS (POSITIVOS Y NEGATIVOS) POR ETAPAS:.....   | 192 |
| 6.0     | ESTRATEGÍA DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL .....  | 193 |
| 6.1     | PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA.....   | 193 |
| 6.1.1   | ANTECEDENTES: MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DESARROLLADOS EN LA<br>ELABORACIÓN DEL EIA <sub>sd</sub> . .....                   | 196 |
| 6.1.1.1 | Talleres informativos.....   | 196 |
| 6.1.1.2 | Reuniones de Información y Consulta.....   | 196 |
| 6.1.1.3 | Encuestas de Opinión.....  | 198 |
| 6.1.1.4 | Entrevistas de Percepción .....  | 199 |
| 6.1.1.5 | Monitoreos Participativos.....   | 203 |
| 6.1.2   | PROPUESTA DE MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA A DESARROLLAR DURANTE EL<br>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL EIA <sub>sd</sub> ..... | 204 |
| 6.1.2.1 | Acceso de la Población al Contenido del EIA <sub>sd</sub> .....  | 204 |
| 6.1.2.2 | Difusión del Plan de Participación Ciudadana. ....   | 204 |
| 6.1.3   | PROPUESTA DE MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA A DESARROLLAR DURANTE LA<br>EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....                             | 205 |
| 6.1.3.1 | Ventanilla de Información y Recepción de Consulta Permanente. ....   | 205 |
| 6.1.3.2 | Visitas Guiadas al Área de Instalaciones del Proyecto. ....  | 205 |
| 6.1.3.3 | Monitoreo Participativo. ....  | 206 |
| 6.2     | PLAN DE COMPENSACIÓN .....   | 207 |
| 6.3     | PLAN INDÍGENA .....  | 207 |
| 6.4     | PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS .....  | 207 |
| 6.4.1   | Objetivo.....  | 207 |

|  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/>         MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13<br>Página 8 de 301 |
|--|--|------------------------------------|



|  |  |     |
|--|--|-----|
| 6.4.2  | ESTABLECER MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN Y RELACIONES ADECUADAS CON LOS GRUPOS DE INTERÉS CONSIDERADOS EN EL PROYECTO, CON MIRAS A LA PREVENCIÓN, ATENCIÓN Y RESOLUCIÓN OPORTUNA DE POSIBLES SITUACIONES DE CONFLICTO SOCIAL, DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA..... | 207 |
| 6.4.3  | Objetivos Específicos.....   | 207 |
| 6.4.4  | Ámbito de Influencia y grupos de Interés del Plan de Relaciones Comunitarias .....   | 207 |
| 6.4.5  | Enfoques.....  | 208 |
| A.   | Enfoque de Genero.....   | 208 |
| B.   | Enfoque de Derechos Humanos.....   | 208 |
| C.   | Enfoque Intercultural.....   | 208 |
| 6.4.6  | Políticas de Relaciones Comunitarias.....  | 208 |
| 6.4.7  | Estrategias de Relaciones Comunitarias .....   | 209 |
| 6.4.8  | Programas del Plan de Relaciones Comunitarias.....   | 211 |
| 6.4.8.1  | Programas de Intervención en Fase de Planificación y Construcción del Proyecto .....   | 211 |
| A.   | <u>Programa de Contratación Temporal de Mano de Obra Local (PCTMOL)</u> .....  | 211 |
| B.   | <u>Programa de Capacitación a Trabajadores</u> .....   | 213 |
| C.   | <u>Programa de Comunicación y Consulta</u> .....   | 215 |
| 6.4.8.2  | Programas de Intervención en Fase de Operación del Proyecto.....   | 216 |
| A.   | <u>Programa de contratación de personal</u> .....  | 216 |
| El responsable de este programa es la Municipalidad Provincial de Calca..... |  | 216 |
| B.   | <u>Programa de capacitación al personal</u> .....  | 217 |
| C.   | <u>Programa de comunicación y consulta</u> .....   | 218 |
| 6.4.8.3  | Programa de Monitoreo Participativo para las Fases Constructiva y Operativa del Proyecto .....   | 223 |
| 7.0  | ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL .....   | 225 |
| 7.1  | OBJETIVOS.....   | 225 |
| 7.1.1  | Objetivo General .....   | 225 |
| 7.1.2  | Objetivos Específicos.....   | 225 |
| 7.2  | ALCANCE .....  | 225 |
| 7.3  | RESPONSABILIDADES .....  | 225 |
| 7.4  | PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....   | 226 |
| 7.4.1  | Programa de Prevención, Corrección y Mitigación de Impactos Ambientales.....   | 226 |
| 7.5  | PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....  | 236 |
| 7.5.1  | Objetivo.....  | 237 |
| 7.5.2  | Implementación y Lineamientos de Gestión .....   | 237 |

|  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/>         MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13<br>Página 9 de 301 |
|--|--|------------------------------------|



|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 7.5.3   | Gestión de Residuos Sólidos .....                                   | 237 |
| 7.5.4   | TIPOS DE RESIDUOS A GENERAR .....                                   | 238 |
| 7.5.5   | MANEJO DE RESIDUOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION .....                | 239 |
| 7.5.5.1 | Manejo de residuos domésticos e industriales .....                  | 239 |
| 7.5.5.2 | Manejo de material excedentes de obra .....                         | 244 |
| 7.5.5.3 | Manejo de aguas residuales .....                                    | 245 |
| 7.5.6   | MANEJO DE RESIDUOS EN LA ETAPA DE OPERACION .....                   | 245 |
| 7.5.6.1 | Manejo de residuos sólidos .....                                    | 246 |
| 7.5.6.2 | Manejo de aguas residuales domesticas .....                         | 246 |
| 7.5.6.3 | Manejo de lixiviados .....  | 248 |
| 7.5.6.4 | Control de Roedores .....   | 249 |
| 7.5.6.5 | Control de plagas .....   | 252 |
| 7.5.6.6 | Control de materiales ligeros .....                                 | 252 |
| 7.5.6.7 | Manejo de las Aguas de Lluvias .....                                | 253 |
| 7.6     | PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL .....                     | 254 |
| 7.6.1   | Objetivo .....  | 254 |
| 7.6.2   | Salud y Seguridad del Personal en la Etapa de Construcción .....    | 254 |
| 7.6.3   | Salud y Seguridad del Personal en la Etapa de Operación .....       | 256 |
| 7.6.4   | Seguridad durante la operación del relleno sanitario .....          | 256 |
| 7.7     | PROGRAMA DE CAPACITACION EN SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE ..... | 257 |
| 7.7.1   | Objetivos .....   | 257 |
| 7.7.1.1 | General .....   | 257 |
| 7.7.1.2 | Especificos .....   | 257 |
| 7.7.2   | Etapa de Construcción .....   | 258 |
| 7.7.2.1 | Capacitación al Personal de Obra .....                              | 258 |
| 7.7.2.2 | Capacitación a la Población .....                                   | 262 |
| 7.7.3   | Etapa de Operación .....  | 262 |
| 7.8     | PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE PATRIMONIO CULTURAL MATERIAL .....        | 263 |
| 6.1.1.1 | Objetivo .....  | 263 |
| 6.1.1.2 | Actividades .....   | 263 |
| 7.8.1   | PLAN DE SEGUIMIENTO y Control .....                                 | 264 |
| A.      | Monitoreo de Calidad de Aguas .....                                 | 272 |
| B.      | Monitoreo de Calidad de Aire .....                                  | 275 |
| C.      | Monitoreo de Calidad de Ruido Ambiental .....                       | 275 |

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 10 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



|   |   |     |
|---|---|-----|
| 8.0   | PLAN DE CONTINGENCIA .....  | 276 |
| 8.1   | OBJETIVOS .....   | 276 |
| 8.2   | ALCANCE .....   | 276 |
| 8.3   | PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIAS .....                              | 277 |
| 8.3.1   | Tipos de emergencias.....   | 277 |
| 8.3.1.1   | Emergencias Naturales.....  | 277 |
| 8.3.1.2   | Emergencias Técnicas.....   | 277 |
| 8.3.1.3   | Emergencias Sociales .....  | 277 |
| 8.4   | NIVELES DE EMERGENCIAS .....  | 277 |
| 8.5   | EVENTOS QUE PUEDEN GENERAR EMERGENCIAS EN EL AREA DEL PROYECTO..... | 279 |
| 8.6   | IDENTIFICACION DE EMERGENCIA EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO .....       | 282 |
| 8.7   | ACCIONES DE RESPUESTA A EMERGENCIAS.....                            | 282 |
| 8.7.1   | En Caso de Sismos .....   | 283 |
| 8.7.2   | En Caso de Lluvias Torrenciales .....                               | 284 |
| 8.7.3   | Deslizamientos.....   | 284 |
| 8.7.4   | En Caso de Incendios.....   | 284 |
| 8.7.5   | En caso de Derrame de Sustancias Peligrosas.....                    | 285 |
| 8.7.6   | En Caso de Fugas de Biogas .....                                    | 286 |
| 8.7.7   | En caso de Derrame de Lixiviados .....                              | 287 |
| 8.7.8   | En Caso de Explosiones por Emanación de Gas .....                   | 288 |
| 8.7.9   | En Caso de Falla en la Poza de Lixivados.....                       | 289 |
| 8.7.10  | En Caso de Proliferación de Vectores Sanitarios .....               | 290 |
| 8.7.11  | En Caso de Imposibilidad de Acceso a los Frentes de Trabajo.....    | 291 |
| 8.7.12  | En Caso de Emanación de Olores Molestos .....                       | 291 |
| 8.7.13  | En Caso de Accidente Vehicular .....                                | 292 |
| 8.7.14  | En Caso de Accidente Personales .....                               | 293 |
| 8.7.15  | En Caso de Problemas con la Población Beneficiaria .....            | 294 |
| 9.0   | PLAN DE CIERRE .....  | 295 |
| 9.1   | RECUPERACIÓN DEL ÁREA: .....  | 296 |
| 9.2   | ACCIONES A DESARROLLAR: .....                                       | 297 |
| Cuadro N° 98: Cronograma de Ejecución e Inversión de Implementación del Plan de Seguimiento y Control |   | 300 |
| 10.0  | ANEXOS .....  | 301 |

## ACRÓNIMOS

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 11 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



|            |  |
|------------|--|
| PRRVV      | Proyecto de Reordenamiento y Rehabilitación del Valle del Vilcanota.                                     |
| SHMP       | Santuario Histórico de Machu Picchu.   |
| PER        | Proyecto Especial Regional   |
| COPESCO    | Comisión Especial para Supervigilar el Plan Turístico Cultural PERU-UNESCO                               |
| PRODER     | Proyecto de Desarrollo Regional  |
| MASC PRRVV | Marco Ambiental, Social y Cultural del Proyecto Reordenamiento y Rehabilitación del Valle del Vilcanota. |
| ECOTEC     | Ecología y Tecnología Ambiental  |
| CGGMS      | Consortio Gentinsa Geoconsult  |
| SNIP       | Proyectos del Sistema Nacional de Inversión Pública.   |
| PIP        | Proyecto de Inversión Pública  |
| SEIA       | Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.   |
| EA         | Evaluación Ambiental   |
| EIA        | Estudio de Impacto Ambiental   |
| DIA        | Declaración de Impacto Ambiental   |
| MINAM      | Ministerio Nacional del Ambiente   |
| MINSAL     | Ministerio Nacional de Salud Ambiental   |
| MINCU      | Ministerio de Cultura  |
| ANA        | Autoridad Nacional del Agua  |
| DIGESA     | Dirección General de Salud Ambiental   |
| DIRESA     | Dirección Regional de Salud Ambiental  |
| INEI       | Instituto Nacional de Estadística e Informática  |
| INGEMMET   | Instituto Geológico Minero y Metalúrgico   |
| INC        | Instituto Nacional de Cultura  |
| INRENA     | Instituto Nacional de Recursos Naturales   |
| INDECI     | Instituto Nacional de Defensa Civil  |
| INDECOPI   | Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y la Protección de la Propiedad Intelectual              |
| SERNANP    | Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas  |
| SENAMHI    | Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología   |
| CITES      | Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre             |
| IUCN       | Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales                       |
| ONERN      | Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales   |
| DRC        | Dirección Regional de Cusco  |
| PCTMOL     | Programa de Contratación Temporal de Mano de Obra Local.   |
| ECA        | Estándar de Calidad Ambiental  |
| LMP        | Límites Máximos Permisibles  |
| TUPA       | Texto único de Procedimiento Administrativo  |

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/>         MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13<br>Página 12 de 301 |
|--|--|-------------------------------------|



|          |   |
|----------|---|
| BIRF     | Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento         |
| BM       | Banco Mundial   |
| BID      | Banco Interamericano de Desarrollo                      |
| HN       | Habitad Naturales                                       |
| RFC      | Recursos Físico Culturales                              |
| PI       | Pueblos Indígenas                                       |
| RI       | Reasentamiento Involuntario                             |
| PCM      | Presidencia del Concejo de Ministros                    |
| CMH2A    | Complejo Medioambiental de Huancabamba                  |
| PRCH2A   | Planta de Tratamiento Piloto                            |
| RSH2A    | Relleno Sanitario                                       |
| AID      | Área de Influencia Directa                              |
| AIAD     | Área de Influencia Ambiental Directa                    |
| AIAI     | Área de Influencia Ambiental Indirecta                  |
| AISD     | Área de Influencia Social Directa                       |
| AISI     | Área de Influencia Social Indirecta                     |
| UGI      | Unión Geográfica Internacional                          |
| OMSABAUR | Oficina Municipal de Saneamiento Básico Urbano y Rural  |
| SELIP    | Servicio de Limpieza Pública                            |
| PCTMOL   | Programa de Contratación Temporal de Mano de Obra Local |
| EPP      | Equipos de Protección Personal                          |
| EPS-RRSS | Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos     |
| DME      | Depósito de Material Excedente                          |
| IRA      | Infecciones Respiratorias Agudas                        |
| EDA      | Enfermedades Diarreicas Agudas                          |
| CIRA     | Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos     |
| PMA      | Plan de Manejo Ambiental                                |
| OTF      | Opinión Técnica Favorable                               |
| SGV      | Sondajes Geoeléctricos Verticales                       |

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 13 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA, PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE CALCA, REGIÓN CUSCO.**

### **1.0 RESUMEN EJECUTIVO**

El Proyecto de Inversión Pública “Ampliación y Mejoramiento del Sistema de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en los distritos de Calca, Lamay, Coya, Pisac, San Salvador y Taray de provincia de Calca, Región Cusco.” está integrado por componentes de segregación, almacenamiento, barrido, recolección y transporte, planta de tratamiento piloto e infraestructura de relleno sanitario, asimismo por un componente de educación y capacitación. En este marco, el presente Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado corresponde al análisis del planteamiento de la infraestructura de relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables para el distrito de Calca, provincia de Calca, departamento de Cusco, que en adelante denominaremos El Proyecto.

Los requerimientos ambientales y sociales del Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado (EIASd), son el resultado de armonizar los requerimientos del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, la normatividad ambiental y social vigente, el Sistema Nacional de Inversión Pública y lo establecido por las Salvaguardas ambientales y sociales del Banco Mundial, considerando que a este respecto imperan exigencias para el futuro financiamiento por endeudamiento con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF).



### **2.0 MARCO NORMATIVO**

El contexto normativo peruano en materia ambiental es bastante amplio. La Constitución Política del Perú, establece que toda persona tiene a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Asimismo, define que el Estado determina la política nacional relativa al medio ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales.

La Ley General del Ambiente (Ley N° 28611) establece, entre otros aspectos que los Estudios de Impacto Ambiental, son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos. Deben indicar las medidas necesarias para evitar o reducir el daño a niveles tolerables e incluir un breve resumen del estudio para efectos de su publicidad.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 14 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Por otra parte, de manera específica, respecto a los estudios ambientales, los lineamientos se refrendan en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Este sistema plasma sus directrices en la Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27446). El SEIA es un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos de los proyectos de inversión pública y privada que impliquen actividades, construcciones u obras, señalando que si estos no cuentan con la certificación ambiental no podrán iniciar actividades.

La referida Ley señala la categorización de los proyectos de acuerdo al riesgo ambiental, estableciendo tres categorías:

*Categoría I* - Declaración de Impacto Ambiental: proyectos cuya ejecución no originan impactos ambientales negativos de carácter significativo.

*Categoría II* - Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado: para proyectos cuya ejecución puede originar impactos ambientales moderados y cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas fácilmente aplicables. La propuesta ante la Dirección General de Salud es que el presente estudio tenga el nivel de la Categoría II.

*Categoría III* - Estudio de Impacto Ambiental Detallado: para proyectos cuyas características, envergadura y/o localización, pueden producir impactos ambientales negativos significativos.

Por otra parte el Reglamento de la Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM detalla los procedimientos de clasificación y revisión de los estudios ambientales, el componente de participación ciudadana que debe desarrollarse, así como el carácter dinámico de la Evaluación de Impacto Ambiental a lo largo del proyecto de inversión.

### *Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial*

La estructura que guía el presente documento es compatible con lo sugerido por la legislación ambiental peruana como contenido general para los Estudios de Impacto Ambiental y con los requerimientos de las Políticas de Salvaguarda del Banco Mundial (OP 4.01 Evaluación Ambiental, OP 4.04 Hábitats Naturales, OP 4.10 Pueblos Indígenas, OP 4.11 Recursos Físico Culturales, OP 4.12 Reasentamiento Involuntario), en tanto se evalúan los posibles riesgos y repercusiones ambientales y sociales del proyecto de relleno sanitario; se examinan las alternativas del proyecto (ubicación y diseño) y se establecen medidas de gestión, prevención, reducción, mitigación o compensación de las repercusiones ambientales y sociales adversas y el incremento de los impactos positivos en las diferentes fases del Proyecto.

|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 15 de 301 |
|--|---|---|



### 3.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### Relleno Sanitario

El relleno sanitario proyectado para la provincia de Calca se ubica en la comunidad Campesina Vista Alegre del sector Yanahuaylla, del distrito de Calca; el cual estará diseñado para disponer el 100% de los residuos sólidos municipales generados en la provincia de Calca. La cantidad de residuos sólidos que se llevará al relleno serán:

Recepción de Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario Manual

| DISTRITO     | DIST. A INST. (Km) | 2015         |                 | 2024         |                 |
|--------------|--------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
|              |                    | Diario (1)   | Anual           | Diario (1)   | Anual           |
|              |                    | (t/d)        | (t/a)           | (t/d)        | (t/a)           |
| CALCA        | 15.5               | 7,74         | 2.824,39        | 10,26        | 3.744,79        |
| COYA         | 26                 | 0,70         | 255,44          | 0,86         | 314,49          |
| LAMAY        | 22                 | 1,04         | 377,93          | 1,39         | 507,08          |
| PISAC        | 33.5               | 2,86         | 1.044,77        | 4,03         | 1.472,51        |
| SAN SALVADOR | 45.5               | 0,74         | 271,23          | 0,88         | 321,17          |
| TARAY        | 36.5               | 0,26         | 94,20           | 0,29         | 104,68          |
| <b>TOTAL</b> |                    | <b>13,34</b> | <b>4.867,97</b> | <b>17,71</b> | <b>6.464,71</b> |

Elaboración: Consorcio Getinsa Geoconsult

Dicho relleno que se plantea se ubica en el sector Yanahuaylla. El diseño del Relleno Sanitario tendrá un área de 1,66 ha, se prevé en plataforma con barrera geológica inferior.

La primera etapa tendrá se trabajar sobre un área de 0.68 ha y se plantea una segunda etapa para el año 4 del horizonte del proyecto.

El movimiento de tierras proyectado ha tenido en cuenta la caracterización estratigráfica del subsuelo del emplazamiento (estudio que figura en el anejo de caracterización geofísica del emplazamiento).

Básicamente las características lito estratigráficas son:

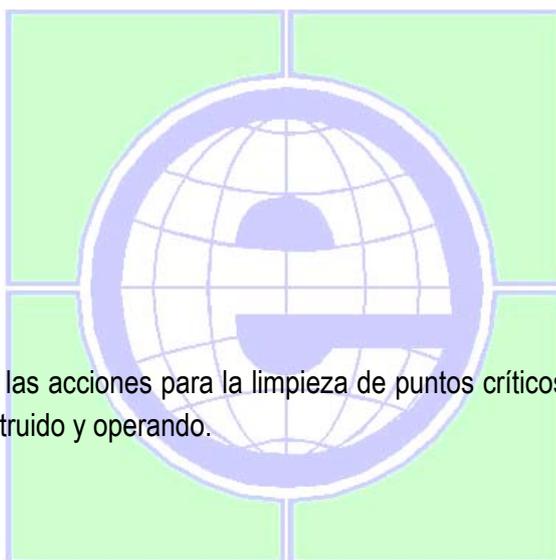
- Capa superficial compuesta por sedimentos orgánicos secos. Esta capa presenta profundidades variables comprendidas entre 1,10 m (SGV- 09) y 4,50 m (SGV-05).
- Capa subyacente conformada por depósitos coluviales, fragmentos de roca, detritus piroclásticos y arenas cohesionados a semi compactados con profundidades variables comprendidas entre 7,40 m (SGV- 02) y 45,80 m (SGV-05).
- La capacidad portante de la capa subyacente es del orden de 2,00 kg/cm<sup>2</sup>. (Hipótesis conservadora).
- Teniendo en cuenta que se prevé una densidad de compactación de residuos/material de recubrimiento de 0,80 tn/m<sup>3</sup>, la altura máxima del relleno sanitario podrá llegar hasta a los 20 m.
- En la hipótesis de que el 100% de los residuos lleguen al relleno sanitario la vida útil del mismo llegará al año 2024 con un volumen total de 84,469,83 m<sup>3</sup>.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 16 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



La infraestructura de disposición final considera los siguientes componentes:

Movimiento de tierras  
Preparación del área de vertido de residuos (Barrera geológica)  
Drenaje de pluviales  
Drenaje y recirculación de lixiviados  
Caminos interiores  
Cerramiento perimetral  
Electricidad  
Caseta de control  
Edificación para personal  
Abastecimiento de agua  
Saneamiento  
Maquinaria



Además de ello se consideran las acciones para la limpieza de puntos críticos y cierre del relleno sanitario a partir del año 8 una vez construido y operando.

#### **Planta de Tratamiento Piloto**

La planta Piloto se ubicara en un área aledaña a la infraestructura de disposición final, la cual contendrá las siguientes áreas:

- Área de ingreso
- Patio de clasificación manual
- Patio de producción compost
- Área de curado, refinamiento y almacenamiento
- Área de personal
- Oficina administración
- Viales interiores

Las superficies principales constan de:

- Patio de clasificación manual de residuos reciclables, con una superficie de 49 m<sup>2</sup>
- Área de refinamiento y almacenamiento 39 m<sup>2</sup>
- Área de curado con 39 m<sup>2</sup> cubiertos
- Área de compost: 174 m<sup>2</sup>

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 17 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



## 4.0 NÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Dentro de los métodos más conocidos de disposición final de los residuos sólidos tenemos: la Incineración, producción de Compost y Relleno sanitario, la alternativa más asequible económica y ambientalmente en la mayoría de las ciudades es la implementación de rellenos sanitarios adecuados, técnicamente diseñados para la disposición de los residuos sólidos y el manejo de los subproductos generados de este tratamiento como son los gases de combustión y los lixiviados.

### 4.1 Alternativas considerando el método de diseño

#### Método de trinchera o zanja

Este método se utiliza en regiones planas y consiste en excavar periódicamente zanjas de dos o tres metros de profundidad, con el apoyo de una retroexcavadora o tractor de oruga. Es de anotar que existen experiencias de excavación de trincheras hasta de 7 m de profundidad para relleno sanitario. La tierra que se extrae, se coloca a un lado de la zanja para utilizarla como material de cobertura. Los desechos sólidos se depositan y acomodan dentro de la trinchera para luego compactarlos y cubrirlos con la tierra.

Se debe tener cuidado en época de lluvias dado que las aguas pueden inundar las zanjas. Por lo tanto, se deben construir canales perimetrales para captarlos y desviarlos e incluso proveerlas de drenajes internos. En casos extremos, puede requerirse el bombeo del agua acumulada. Las paredes longitudinales de las zanjas tendrán que ser cortadas de acuerdo con el ángulo de reposo del suelo excavado.

La excavación de zanjas exige condiciones favorables tanto en lo que respecta a la profundidad del nivel freático como al tipo de suelo. Los terrenos con nivel freático alto o muy próximo a la superficie del suelo no son apropiados por el riesgo de contaminar el acuífero. Los terrenos rocosos tampoco lo son debido a las dificultades de excavación.

#### Método de área

En áreas relativamente planas, donde no sea factible excavar fosas o trincheras para enterrar las basuras, éstas pueden depositarse directamente sobre el suelo original, elevando el nivel algunos metros. En estos casos, el material de cobertura deberá ser importado de otros sitios o, de ser posible, extraído de la capa superficial. En ambas condiciones, las primeras se construyen estableciendo una pendiente suave para evitar deslizamientos y lograr una mayor estabilidad a medida que se eleva el relleno.

#### Combinación de ambos métodos

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/>         MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13<br>Página 18 de 301 |
|--|--|-------------------------------------|



Es necesario mencionar que, dado que estos dos métodos de construcción de un Relleno Sanitario tienen técnicas similares de operación, pueden combinarse lográndose un mejor aprovechamiento del terreno del material de cobertura y rendimientos en la operación.

Dentro de los métodos más conocidos de disposición final de los residuos sólidos tenemos: la Incineración, producción de Compost y Relleno sanitario, la alternativa más asequible económica y ambientalmente en la mayoría de las ciudades es la implementación de rellenos sanitarios adecuados, técnicamente diseñados para la disposición de los residuos sólidos y el manejo de los subproductos generados de este tratamiento como son los gases de combustión y los lixiviados. El proyecto prevé la construcción de un relleno sanitario manual con capacidad para disponer los residuos sólidos generados por la población beneficiaria durante los diez años de vida útil, la cual se propone construirla en 2 etapas (año 0 y 4).

El proyecto considera las siguientes instalaciones administrativas (caseta de control, área administrativa, baños, vestuario, y almacén para herramientas) celdas para la disposición de residuos sólidos municipales que cumplan con requerimiento de ley: base impermeabilizada para la disposición de los residuos, drenes para lixiviados y drenes para gases. Complementariamente, prevé drenes perimetrales para lluvias, y cerco perimétrico.

El lixiviado que se filtra a través de la masa de residuos/material de recubrimiento es recogido por las tuberías corrugadas de 6" y 8" de diámetro ranuradas situadas en el interior de la capa de grava de 40 cm de espesor en un cajeadado de hormigón, para su protección mecánica. Esta red de drenaje de lixiviados, en forma de "espinas de pez", está uniformemente distribuida en toda la superficie del vaso de vertido con pendiente mínima del 1%.

En el ramal principal, situado en el eje del relleno sanitario las pendientes proyectadas son del 16,00% en el interior del relleno sanitario (145 m de longitud) para llegar a una cota de 3.949,42 m en la arqueta final de su trazado. A partir de este punto y con tubería convencional de PVC y 8" de diámetro pasa bajo el muro de contención de residuos con una pendiente del 2,00 % en un tramo de 38 m hasta llegar al pozo de registro y toma de muestras y desde este hasta el depósito de lixiviados se proyecta un tramo de 6 m de longitud con el mismo tipo de tubería y pendiente. La cota de entrada al depósito de lixiviados es la 3.948,50 m. Este depósito se sitúa en una plataforma situada a cota 3.950,00 m.

El proyecto prevé la adquisición de herramientas y mobiliario con el fin de establecer un control del servicio. Con el fin de minimizar los impactos al relleno sanitario, que podrían causar personas ajenas o animales, se considera importante delimitar el área con un cerco perimétrico enmallado y un cerco vivo, constituido con plantaciones de la zona. Los procesos y operaciones principales que se dan en este tipo de tratamiento son de carácter físico, químico y biológico, los cuales deben ser controlados de manera minuciosa para mantener la operatividad de la infraestructura y evitar situaciones de riesgo.

Así mismo el proyecto contempla la implementación de un centro piloto de tratamiento de materia orgánica y de acondicionamiento de material reciclado con potencialidad para la comercialización.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 19 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



La etapa de reaprovechamiento de los residuos sólidos generará utilidades en la medida que se puedan comercializar los residuos, sin embargo, el mayor de los impactos, será la ecoeficiencia en el manejo de los residuos sólidos. Además que los costos de operación y mantenimiento del tratamiento de residuos sólidos serán menores que la disposición final, así como el incremento de la vida útil del relleno sanitario, la utilización de materiales reciclables como materia prima en procesos productivos, la disminución de gases de efecto invernadero, etc.

La planta de reaprovechamiento y reciclaje se construirán cercana a la infraestructura de disposición final, dicha área es una losa de concreto. El personal que trabaja en esta infraestructura es la misma que trabajará en el relleno sanitario, adicional al uniforme antes mencionado se prevé la compra de guantes de cuero y mascarilla de filtros.

Con referencia al manejo de los lixiviados y del biogás que se genere en el relleno sanitario manual, la alternativa que se considera recomendable es un sistema de recolección y almacenamiento de lixiviados, para un posterior proceso de bombeo para el vertimiento en las celdas en proceso de desarrollo, así mismo para el caso del biogás generado se recomienda implementar sistema de recolección y chimeneas que permita al final de la cobertura la quema de los mismos.

#### 4.2 Alternativas de ubicación.

Para elegir la ubicación del Proyecto fue necesario tener en cuenta ciertos criterios, bajo los cuales se desarrolló el Estudio de Selección de Sitio que identificó los lugares más adecuados para su ubicación. Para este proceso se analizaron la zona ubicada en el sector Yanahuaylla y la zona ubicada en el sector Mayupampa- Sillacancha.

Características de las ubicaciones propuestas:

El área denominada Yanahuaylla propuesta para el Proyecto es de propiedad de la comunidad campesina Vista Alegre Yanahuaylla, el terreno será adquirido por el Proyecto, el área efectiva es de 3.63 ha, ubicadas a 14,4 km de la ciudad de Calca; la segunda alternativa es un terreno de 3 ha de propiedad de la municipalidad de Calca a 1 km de la vía asfaltada Calca – Urubamba.

Se indican las coordenadas UTM/UPS de los puntos vértices que forman las poligonales que se acomodan a la expresión del terreno y que cierran las áreas preseleccionadas.

|  |  |   |
|--|--|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 20 de 301 |
|--|--|---|



**Cuadro N° 01 : Ubicación Geográfica de la Alternativa A “Sector Yanahuaylla”**

| Vértices | Cota m.s.n.m | Coordenadas UTM |         |
|----------|--------------|-----------------|---------|
|          |              | Este            | Norte   |
| 1        | 3961         | 184280          | 8528890 |
| 2        | 3927         | 183979          | 8528954 |
| 3        | 3934         | 184033          | 8529140 |
| 4        | 3962         | 184281          | 8529078 |

*Elaborado por Consorcio Getinsa – Geoconsult.*

**Cuadro N° 02 : Ubicación Geográfica de la Alternativa B “Sector de Mayupampa - Sillacancha”**

| Vértices | Cota m. | Coordenadas UTM |            |
|----------|---------|-----------------|------------|
|          |         | Este            | Norte      |
| 1        | 2886    | 821401.29       | 8525723.42 |
| 2        | 2891    | 821471.98       | 8525802.19 |
| 3        | 2891    | 821548.98       | 8525785.83 |
| 4        | 2890    | 821574.10       | 8525806.70 |
| 5        | 2889    | 821642.00       | 8525698.19 |
| 6        | 2895    | 821502.36       | 8525588.66 |

*Elaborado por Consorcio Getinsa – Geoconsult.*

- En base a la evaluación se puede concluir que el **Sector Yanahuaylla**, es la alternativa más recomendable con un puntaje de selección de 86.9. Superando a la alternativa del **Sector Mayupampa – Sillacancha** que obtuvo solo 57.4.
- En términos globales las principales variables que hacen la diferencia en la selección de sitio son la presencia de aguas superficiales y subterráneas, la cercanía a poblados y vías de acceso, la presencia de material de Cobertura y la aceptación de la población.

El acceso a la zona de la alternativa **Sector Yanahuaylla** está compuesta por tipos de vía; la primera es la “Carretera Calca-Amparaes”, con 5+100 kilómetros (altitud 3044m) desde la plaza de Calca hasta el desvío inicio del segundo tipo de vía el cual es “Trocha Carrozable” con aproximadamente 9+900 Kilómetros (altitud 3284m) desde el desvío hasta el terreno destinado al relleno sanitario.

## 5.0 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

### Área de Influencia Ambiental

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 21 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



El área de influencia ambiental directa (AIAD) considera el espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida para el Relleno Sanitario, así como al espacio ocupado por las facilidades auxiliares del proyecto.

Por lo tanto, el área de influencia ambiental directa tendrá una extensión de 149.196 ha, con una longitud del perimetral de 8096.399 metros lineales. Tal como se muestra en el Anexo I, Plano 460202-103-030 – “Área de Influencia Ambiental Directa e Indirecta”.

El área de influencia ambiental indirecta (AIAI) se define como el espacio físico en el que un componente ambiental, ubicado dentro del AIAD afectado directamente, afecta también a otro u otros componentes ambientales fuera de la misma, no estando relacionados con el Proyecto, aunque sea con una intensidad mínima.

El AIAI del proyecto ha sido delimitado por la quebrada de Parcco y quebrada de influencia de la carretera de acceso al terreno al relleno sanitario, (ver Anexo I, Plano 460202-103-030 – “Área de Influencia Ambiental Directa e Indirecta”).

### Área de Influencia Social

Se ha considerado como área de influencia social directa (AISD) la Comunidad Campesina Vista Alegre Yanahuaylla, Distrito y Provincia de Calca. En esta comunidad viven un aproximado de 65 familias (incluyendo a los no empadronados) y colinda con las comunidades de Accha Baja, Huanco y Chumpi, ésta última queda ubicada camino a la laguna Pocchin Asimismo, se incluye a la Comunidad Campesina de Parcco (Pampallacta Bajo) .

ECOLOGIA Y TECNOLOGIA  
AMBIENTAL S.A.

Como área de influencia social indirecta (AISI) se está considerando a las comunidades o sectores que integran el Comité de Riego Canal Pocchin además de Yanahuaylla, que son Lliplec, Mitmac, , Sausida Los Incas y Accha Baja; básicamente porque estas poblaciones mantienen una organización en común y muchas de las obras que benefician a la comunidad Yanahuaylla como el mejoramiento de la carretera, también favorecen a Parcco..

## 6.0 LÍNEA DE BASE AMBIENTAL.

### 6.1 Línea de base físico química

Se han desarrollado los estudios, monitoreos y descripciones centradas en el espacio territorial del área de emplazamiento del proyecto.

- Geomorfología y suelos

Localmente se diferencia las siguientes unidades geomorfológicas en el área de influencia directa e indirecta:

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/>         MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13<br>Página 22 de 301 |
|--|--|-------------------------------------|



La zona de estudio a nivel local se encuentra dentro de la unidad geomorfológica denominada Cordillera Oriental y localmente se reconocen varias unidades.

*Ladera de pendiente pronunciada.*

Se extiende desde la cota promedio 2980 m.s.n.m. hasta la cima de los cerros que rodean la ciudad, cuya altitud varía aproximadamente hasta los 4500 m.s.n.m.

Las laderas de los cerros están conformadas principalmente por depósitos coluviales o por afloramientos de rocas metamórficas, volcánicas y sedimentarias en muchos casos muy fracturados que debido a las pendientes muy empinadas y otros factores forman conos aluviales o deslizamientos principalmente.

A esta unidad también corresponden las laderas de la quebrada Cochoc, con uso del suelo principalmente agropecuario. La estratigrafía del área del proyecto está conformada por gravas limosas, arcillosas y gravas arcillosas mal graduada (GM, GC, GC-GM y GP-GC); la plasticidad de los materiales (IP) varía entre 4 y 9, el contenido de humedad natural se encuentra entre 3.3 y 10%. La densidad natural del suelo es de 1.6 g/cm<sup>3</sup> y los ensayos de permeabilidad muestran que los materiales son moderadamente permeables.

En cuanto a la determinación de la capacidad portante del terreno sin cimentación alguna, ésta varía según la profundidad desde 1.5 hasta 2.5 Kg/cm<sup>2</sup>

De acuerdo a los resultados de los SGV, el suelo y subsuelo del área del proyecto no sufrirá asentamientos, la conformación del horizonte de conglomerados volcánicos y la conformación de los substratos de lutitas, areniscas y rocas volcánicas, muestra estabilidad geoestructural subterránea, consistencia y resistencia.

- **Hidrografía**

Hidrográficamente, el área de proyecto se ubica en la Sub cuenca del Río Ccochoc, La quebrada Cochoc tiene una longitud de aproximada de 8.5 Km. y una pendiente aproximada de 8 %. Esta quebrada se inicia por la confluencia de las quebradas Totorá y Quiscopampa. En su recorrido se puede reconocer los baños termales de Machacancha (3400 m.s.n.m.), la comunidad de Accha Baja (3200 m.s.n.m.), y finalmente la ciudad de Calca.

La cuenca tiene una densidad de drenaje de 0.76 Km<sup>-1</sup>, lo cual expresa en general una cobertura vegetal pobre y presencia de suelos permeables. De acuerdo a las dimensiones del rectángulo equivalente la cuenca es alargada (largo = 24.6 y ancho = 6.6 Km).

La pendiente media de la hoya es de 51.4 %, lo cual denota en general un terreno accidentado con una concentración rápida de aguas pluviales para alcanzar los canales de drenaje.

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/>         MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13<br>Página 23 de 301 |
|--|--|-------------------------------------|



En el área de influencia directa del Proyecto, se presenta un sistema de quebradas cuyas escorrentías confluyen en una quebrada intermitente sin denominación oficial que se activa cuando llueve escurriendo estas aguas en dirección Sur-Oeste.

Al sur este del área del proyecto aproximadamente a 380 m de distancia en línea recta del vértice 3, se ha identificado un manante de agua, cuyas aguas que discurren llegan aproximadamente a 70 metros de distancia del afloramiento.

- Capacidad de Uso mayor de las Tierras

En el área de estudio, se identificaron dos (02) grupos por su capacidad de uso mayor de tierras, tierras para Actividad Forestal (F) y Protección (X). Se ha utilizado el sistema de clasificación de Uso Actual de Tierras propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI), identificándose los siguientes usos de tierra: Terrenos urbanos distribuidos en los caminos de acceso, terrenos con vegetación cultivada, terrenos con vegetación natural, terrenos con bosques y terrenos sin uso y/o improductivos.

- Velocidad y dirección del viento

La determinación de la velocidad y dirección predominante del viento realizada para el área de emplazamiento del proyecto indica que la dirección predominante proviene del ENE, con una frecuencia de 22%, habiéndose registrado 0.0% de calmas durante toda la medición. Respecto la velocidad, se determinó una velocidad promedio general de 8. Km/h y una velocidad promedio proveniente del SSW de 6.8 Km/h, registrándose 11.3 Km/h y 1.60 Km/h como máxima y mínima velocidad proveniente de esta dirección respectivamente.

De acuerdo a lo anterior, la ubicación del relleno sanitario respecto los centros poblados existentes y proyectados es favorable debido a que, de acuerdo a la dirección predominante del viento, a barlovento de la infraestructura de disposición se ubica algunas viviendas de la comunidad de Vista Alegre se ubica al NW.

La dirección predominante es ENE a sotavento y solo hay algunas viviendas dispersas, lo cual nos establece la no afectación por la generación de material particulado (construcción) y olores no afecte las poblaciones consolidadas.

- Clima

La temperatura promedio registrada en el área de emplazamiento del proyecto fue de 8.3 °C, siendo 20,40 y 16,6 °C (12:00 y 14:00 horas) temperatura máxima y 0,00 y -0.1 °C (entre 06:00 y 07:00 horas) temperatura mínima registrada, respectivamente. Los resultados se presentan en el Gráfico N° 05 del documento principal: "Variación de la Temperatura (°C) en el Área de Emplazamiento del Proyecto".

La humedad promedio registrada en el área de emplazamiento del proyecto fue de 12,7%, siendo 21,00% (entre las 07:00 - 08:00 horas) humedad máxima y 6,00% (22:00 horas) humedad mínima.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 24 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Durante los días de medición de parámetros meteorológicos no hubo presencia de lluvias, por tanto no se tiene registrado datos de precipitación. La presión atmosférica promedio registrada en el área de emplazamiento del proyecto fue de 479,3 mmHg.

- Calidad del aire

. Se analizó la calidad del aire considerando los siguientes parámetros: material particulado, gases para estos parámetros los resultados del monitoreo realizado determinan que están dentro de los valores del estándar de calidad ambiental.

Los valores obtenidos de las estaciones de monitoreo, MAPY – 01 y MAPY – 02, no sobrepasan los límites de PM-10 (150 ug/m<sup>3</sup>), PM-2.5 (50 ug/m<sup>3</sup>) de los estándares de calidad ambiental nacionales establecidos en el DS 074-2001-PCM-Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire. Las concentraciones de Plomo en los dos punto de monitoreo no sobrepasan el valor establecido por el ECA para el aire, establecido en el DS 074-2001-PCM, obteniéndose valores por debajo de 0.5 um/m<sup>3</sup>.

Respecto a los gases (H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> Y NO<sub>2</sub>), se determinó que en la estación MAPY - 01 el valor de hidrógeno sulfurado no sobrepasen el estándar de calidad ambiental para aire establecidos (150 ug/m<sup>3</sup>). En caso del punto MAPY – 02, no se registro valor alguno.

Al igual que el Hidrógeno sulfurado, sólo se registro valores para el primer punto, obteniéndose una pequeña concentración de SO<sub>2</sub>, no sobrepasando el valor establecido en el ECA (80 ug/m<sup>3</sup>).

- Niveles de Ruido

Para el caso de la zona en estudio, el ruido existente es producido únicamente por causas naturales y eventual tránsito vehicular por encontrarse en ubicación geográfica rural. Las mediciones del ruido en las zonas donde se ubican los prospectos reportan niveles menores de 60 dB (diurno) y 50 dB (nocturno) por lo que se concluye que en el área de estudio no existe contaminación por ruido.

Los mayores niveles de ruido registrado fueron de 53.3 dB y 47.7 dB y valores mínimos de 28.3 dB y 20.8 dB para los horarios diurno y nocturno respectivamente, indicando que en ninguna de las tres estaciones de monitoreo, los valores no sobrepasen el estándar de calidad diurno o nocturno para ruido ambiental (D.S. N° 085-2003-PCM – Estándar de Calidad de Ruido Residencial).

- Calidad de agua

Dentro del área de influencia directa del proyecto no se identificaron fuentes de aguas superficiales ni afloramientos de aguas subterráneas, por ello se consideró monitorear el manante de agua ubicado a 380 m del vértice 3 del área del proyecto.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 25 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Tomando en consideración el uso actual de las aguas del manante, se consideró comparar los resultados de los monitoreos con los Estándares de Calidad de Agua (ECA) (D.S N° 002-2008-MINAM) en las categorías:

- Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales, y
- Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático (Ríos de costa y sierra).

Las muestras de agua, se analizaron en el Laboratorio SGS Perú, acreditado por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).

De acuerdo a los resultados del laboratorio, de los 19 parámetros analizados, el Manganeseo Total es el único parámetro que sobrepasa los valores establecidos por el ECA de agua en la Categoría 3. Registra una demanda bioquímica de oxígeno de 2.00 mg/L, estando por debajo de los valores establecidos en el ECA categoría 3 (15 mg/l) y categoría 4 (<10 mg/L). Estas concentraciones son propias de las fuentes de aguas de la sierra con niveles bajos de carga orgánica.

El resultado de la concentración de los sólidos totales en suspensión es 1.00 mg/l, encontrándose dentro del rango de los ECA de agua categoría 4 ( $\leq 25-100$  mg/l).

Los resultados obtenidos indican que la concentración de nitratos es 0.431 mg/l, y la concentración de nitritos se encuentra por debajo del límite de detección (<0,003 mg/L), cumpliendo con los ECAs.

De acuerdo a los resultados obtenidos por el laboratorio SGS, la concentración de sulfatos que se encontraron en las aguas del manante es de 0.33 mg/L. Los ECAs de agua no establecen un valor límite para este parámetro.

Los metales totales analizados fueron: arsénicos total, cadmio total, cobre total, hierro total, manganeso total, mercurio total, plomo total y zinc total. De acuerdo a los resultados podemos observar que la concentración del manganeso total sobrepasa el ECA categoría 3 (0.2 mg/L), obteniéndose 2.796 mg/L.

En cuanto a los demás parámetros las concentraciones resultaron ser inferiores a los ECAs categoría 3 y 4.

- Paisaje

En el área del proyecto se distingue montañas empinadas con pendientes moderadas y colinas ligeramente disectadas, está rodeado por montañas que cultural y tradicionalmente se denominan "Apus", observándose como fondo el nevado de Pituisiray y en la parte baja la Ciudad de Calca.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 26 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Asimismo, en el trayecto del área del proyecto desde la Comunidad de Yanahualla hasta el sector Pampacancha, se observa distintas formaciones vegetales, cuyas mezclas hacen posible la diversidad de paisajes. Encontrándose las siguientes formaciones vegetales: Pajonal corto, Matorral, Bosque asociado a eucaliptos, roquedal y áreas de cultivos.

El área de influencia del proyecto no se encuentra dentro del límite de alguna Área Natural Protegida por el Estado. El área de Conservación Privada Pampacorral es la más cercana al proyecto, ubicada a unos 15 Km. en el Distrito de Lares, reconocida mediante R.M. N° 090-2011-MINAM, Una de sus prioridades es conservar el bosque de Puya Raimondi, Chachacomo y Queuña. Así como la avifauna asociada a ella.

## 6.2 Línea de Base Biológica.

- *Zonas de Vida*

El área de estudio se encuentra ubicada entre las zonas de vida bosque húmedo Montano Subtropical (bh-MS) y Páramo Muy Húmedo Subalpino Subtropical (pmh-SaS), ubicada entre los 3562 a 4000 msnm.

La erosión de suelos en esta zona varía de moderada a severa, originado por el sobrepastoreo generalizado, además de prácticas agronómicas inadecuadas. En esta zona se ubican los sectores de las áreas de cultivo de la parte alta.

La zona de vida (pmh-SaS), se encuentra localizada a partir de los 3.900 hasta los 4.500 msnm. Se encuentran los pastizales naturales donde se desarrolla la actividad pecuaria extensiva y los terrenos de rotación sectorial en donde se cultivan tubérculos.

- *Vegetación*

La vegetación circundante al área del proyecto fue evaluada en época seca, se caracteriza por presentar una vegetación de estrato herbáceo semi densa con presencia de grandes extensiones de pastos naturales alto andinos, constituidos principalmente por especies de la familia de las gramíneas como Stipa, Calamagrostis, Festuca y Poa, entre las más importantes.

El área aledaña a la zona de intervención del proyecto presenta zonas de cultivo, asimismo formaciones herbáceas anuales.

En el área de estudio se encontró a *Chuquiranga spinosa*, conocida como Amaro Llaulli, como especie en categoría casi amenazado (NT). No se encontró a ninguna especie dentro de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUNC).

- *Fauna silvestre*

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 27 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



## Mamíferos

Se observó entre ornitofauna, mastofauna, anfibios y reptiles lo siguiente:

Zorro (*Lycalopex culpaeus*), zorrino (*Conepatus chinga*), venado gris, raposa y ratón campestre (*Akodon sp.*). *Mastofauna doméstica*: Vaca (*Bos Taurus*), oveja (*Ovis aries*), perro silvestre (*Canis familiaris*).

## Ornitofauna

Algunas aves observadas en una evaluación rápida y por las entrevistas realizadas a los pobladores de la zona, son: Inchu (*Lesbia victoriae*), Cullco (*Lesbia victoriae*), Tortolita moteada (*Metriopelia ceciliae*), Aguilucho de pecho negro (*Geranoetus melanoleucus*), Cernícalo (*Falco sparverius*), Pichitanka (*Zonotrichia capensis*), Chihuaco (*Turdus chiguanco*), Frigilo plumizo (*Phrygilus unicolor*), perdiz cordillerana (*Notoprocta ornata*).

Entre las especies de fauna registradas, ninguna se encuentra bajo alguna categoría de conservación en la legislación peruana (D.S.N°034-2004-AG) tampoco en la legislación Internacional.

## 6.3 Línea de base Social y Cultural

### ▪ Provincia de Calca

La provincia de Calca está ubicada a 50 km., al norte de la ciudad de Cusco a una altitud 2,926 m.s.n.m., limita al norte con la provincia de La Convención, al este con la provincia de Paucartambo, al sur con la provincia de Quispicanchi y la provincia de Cusco y al oeste con la provincia de Urubamba; conformado por un territorio de características alto andinas, que abarcan una superficie de 311.01 km<sup>2</sup>; esta provincia, tanto en la cuenca del Vilcanota como en la cuenca del Yanatile se caracteriza por una tendencia bien marcada debido a que se tienen época de estiaje y época de lluvias denominada biestacionalidad, diferenciándose claramente entre el periodo de lluvias y el periodo de estiaje.

La provincia de Calca está conformada por ocho distritos: Calca, San Salvador, Taray, Pisac, Coya, Lamay, Lares, Yanatile; de los cuales los seis primeros forman parte del área de influencia del proyecto. El distrito de Calca tiene una superficie de 311.01 Km<sup>2</sup>, y está a una altura de 2,925 m.s.n.m. Según el Censo de Población del 2007, la población censada es de 19,312 habitantes y la densidad poblacional de 62.1 hab/km<sup>2</sup>.

Tempranamente la Provincia de Calca se ha articulado al mercado mundial a través de sus atractivos culturales de interés turístico, por lo que en la actualidad sigue siendo (con las demás provincias de Cusco) el núcleo del eje del Sur Andino. Sin embargo, podemos evidenciar que en estos ámbitos coexisten fuertes diferencias, no solo geográficas, sino también sociales y culturales, resultado de diversos comportamientos demográficos y migratorios, al ser el lugar preferido para el establecimiento de los centros poblados, ejerce una fuerte atracción a nivel regional, no obstante este rol dinamizador, la ciudad capital de la Provincia de Calca se ha convertido en receptáculo de las poblaciones migrantes, la población se ha ido concentrando

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 28 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



paulatinamente en los centros poblados en busca de diferentes condiciones de bienestar: acceso a los servicios básicos, servicios sociales, sistemas de comercialización y a nuevas fuentes de ingresos económicos.

Esto se ha expresado en un crecimiento diferenciado y, por consiguiente, en una particular estructuración de la red urbana, así el carácter urbano de estos ámbitos es de mayor densidad poblacional, de mayor diversificación económica y mayor articulación vial, por lo tanto las aglomeraciones urbanas ejercen fuertes presiones sobre el abastecimiento de agua, alimentos y otros bienes y al mismo tiempo, aumento de aguas servidas y residuos sólidos.

- *Comunidades Campesinas*
- Comunidad Campesina de Vista Alegre Yanahuaylla

La comunidad de Yanahuaylla posee el estatus de Comunidad Campesina entre los años 1990 – 1993. Se ubica en el distrito de Calca, Provincia de Calca.

La máxima autoridad de Yanahuaylla es la junta directiva, pero cuenta además con comités especializados de salud, regantes, JASS, pecuario, de jóvenes y club de madres. Los requisitos para ser comunero son la mayoría de edad, tener familia y vivir en la comunidad, además de hacer un pago único cuyo monto lo decide la junta directiva. Los cargos se renuevan cada 02 años por votación de todos los empadronados.

Yanahuaylla agrupa a 46 comuneros empadronados, siendo su total de familias un promedio de 65, cuyas viviendas se ubican de forma dispersa, salvo algunas que constituyen un núcleo habitacional donde se puede observar el local comunal. Los pisos de las viviendas son de tierra, los techos de paja o teja, y las paredes son de barro y piedra. Las familias de la comunidad cuentan letrinas o servicios higiénicos dentro de la vivienda.

En la comunidad funciona una institución educativa (IE) de nivel inicial, donde asisten un total de 27 niños entre los 03 y 06 años, cuenta con 02 docentes. También funciona la IEP 50158 Becky, donde asisten un total de 63 niños de 1ero a 6to grado, cuenta con 04 docentes. Para continuar la secundaria se trasladan todos los días a la capital de provincia.

La comunidad no cuenta con establecimientos de salud, los pobladores de Yanahuaylla deben trasladarse a Calca para sus exámenes o tratar enfermedades.

Los cultivos más importantes son el maíz (con riego), cebada, haba, alverja y quinua. La temporada agrícola empieza en agosto y culmina en octubre, ello en función de las lluvias.

Los tipos de ganado que más se crían en la comunidad son el vacuno y ovino. Cada familia cuenta entre 01 y 20 cabezas de ganado vacuno (todo depende del pasto), existiendo zonas comunales para el pastoreo.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 29 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



La comunidad dispone de 02 manantes como fuentes naturales de agua, ubicados dentro del área de influencia ambiental indirecta del proyecto, específicamente en el sector de Cchacchahuayco (para riego) y en el sector Yanahuaylla (para consumo humano). En cuanto a las fuentes de agua para consumo animal se tiene el canal Pocchin y de forma manual cerca de las viviendas.

- Comunidad Campesina de Pampallacta Baja - Parcco

La Comunidad Campesina de Pampallacta Baja-Parcco, ha sido creada con Resolución Suprema en 1929, con su ubicación jurisdiccional en el Distrito y Provincia de Calca, Departamento del Cusco. Posee una extensión territorial 379.50 ha. el área total comunal es de 228.00.

La comunidad de Parcco limita por el este con la comunidad de Huancco Mullmunkus (distrito de Lamay), por el oeste con la propiedad de la familia Barriga, por el norte con la comunidad campesina de Yanahuaylla y Accha Baja, y por el sur con la Comunidad Campesina de Mitmac.

La comunidad se constituye en centro de apoyo, de acopio y de servicios agropecuarios básicos.

- Percepción del Proyecto

En Yanahuaylla los comuneros muestran disposición de apoyo al proyecto, de instalación del relleno sanitario en terrenos de su comunidad, (sector Huatapampa). Esta predisposición se ha manifestado en las reuniones sostenidas entre la municipalidad provincial de Calca, la comunidad de Yanahuaylla, COPESCO, Getinsa y ECOTEC. No obstante lo señalado la población manifiesta sus dudas y preocupaciones por los temas de contaminación ambiental, debido a que tienen conocimiento que los residuos sólidos se acopiarán de los distritos de casi toda la provincia, sus preocupaciones recaen en los riesgos de contaminación de suelos, aguas y aire, así como la presencia de vectores de enfermedades. Asimismo, tienen expectativas de contar con pasantías y oportunidades laborales en las obras y operación del relleno.

Si bien inicialmente la Comunidad tenía intención de donar el terreno a la Municipalidad Provincial de Calca para la instalación del relleno sanitario ((Ver Anexo VIII: Acta de Reunión de Donación del Terreno), en asamblea comunal decidieron vender la superficie inicialmente pactada como donación, presentando una propuesta de venta a la Municipalidad de Calca. A la fecha, se ha suscrito un contrato preparatorio de compra venta entre el Plan COPESCO y la Comunidad Campesina. Cabe señalar que la donación estaba condicionada a obras de infraestructura, como proyectos de riego.

Como parte de las reuniones de información y consulta de los estudios de ingeniería y estudios ambientales se ha dado respuesta a las preocupaciones de la Comunidad. En vista que el planteamiento de la Comunidad es

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 30 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Sobre los aspectos patrimoniales, la Dirección Regional de Cultura ha solicitado que el proyecto de residuos sólidos elabore un Plan de Monitoreo Arqueológico (durante la fase de ejecución de obras) para iniciar prospecciones arqueológicas en la zona de Parcco y en previsión a mantener el patrimonio paisajista de la zona.

Las comunidades o sectores que integran el Comité de Riego Canal Pocchin, que son Lliplec, Mitmac, Parcco, Yanahuaylla, Sausida Los Incas y Accha Baja, han sido consideradas como parte del área de influencia indirecta, Asimismo, al ser el proyecto de relleno sanitario un tema de interés general, se han coordinado reuniones de presentación del proyecto y de los estudios ambientales ante el Comité de la microcuenca del río Cochoq quienes tienen interés particular por el proyecto.

- *Patrimonio Físico Cultural*

En la ciudad de Calca existen vestigios prehispánicos que fueron inventariados por el Instituto Nacional de Cultura el año 1982, consisten en muros que conformaron canchas con trama octogonal regular, sobre las que se han superpuesto muros de adobe de manufactura virreinal y republicana. No existe una reglamentación por parte de la Municipalidad Provincial ni del INC para su conservación. En total se tienen 35 inmuebles considerados con valor histórico patrimonial en la provincia.

## 7.0 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DE LA INFRAESTRUCTURA.

Se han identificado y evaluado los impactos ambientales y sociales del proyecto de relleno sanitario y planta de tratamiento, tanto en su fase constructiva, como operativa y de mantenimiento.

- *Impactos en la etapa de construcción.*

*En el aire.* Se vería afectado por un 90% de las actividades y de manera negativa, principalmente por la generación de ruidos y material particulado. Es un impacto de extensión puntual puesto que se genera solo durante la habilitación del terreno y movimiento de tierras para las celdas, para las vías y las infraestructuras complementarias, por esta razón es considerado un impacto moderado. Impactos secundarios considerados como impactos despreciables son las actividades referidas al proceso constructivo, donde los niveles de afectación negativa son mínimos, por la extensión, intensidad y ubicación de las actividades.

En la etapa de operación se presentan impactos significativos debido a la temporalidad, es decir que se generarán durante toda la vida útil del relleno, estos son básicamente los referidos a la emisión de partículas en el proceso de acondicionamiento y cobertura, y así mismo la generación de olores por las mismas actividades sin embargo son puntuales y específicos en tiempos y procesos, y factibles de ser mitigados,

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 31 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



**En el agua.** En el área de influencia directa no se tienen fuentes de agua superficial por lo que el impacto es evaluado como despreciable más aún cuando se establecen actividades en la etapa de operación, cierre y post cierre que pueden contribuir a proteger alguna fuente de agua superficial que remotamente pudiese verse expuesta a las actividades del proyecto, como son las actividades para el tratamiento de lixiviados y los monitoreos ambientales.

**En el suelo.** Se producirá pérdida de suelos por el desbroce y movimiento de tierras, sin embargo, es importante considerar, que el suelo orgánico productivo será almacenado, conservado e incluso mejorado para ser usado posteriormente como material de cobertura final para la recuperación del terreno al cierre de las celdas de disposición de residuos.

Cambio de uso del terreno destinado para el relleno sanitario. En la actualidad el terreno tiene un uso agrícola de cultivo en limpio temporal y estacionario con sistema de rotación el cambio de uso de suelo trae como consecuencia la disminución de la composición florística y faunística de la zona, pero que se mitigará con la implementación de la barrera biológica (cerco vivo) en todo el perímetro del terreno, así como en la etapa de cierre y post cierre que involucra el proceso de revegetación de toda el área.

**En el Paisaje.** Durante la fase constructiva, producto de las actividades de movimiento de tierras, instalación de infraestructuras, almacenamiento temporal de materiales, entre otros, se afectará las características del paisaje en la zona.

En la etapa de la construcción se registra a 3 actividades con los valores más altos positivos:

- Habilitación del cerco vivo. Con un valor integral de impactos positivos que destaca por generación de empleo, actividades económicas y en todos los factores correspondientes a paisaje, fauna y flora, que se verán mejorados en la etapa operativa.
- Tratamiento e impermeabilización del suelo. impactos positivos que destacan por favorecer la mejora y fortalecimiento del suelo principalmente por el cuidado y conservación del mismo.
- Habilitación de caseta de control y vigilancia-Infraestructura administrativa y almacenes con un valor de impactos positivos por la generación de empleo..

En síntesis, en esta etapa los valores de impactos negativos más altos se dan con las siguientes actividades: Limpieza y desbroce debido a su afectación a la calidad del suelo, al paisaje, flora y fauna. Y la excavación de trincheras debido a su afectación predominante sobre el paisaje, fauna y flora.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 32 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



▪ *Impactos en la etapa de operación y mantenimiento.*

**En el aire.** El impacto que se sigue manteniendo es la afectación de la calidad del aire, esto debido al nivel de ruido, generación de material particulado y emisión de gases sin embargo por ser estos impactos puntuales y de extensión corta son fáciles de mitigar y por ende tienen un carácter de moderado.

En la etapa de operación y mantenimiento, se registra como valores de impactos positivos las siguientes actividades:

- Transporte de residuos debido principalmente a la generación de empleos y beneficios sanitarios en la población por salud pública e involucramiento de la población.
- Actividades de mantenimiento inciden positivamente por la generación de empleo, de cobertura vegetal que permite generación de empleo.
  - En saneamiento y salud pública

Los impactos negativos que destacan en esta etapa son:

- Flujo vehicular que tiene una incidencia negativa sobre el aire debido a la emisión de gases, partículas en suspensión por el flujo diario de por lo menos 6 viajes.
- Transporte de residuos debido a que esta actividad genera impactos altos negativos en el factor aire por la emisión de gases, malos olores y partículas en suspensión, así como en el paisaje, debido a que se modifica la composición natural del mismo con la frecuencia diaria de viajes.

**En el Paisaje.** El paisaje se verá permanentemente modificado por el emplazamiento de las infraestructuras, y la operación del relleno. La barrera viva que delimitará el relleno sanitario, si bien es un elemento nuevo en el entorno de esta zona disminuirá el impacto visual por la presencia de las instalaciones.

**Sociales.**

*Efecto barrera (territorio).* El principal impacto que generará la construcción, implementación y funcionamiento del relleno sanitario será el generar una barrera que impida el libre paso de los pobladores circundantes, esto debido a que por medidas de seguridad, sanitarias y de protección ambiental se implementará un cerco perimetral, en tal sentido se generaran algunos pequeños inconvenientes en los actuales usos y costumbres de la población de trasladarse de la parte alta a la parte media, pero que es fácilmente mitigable por que se desarrollaran mejoras en la vía de acceso.

*Flujo vial.* Dada la implementación del proyecto, se prevé la manifestación de un flujo vial que antes no se daba en la zona del Proyecto y su área de influencia, ya que actualmente son vías de tránsito hacia la

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 33 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



comunidad de Vista Alegre - Yanahuaylla y hacia la laguna de Pocchin, observándose poco flujo vehicular. Debido a la operación del relleno se generará un flujo de por lo menos 6 viajes por día, para el transporte de los residuos de los diferentes distritos.

*Percepción de las comunidades.* Si bien las comunidades perciben el proceso inicial como de afectación, por un tema de percepción de los potenciales impactos por contaminación que generaría la operación del relleno sanitario, estas percepciones podrán revertirse a partir de que se implementen las medidas de mitigación y compensación, básicamente en lo referido a brindar oportunidades laborales, se facilite el desarrollo de sus actividades rutinarias. Asimismo, el adecuado funcionamiento del relleno permitirá de manera indirecta garantizar el cierre y posterior recuperación de las zonas afectadas por el actual botadero. También el potencial abastecimiento de compost para la mejora de las características edafológicas de los terrenos será un beneficio indirecto importante que cambiará la percepción de las comunidades.

- *Impactos en la etapa de Cierre*

En la etapa de cierre, los valores de impactos más altos recaen en la actividad de revegetación (positivamente sobresaliente) esto debido principalmente a la recuperación de los suelos y generación de una morfología tendiente a la natural, mejorando de esta manera las condiciones paisajísticas. La revegetación devolverá al recurso suelo su capacidad de reúso incidiendo favorablemente en el aire, suelo, paisaje, salud pública, salud ocupacional, territorio y economía local.

Por otro lado la compactación incidirá favorablemente para la recuperación del suelo y una eficiente neutralización y control de los gases.

Los impactos negativos totales básicamente están relacionados al sellado de las celdas y a la instalación de los quemadores de gases incidiendo negativamente en la calidad del aire pero de manera puntual y con una extensión de temporalidad limitada, así como en los potenciales efectos negativos en la salud ocupacional del personal si no se toma las medidas de seguridad y salud en el trabajo.

En la etapa de post cierre, los valores de impactos positivos son de mayor incidencia básicamente referidos a la recuperación del suelo, mejoras del paisaje, recuperación de las condiciones naturales en aire, suelo, flora y fauna principalmente.

El valor positivo mayor se alcanzó por los impactos positivos específicos destacados a nivel del suelo, paisaje, flora, salud pública, generación de empleo y actividades económicas.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 34 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



## 8.0 ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL

En el artículo 27° del Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, se establece que los titulares de proyectos de inversión sujetos a las Categorías II y III incluirán como parte de sus instrumentos de gestión ambiental una "Estrategia de Manejo Ambiental y Social", mediante la cual se definen las condiciones a tener en cuenta para la debida implementación, seguimiento y control interno del Plan de Manejo Ambiental, Plan de Contingencias, Plan de Relaciones Comunitarias, Plan de cierre o abandono y otros que pudieran corresponder de acuerdo a la legislación vigente.

En la **Estrategia de Manejo Ambiental** el objetivo central es la prevención, control y seguimiento de los efectos e influencia de cada una de las actividades en los aspectos ambientales, para fortalecer y/o implementar las acciones que permitan evitar afectaciones, minimizar el daño, o remediar a la brevedad posibles impactos negativos si se presentaran, esto a través de planes y programas orientados al objetivo señalado. En este sentido, se ha preparado un Plan de Manejo Ambiental, Plan de Seguimiento y Control, Programa de Protección de Patrimonio Cultural Material, Plan de Contingencia y Plan de Cierre, para las etapas de planificación, construcción, operación y mantenimiento.

El Plan de Manejo Ambiental, está compuesto por el Programa de monitoreo y vigilancia, y el Programa de prevención y mitigación, también por el Programa de capacitación al personal y el Programa de salud ocupacional.

En la **Estrategia de Manejo Social** el objetivo básico es lograr el involucramiento y la participación de la población en cada una de las actividades a desarrollarse, y principalmente articular de manera participativa a los diferentes actores, desde la concepción del proyecto, brindando información oportuna, dando respuesta a las preocupaciones y percepciones sobre el proyecto, para eliminar dudas, interpretaciones erróneas y mitigar los temores en referencia a los impactos negativos del proyecto.

La estrategia se implementa a través de una interacción entre los diversos actores involucrados en el proyecto como son los titulares, las autoridades, los beneficiarios y los afectados. Estas actividades fortalecen el vínculo entre todos los actores en aras de apoyar la preparación y desarrollo del proyecto en todas sus fases. Las acciones y actividades de la estrategia se expresan en los Planes de Participación Ciudadana, de Relaciones Comunitarias (incluye programas de comunicación y consulta, monitoreo participativo y la implementación de un mecanismo de atención de solicitudes, quejas y reclamos), Plan Indígena y Plan de Compensación.

El compromiso asumido en el presente Estudio de Impacto Ambiental y Social, así como el compromiso técnico político de las instituciones participantes, permitirán garantizar se fortalezca la credibilidad en el proyecto por parte de los actores del área de influencia directa e indirecta, a través de la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental y Social y sus programas.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 35 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



El esquema que estructura la Estrategia de Manejo Ambiental y Social es el siguiente:



|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO”.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 36 de 301 |
|--|---|---|



## 1.0 MARCO GENERAL DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DEL PROYECTO “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE LA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA, PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE CALCA, REGIÓN CUSCO”

### 1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

- **Nombre del Proyecto:** Relleno Sanitario Manual y Planta de Tratamiento Piloto de Residuos Sólidos Municipales de los distritos de Calca, Lamay, Coya, Pisac, San Salvador y Taray de la Provincia de Calca.
- **Tipo de proyecto a realizar:** Nuevo
- **Monto Estimado de la inversión:** S/.
- **Ubicación Física del Proyecto:** El área de emplazamiento de la infraestructura para el acondicionamiento y disposición final de residuos sólidos municipales se localiza en el sector de Huata pampa en la Comunidad Campesina de Yanahuaylla, Distrito de Calca, Provincia de Calca, Departamento y Región Cusco, a una altitud aproximada de 3940 msnm. Está ubicado aproximadamente a 14,4 Km de la ciudad de Calca. El terreno seleccionado tiene una superficie de 3.63 Ha, en condición de venta por parte de la comunidad Vista Alegre – Yanahuaylla.
- **Zonificación:** El proyecto esta zonificado como zona de pastoreo y actividad agrícola temporal..
- **Distrito:** Calca
- **Provincia:** Calca
- **Departamento:** Cusco
- **Superficie total:** 3. 63 ha
- **Uso:** Agricultura temporal, etapa de descanso.
- **Tiempo de vida útil del proyecto:** 10 años
- **Situación legal del predio:** Compra

### 1.2 ANTECEDENTES

Mediante Contrato de Préstamo Nro. 7257-PE suscrito el 9 de Febrero del 2005 entre el Banco Mundial y la República del Perú por la suma de 4'980,000.00 Dólares Americanos, se autoriza la ejecución del “Proyecto de Reordenamiento y Rehabilitación del Valle del Vilcanota” (PRRVV), título oficial en “Vilcanota Valley Rehabilitation and Management Project”, en adelante “Proyecto Vilcanota”, a fin de preservar el patrimonio ecológico, natural, cultural e histórico del Valle del Vilcanota.

En febrero de 2009 se suscribió la enmienda al contrato de préstamo a través del cual el Banco Mundial aprobó la incorporación del Gobierno Regional del Cusco (que incluye al PER COPESCO como co-ejecutor) en el Acuerdo de Préstamo N° 7257-PE con el Estado Peruano para la ejecución del Proyecto de Reordenamiento y Rehabilitación del Valle del Vilcanota.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO”.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 37 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



La reestructuración del Proyecto significó la activación de las salvaguardas ambientales y sociales del Banco Mundial, las que están orientadas a que los Proyectos de inversión impulsen enfoques de desarrollo sostenible en términos ambientales y sociales, al tiempo que garantizan que sus actividades no perjudiquen al ambiente o las poblaciones. Entre estas políticas de salvaguarda ambiental están la Evaluación Ambiental (OP 4.01), Hábitats Naturales (OP 4.02) y Recursos Físico Culturales (OP 4.11). Las salvaguardas ambientales son concordantes con los intereses de gestión, conservación y protección ambiental de la política ambiental peruana.

Como parte de los proyectos que se viene desarrollando, uno de ellos comprende el “MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL VALLE DEL VILCANOTA PROVINCIAS DE CUSCO, CALCA Y URUBAMBA” en el marco del Acuerdo de Préstamo 7257-PE del Gobierno Peruano y el Banco Mundial, el PER PLAN COPESCO del Gobierno Regional del Cusco, responsable de la implementación del Proyecto de Reordenamiento y Rehabilitación del Valle del Vilcanota.

El proyecto es integral y definirá los sistemas de recolección y acopio, transporte, acondicionamiento, logística de transporte, equipamiento, disposición final así como acciones de sensibilización hacia la población y todo lo necesario para una adecuada gestión.

EL CONSORCIO ECOTEC – CGGMS, conformado por las consultoras ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A. con RUC: 20109453057 y CGGMS SAC. ARQUITECTOS con RUC: 20509253740 y en base a la Propuesta N° 94-169-PPT-10-002, es la empresa que desarrollará los Estudios Ambientales del componente manejo de residuos sólidos en la Cuenca del Vilcanota, como parte del “Proyecto de Reordenamiento y Rehabilitación del Valle del Vilcanota” (PRRVV), a fin de preservar el patrimonio ecológico, natural cultural e histórico del Valle del Vilcanota.

Los estudios ambientales antes de su ejecución deberán ceñirse a los procedimientos para la incorporación de las salvaguardas ambientales, establecidas en el Marco Ambiental, Social y Cultural del Proyecto Vilcanota (MASC) y serán incorporados dentro del ciclo de Proyectos del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) para cada una de sus fases. Así como, a los requerimientos estipulados en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y la normativa ambiental vigente.

### 1.3 NOMBRE DEL PROYECTO

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA, PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE CALCA, REGIÓN CUSCO”**

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 38 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 GENERAL

Identificar, predecir, interpretar y comunicar los posibles impactos ambientales que se originarían como consecuencia de la ejecución del proyecto relleno sanitario y planta de tratamiento de residuos en todas sus etapas (planificación, construcción y operación), a fin de implementar las medidas de mitigación que eviten, rechacen y/o minimicen los impactos ambientales negativos e implementar, en el caso de los impactos ambientales positivos, las medidas que puedan potenciar los beneficios generados por la ejecución del Proyecto, con el propósito de lograr la conservación del ambiente natural y social del área de estudio.

### 1.4.2 ESPECIFICOS

- Definir y caracterizar el área de influencia ambiental y social del Proyecto mediante la evaluación de los componentes físicos, biológicos, socio-económicos y culturales del área de emplazamiento en la cual se pretende desarrollar.
- Identificar, predecir y evaluar los potenciales impactos ambientales directos e indirectos que las distintas etapas del Proyecto puedan ocasionar a los diversos componentes del ambiente en su área de influencia ambiental y social.
- Proponer Estrategias de Manejo Ambiental y Social que contengan actividades y/o acciones que deban ser cumplidas por parte del proponente del Proyecto, a fin de lograr una relación armoniosa con el medio ambiente y el entorno social.



## 1.5 JUSTIFICACION

De acuerdo a la evaluación realizada por DIGESA en cumplimiento a la Resolución Ministerial N° 062-2012-MINAM que aprueba la Directiva de Concordancia entre el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el Sistema nacional de Inversión Pública (SNIP), a través del cual se señala que se debe realizar la evaluación preliminar para la categorización de los PIP a nivel de perfil de acuerdo al riesgo ambiental, DIGESA mediante el Oficio N° 528-2013/DSB/DIGESA remite el Informe N° 1164 - 2013-DSB/DIGESA en cuyo documento concluyen que el instrumento de gestión ambiental que corresponde al Proyecto de Residuos Sólidos de Calca es un Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado (EIA sd).

## 1.6 ALCANCES

El estudio ambiental del Proyecto fue desarrollado dentro de los lineamientos de la normatividad nacional ambiental vigente, poniendo especial énfasis en la evaluación de los impactos ambientales positivos y negativos durante las etapas de construcción y operación, así como en la determinación de las medidas de

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 39 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



control aplicables para contrarrestar los potenciales impactos ambientales perjudiciales del Proyecto y potenciar sus impactos beneficiosos.

En tal sentido, los alcances del presente estudio ambiental son:

- Revisión de información existente, obtenida de estudios anteriores relacionados con el Proyecto.
- Levantamiento de información básica concerniente a aspectos sociales, servicios, infraestructuras, áreas rurales y urbanas, áreas sensibles y otros componentes ambientales del área de influencia.
- Obtención de información de fuentes primarias, a través de la aplicación de encuestas y entrevistas con autoridades, funcionarios, organizaciones sociales y de base, Ficha de observación.
- Descripción y análisis del marco normativo, regulatorio e institucional a nivel nacional, así como de los dispositivos legales vigentes del ámbito nacional, regional y local.
- Elaboración del diagnóstico de la situación ambiental del área donde se ejecutará el Proyecto (Línea Base), precisando el área de influencia directa e indirecta en base al análisis de la información recopilada de los componentes físicos, biológicos, socio-económicos y culturales, y de las características del Proyecto.
- Identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales para las etapas de planificación, construcción y operación del Proyecto.
- Ejecución de los mecanismos de participación ciudadana, que permitan la incorporación de las opiniones y/o sugerencias de la población en la elaboración del presente estudio ambiental.
- Elaboración de las Estrategias de Manejo Ambiental y Social para las etapas de planificación, construcción operación y mantenimiento del Proyecto, que permita ubicar, diseñar y dimensionar las medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación de los impactos ambientales negativos, para garantizar la adecuada gestión ambiental del Proyecto, conteniendo el desarrollo de Programas de: Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales, Manejo de Residuos Sólidos, Programa de Salud y Seguridad Ocupacional, Vigilancia y Monitoreo Ambiental, Capacitación en Salud, Seguridad y Medio Ambiente, Plan Indígena y Programa de Compensación.
- Elaboración de un Plan de Participación Ciudadana para impulsar el desarrollo local de la población del área de influencia del Proyecto, evitando, minimizando y respondiendo adecuadamente a la solución de posibles conflictos sociales generados por los probables impactos ambientales negativos y maximizando los impactos ambientales positivos que aporten a una mejora en la calidad de vida de la población.

## 1.7 METODOLOGIA

Para la elaboración del EIA se consideró necesario el conocimiento de las actividades constructivas y de operatividad del Proyecto, así como de los componentes ambientales, representados por los aspectos físicos, biológicos y socio-económicos del área de influencia del Proyecto. Así también, la metodología empleada fue diseñada para responder a las características propias de la condición social, cultural, normativa, institucional, económica, físico-ambiental y política del área de influencia.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 40 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



En este sentido, y posterior al análisis de toda la información recabada y tras el reconocimiento del área de influencia del Proyecto, se determinó una metodología fundamentada en un trabajo multidisciplinario e interdisciplinario del equipo de trabajo, para lo cual se ejecutaron las siguientes fases:

### 1.7.1 FASE PRELIMINAR

La planificación y sistematización de la información relacionada al Proyecto y su entorno es una actividad clave para la elaboración de los estudios ambientales. Es así que en esta etapa se definieron los objetivos y se delimitó el ámbito del área de estudio, precisando los trabajos de recopilación, procesamiento, evaluación y análisis de la información temática relacionada con el área de influencia del Proyecto. En esta etapa se realizaron las siguientes actividades:

- Recopilación de información secundaria (INEI, INGEMMET, MINSA, SENAMHI, etc.).
- Análisis de la información existente proporcionada por el proponente del Proyecto.
- Determinación de las áreas a ser evaluadas en los medios físicos, biológicos y socio-económicos durante el trabajo de campo en base a la información adquirida de fuentes secundarias y de los estudios previos realizados en la zona.
- Elaboración de mapas preliminares para el trabajo en campo.

### 1.7.2 FASE DE CAMPO

Esta fase tuvo como finalidad evaluar el estado actual del área de influencia del Proyecto en sus medios físicos, biológicos y socio-económicos, así como también permitir inferir las alteraciones ambientales que pudieran ser ocasionadas por la ejecución del Proyecto. Para esto se consideró el desarrollo de las siguientes actividades:

- Reconocimiento del área de influencia directa e indirecta del Proyecto (física, biológica y social).
- Evaluación y recopilación de información del medio físico, aspectos climatológicos (precipitación, temperatura, humedad relativa, evaporación, etc.), geología y geomorfología, hidrología superficial, hidrogeología, entre otros.
- Desarrollo del Monitoreo Basal de calidad de Agua, Aire y Ruido.
- Evaluación y recopilación de información del medio biológico, vinculándola con las zonas de vida en las cuales se ubica el Proyecto, lo que permitió describir el ecosistema terrestre y acuático existente.
- Evaluación y recopilación de información del medio socio-económico y cultural, que sirvió para caracterizar a la población, describir los servicios de salud, educación, características de las viviendas y servicios (comunicación, transporte, agua y desagüe, etc.), los aspectos económicos de la población, los aspectos culturales y arqueológicos y su dimensión político organizativa, entre otros.
- Así mismo, se realizaron entrevistas a diferentes actores involucrados en el área de influencia del Proyecto (pobladores, autoridades locales, entre otros presentes en la zona de estudio).

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 41 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



### 1.7.3 FASE DE GABINETE

Esta fase comprendió principalmente las tareas correspondientes a la elaboración del estudio ambiental y la preparación de los planos respectivos. En esta fase se discutieron las interrelaciones establecidas entre el Proyecto y su medio ambiente sobre la base de la información obtenida en campo, complementándose además con la información secundaria recopilada.

### 1.8 MARCO LEGAL DEL PROYECTO

El presente estudio ambiental fue desarrollado teniendo como marco jurídico la normatividad de conservación y protección ambiental vigente en la legislación peruana.

Así mismo, se destacan las normas ambientales internacionales, que regulan aspectos referidos a las actividades que se ejecutarán como parte del Proyecto. Finalmente, se hace mención a las Instituciones del Gobierno Nacional, Regional y Local, destacándose la competencia que tienen para intervenir en el control y fiscalización de las actividades a desarrollar.

#### 1.8.1 MARCO LEGAL NACIONAL

A continuación, se presenta el análisis y comentarios de la legislación nacional, que tiene como objetivo regular las actividades del Proyecto dentro del marco de la conservación ambiental, así como el de promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

##### 1.8.1.1 Normas generales aplicables

Las normas generales aplicables al Proyecto son:

- **Constitución Política del Perú, del 30 de diciembre de 1993<sup>1</sup>**

De su amplio contenido, se rescata el derecho de la persona de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida (Artículo 2º, numeral 22).

Establece que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación, siendo el Estado soberano en su aprovechamiento (Artículo 66º). Del mismo modo, el Estado determina la política nacional del ambiente, promueve el uso sostenible de estos recursos (Artículo 67º), y está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas (Artículo 68º).

- **Código Penal D.L. N° 635, del 08 de abril de 1991**

<sup>1</sup> Entro en vigencia el 31 de diciembre de 1993

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 42 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Dentro de su contenido, se considera lo regulado en el Título XIII – Delitos Ambientales<sup>2</sup>, en el que se busca proteger como bienes jurídicos tutelados al ambiente y los recursos naturales, dándoles un carácter socio económico y buscando abarcar las condiciones necesarias para el desarrollo de la persona en sus aspectos biológicos, psíquicos, sociales y económicos.

- **Ley General de Comunidades Campesinas - Ley N° 24656, del 14 de abril de 1987**

Mediante esta norma, se declara de necesidad nacional e interés social y cultural el desarrollo integral de las Comunidades Campesinas. En el artículo 1° se señala que “El Estado las reconoce como instituciones democráticas fundamentales, autónomas en su organización, trabajo comunal y uso de la tierra, así como en lo económico y administrativo (...)”.

En el artículo 2° define a las Comunidades Campesinas como organizaciones de interés público, con existencia legal y personería jurídica, integrados por familias que habitan y controlan determinados territorios, ligadas por vínculos ancestrales, sociales, económicos y culturales, expresados en la propiedad comunal de la tierra, el trabajo comunal, la ayuda mutua, el gobierno democrático y el desarrollo de actividades multisectoriales, cuyos fines se orientan a la realización plena de sus miembros y del país.

Constituyen Anexos de la Comunidad, los asentamientos humanos permanentes ubicados en territorio comunal y reconocido por la Asamblea General de la Comunidad. De otro lado, define a quienes se les denomina “comuneros” y establece sus requisitos.

En el artículo 7°, se precisa que las tierras de las Comunidades Campesinas son las que señala la Ley de Deslinde y Titulación y son inembargables e imprescriptibles. También son inalienables. Por excepción podrán ser enajenadas, previo acuerdo de por lo menos dos tercios de los miembros calificados de la Comunidad, reunidos en Asamblea General convocada expresa y únicamente con tal finalidad. Dicho acuerdo deberá ser aprobado por ley fundada en el interés de la Comunidad, y deberá pagarse el precio por adelantado. De igual modo, precisa que el territorio comunal puede ser expropiado por causa de necesidad y utilidad públicas, previo pago del justiprecio en dinero.

Cabe mencionar que el Reglamento de la presente ley, aprobado por Decreto Supremo N° 008-91-TR<sup>3</sup>, regula la personería jurídica de las comunidades campesinas y establecen los procedimientos a seguir para su formalización.

Sobre el particular, es preciso señalar que el Proyecto se emplaza en territorios de la comunidad de Vista Alegre de Yanahuaylla.

<sup>2</sup> Modificado por el Artículo 3° de la Ley N° 29263, publicado en el Diario Oficial “El Peruano” el 02 octubre 2008.

<sup>3</sup> Publicado en el Diario Oficial “El Peruano” el 15 de febrero de 1991.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 43 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



- **Ley que establece la Obligación de Elaborar y Presentar Planes de Contingencias, del 19 de junio del 2005.**

Tiene por objeto establecer la obligación y el procedimiento para la elaboración y presentación de planes de contingencia, con sujeción a los objetivos, principios, y estrategias del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres (Artículo 1º).

La Ley precisa que todas las personas naturales y jurídicas de derecho privado o público que conducen y/o administran empresas, instalaciones, edificaciones y recintos tienen la obligación de elaborar y presentar, para su aprobación ante la autoridad competente, planes de contingencia para cada una de las operaciones que desarrollen (Artículo 3º).

- **Ley General de Salud<sup>4</sup> - Ley N° 26842, del 20 de julio de 1997**

En el numeral I del Título Preliminar, establece: "La salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo".

En relación a la protección del medio ambiente para la salud tenemos que en el Artículo 103º se establece que: La protección del ambiente es responsabilidad del Estado y de las personas naturales y jurídicas, los que tienen la obligación de mantenerlo dentro de los estándares que, para preservar la salud de las personas, establece la Autoridad de Salud competente.

- **Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo - Ley N° 29783, del 20 de Agosto de 2011**

La presente Ley contempla en su Título Preliminar, diversos principios como el de Prevención, de Responsabilidad, de Cooperación, de Información y Capacitación, de Gestión Integral, de Atención Integral de la Salud, de Consulta y Participación, de Primacía de la Realidad así como el de Protección.

La Ley tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello cuenta con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.

- **Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo D.S. N° 009-2005-TR, del 29 de septiembre de 2005<sup>5</sup>**

<sup>4</sup> Modificado mediante: Ley N° 27222, de 14 de diciembre de 1999 (Artículo 52º); Ley N° 27853, de 23 de octubre de 2002 (Artículo 22º); Ley N° 27932, de 11 de febrero de 2003 (Artículo 90º).

<sup>5</sup> Modificado por Decreto Supremo N° 007-2007-TR, de fecha 06 de abril de 2007

|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 44 de 301 |
|--|---|---|



La gestión de la seguridad y salud en el trabajo es responsabilidad del empleador quien asume el liderazgo y compromiso de estas actividades en la organización. El empleado delegará las funciones y la autoridad necesaria a personal encargado del desarrollo, aplicación y resultados del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, quien rendirá cuentas de sus acciones al empleador y/o autoridad competente. Ello no lo exime de su deber de prevención y, de ser el caso, de resarcimiento (Artículo 15°).

- **Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales D.S. N° 002-2009-MINAM, del 17 de enero del 2009**

La información ambiental que las entidades referidas en el artículo 2° accedan, posean, produzcan o tengan disponible como resultado del ejercicio de sus funciones, tiene carácter público y está sujeta a los mecanismos de acceso a la información pública. Dicha información debe proporcionarse cuando ésta sea solicitada por cualquier persona natural o jurídica<sup>6</sup>.

#### 1.8.1.2 Normas aplicables del gobierno local

- **Ley Orgánica de Municipalidades – Ley N° 27972, del 27 de mayo del 2003<sup>7</sup>.**

La presente norma aplica en lo referido a la participación ciudadana, pues en la elaboración del EIA del Proyecto, se llevarán a cabo talleres con participación de la población del área de influencia identificada. De igual modo, aplica en todo lo referido a saneamiento, salubridad y salud.

#### 1.8.2 NORMAS REFERIDAS A RECURSOS NATURALES

##### 1.8.2.1 Recursos Naturales

- **Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica – Ley N° 2683<sup>9</sup>, del 16 de julio de 1997**

Plantea la planificación, inventario, seguimiento, conservación de la biodiversidad, así como consideraciones para las Áreas Naturales Protegidas, Comunidades Campesinas y Nativas, investigación científica, tecnología y recursos genéticos.

Teniendo presente lo regulado en la Ley, así como en su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 068-2001-PCM, en concordancia con toda la normativa ambiental nacional, de ser el caso, se deberá analizar el grado de afectación que el Proyecto pueda ocasionar a la diversidad biológica, teniendo como objetivo principal el lograr el desarrollo sostenible, en concordancia con los principios ambientales.

<sup>6</sup> Artículo 5°

<sup>7</sup> Modificado mediante Ley N° 28961 (artículos 22° y 25°), publicado el 24 de enero de 2007; mediante Ley N° 28268 (Artículo 17°), publicado el 03 de julio de 2004; mediante Ley N° 29103 (numeral 17 del artículo 82°), publicado el 13 de octubre de 2007.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 45 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



- **Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica del Perú D.S. N° 102-2001-PCM, del 05 de septiembre del 2001**

La Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica es una visión estratégica compartida, consensual, y comprometida con el desarrollo nacional, que orienta las acciones futuras para generar beneficios ecológicos económicos y sociales para las presentes y futuras generaciones. Con ello el Perú contribuirá al mantenimiento de los procesos ecológicos y de la vida en la biosfera.

- **Ley Forestal y de Fauna Silvestre<sup>8</sup> – Ley N° 27308, del 16 de julio del 2000**

El cual tiene por objeto normar, regular y supervisar el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país, compatibilizando su aprovechamiento con la valorización progresiva de los servicios ambientales del bosque, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la Nación.

- **Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre y Prohíben su Caza, Captura, Tenencia, Transporte o Exportación con Fines Comerciales D.S. N° 034-2004-AG, del 22 de septiembre del 2004**

La clasificación oficial de especies amenazadas de fauna silvestre en el Perú utilizó como base los criterios y categorías de la Lista Roja de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (Unión Mundial para la Conservación-UICN).

#### 1.8.2.2 Aire

- **Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire - Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, del 24 de junio de 2001**

El titular del Proyecto deberá tener conocimiento de los estándares de calidad ambiental del aire, a fin de prevenir y planificar el control de la posible contaminación del aire en el desarrollo del Proyecto.

- **Estándares de Calidad Ambiental para Aire - Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, del 22 de agosto de 2008.**

Normativa que promulga los estándares de calidad ambiental para aire que se encuentran contenidas en el Anexo 1 del mencionado Decreto Supremo.

<sup>8</sup> Cabe mencionar que mediante Decreto Legislativo N° 1090, publicado el 28 de junio de 2008 (la misma que fue modificada mediante Ley N° 29317, de 14 de enero de 2009), se derogó la Ley 27308. No obstante, mediante Ley N° 29376, publicada el 11 de junio de 2009 se dio fuerza de ley y se restituyó el texto de la Ley N° 27308 y su reglamento. Finalmente, mediante Ley N° 29382, publicada el 19 de junio de 2009, se derogó los Decretos Legislativos N° 1090 y 1064.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 46 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



El Proyecto contempla actividades como el movimiento de tierras y excavaciones, asociado al uso de vehículos y maquinaria pesada, además de generadores eléctricos. Durante estas actividades se emitirán gases de combustión, por lo que para dicha concentración en el aire, el titular del Proyecto deberá tomar en cuenta los referidos ECAs.

- **Aprueban Protocolo de Monitoreo la Calidad de Aire y Gestión de Datos - R.D. N° 1404/2005/DIGESA/SA**

El presente dispositivo legal aprueba el Protocolo de Monitoreo de la Calidad de Aire y Gestión de los Datos para la aplicación de la Dirección General de Salud Ambiental -DIGESA- en el marco de sus competencias como entidad encargada del Monitoreo Permanente de la Calidad de Agua.

### 1.8.2.3 Ruido

- **Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido - Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, del 30 de octubre de 2003**

El reglamento, tiene como objetivo proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. Además, establece que con el fin de alcanzar los ECAs de Ruido se aplicarán instrumentos de gestión, como la evaluación de impactos ambientales y al monitoreo de calidad del aire, además de los establecidos por las autoridades con competencia ambiental (Artículo 9°).

### 1.8.2.4 Agua

- **Ley de Recursos Hídricos<sup>9</sup> – Ley N° 29338, del 31 de marzo del 2009**

Esta nueva Ley responde a las nuevas exigencias del recurso hídrico y a su actual y delicada situación. Su contenido regula, en relación al Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos (la Autoridad Nacional del Agua -ANA-) las funciones de los gobiernos regionales y locales, organizaciones de usuarios, cuencas y entidades multinacionales), los usos de los recursos hídricos, los derechos de uso del agua, protección del agua, régimen económico por el uso del agua, planificación de la gestión del agua, infraestructura hidráulica, agua subterránea, aguas amazónicas, los fenómenos naturales, las infracciones y sanciones.

- **Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos - Decreto Supremo N° 001-2010-AG, del 24 de marzo de 2010**

<sup>9</sup> Deroega a la Ley General de Aguas - Decreto Ley N° 17752 del 25 de Julio de 1969, el Decreto Legislativo N° 1081 y N° 1083, ambos de 28 de junio de 2008.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 47 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Según la norma referida se establece que la Administración del agua y de sus bienes asociados la ejerce de manera exclusiva la Autoridad Nacional del Agua. Los Gobiernos regionales y locales participan a través de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca y de conformidad con sus respectivas leyes orgánicas.

El Reglamento tiene por objeto regular el uso y gestión de los recursos hídricos que comprenden al agua continental: superficial y subterránea, y los bienes asociados a ésta; asimismo, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, todo ello con arreglo a las disposiciones contenidas en la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338.

- **Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - D.S. N° 002-2008-MINAM, del 30 de julio del 2008**

La norma plantea los nuevos estándares de calidad ambiental, los cuales se encuentran vigentes a pesar de no contar con la reglamentación correspondiente, en el cual se legislará la estrategia de los estándares de calidad ambiental bajo el criterio de meta u objetivo a lograr en un plazo determinado y que deben ser cumplidos por el contratista de obra y el titular del Proyecto.

- **Disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua - D.S. N° 023-2009-MINAM, del 19 de diciembre del 2009**

Para la Implementación del Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, la presente norma señala que se debe tener en cuenta, las siguientes Categorías de los ECA:

- Categoría 1. Poblacional y Recreacional.
- Categoría 2. Actividad Marino Costera
- Categoría 3. Riesgo de Vegetales y Bebida de Animales
- Categoría 4. Conservación del Ambiente Acuático

- **Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua Naturales de Agua Superficial - R.J. N° 182-2011-ANA, del 06 de abril del 2011**

Este Protocolo sirve como instrumento de gestión para el desarrollo del Plan Nacional de Vigilancia de la Calidad de Agua que la Autoridad Nacional del Agua implementara. Asimismo, articulará la fiscalización de la calidad del agua por las autorizaciones de vertimiento y/o re-uso de aguas residuales tratadas con la fiscalización que realizan las Autoridades Ambientales Sectoriales a los efluentes Tratados.

### 1.8.2.5 Suelo

- **Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor - D.S. N° 017-2009-AG**

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 48 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



De acuerdo a la norma, existen cinco grupos de Capacidad de Uso Mayor, y son:

- (a) Tierras Aptas para Cultivo en Limpio (Símbolo A)
- (b) Tierras Aptas para Cultivos Permanentes (Símbolo C)
- (c) Tierras Aptas para Pastos (Símbolo P)
- (d) Tierras Aptas para Producción Forestal (Símbolo F)
- (e) Tierras de Protección (Símbolo X)

Además, se definen las clases de capacidad de Uso Mayor establecidos para cada uno de los Grupos de CUM:

- a) Clases de Tierras Aptas para Cultivos en Limpio (Símbolo A)
- b) Clases de Tierras Aptas para Cultivos Permanentes (Símbolo C)
- c) Clases de Tierras Aptas para Pastos (Símbolo P)
- d) Clases de Tierras Aptas para Producción Forestal (Símbolo F)
- e) Clases de Tierras de Protección (Símbolo X)

Al establecer la Zona de Vida de un lugar, la capacidad de Uso Mayor de cada unidad de tierra es determinada mediante el estudio y análisis de los factores edáficos limitantes.

En cuanto a la aplicación del presente Reglamento, es importante tomar en cuenta la información de la naturaleza morfológica, física y química de los suelos identificados, así como el ambiente ecológico en que se han de desarrollar.

### 1.8.2.6 Residuos Sólidos

- **Ley General de Residuos Sólidos<sup>10</sup> – Ley 27314, del 21 de julio del 2000**

Se aplica a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos. Así mismo, comprende las actividades de internamiento y tránsito residuos sólidos por el territorio nacional (Artículo 2°).

- **Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos - D.S. N° 057-2004-PCM, del 24 de julio del 2004**

<sup>10</sup> Modificado mediante Decreto Legislativo N° 1065, publicado el 28 de junio de 2008.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 49 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Su objetivo es asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.

Se aplica a todas las actividades relativas a la gestión y manejo de residuos sólidos, pero de obligatorio cumplimiento para toda persona natural o jurídica, pública o privada dentro del territorio nacional.

### 1.8.2.7 Normas de Evaluación del impacto ambiental

- **Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - Ley 27446, del 23 de abril del 2001<sup>11</sup>.**

La presente Ley regula aspectos aplicables a la certificación ambiental, difusión y participación de la comunidad, seguimiento y control del contenido de las DIA, EIAsd y EIAd, así como las autoridades competentes.

La elaboración de la descripción de la actividad a desarrollarse, es necesaria para reconocer los probables impactos ambientales negativos a presentarse, directos e indirectos, los mismos que permitirán establecer los mecanismos, medidas y/o propuestas que eliminen y/o minimicen los mismos, en caso se determine ello.

- **Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – Ley N° 28245<sup>12</sup>, del 08 de junio del 2004**

Tiene como finalidad asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas; fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, el rol que le corresponde al CONAM<sup>13</sup> y a las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales. Establece los instrumentos de la gestión y planificación ambiental.

- **Ley General del Ambiente – Ley N° 28611, del 15 de octubre del 2005<sup>14</sup>**

Señala que los recursos naturales constituyen el Patrimonio de la Nación, su protección y conservación pueden ser invocadas como causa de necesidad pública conforme a Ley (Artículo 5°).

- **Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental - Ley N° 29325, del 05 de marzo de 2009**
- **Aprobación del Reglamento de la Ley 27446 - D.S. N° 019-2009-MINAM, del 24 de septiembre del 2009**

<sup>11</sup> Modificado mediante Decreto Legislativo N° 1078, de fecha 28 de junio de 2008.

<sup>12</sup> Modificado mediante Ley N° 29059, publicado el 24 de junio de 2007.

<sup>13</sup> Luego de la creación del Ministerio del Ambiente (MINAM), se dispuso la fusión del CONAM con esta nueva entidad sectorial.

<sup>14</sup> Modificado por Decreto Legislativo N° 1055, publicado el 27 de junio de 2008 y Ley N° 29263, publicado el 02 de octubre de 2008.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 50 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Las disposiciones que se establecen, complementan las señaladas en la Ley N° 27446, esclareciendo y especificando requerimientos y características necesarias para su aplicación.

- **Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental D.S. N° 008-2005-PCM, del 28 de enero del 2005<sup>15</sup>**

El presente Decreto Supremo regula el funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA), constituido por entidades estatales: órganos y oficinas de los distintos ministerios; organismos públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias, atribuciones y funciones en materia de ambiente y recursos naturales.

### 1.8.3 NORMAS DE LA DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA)

- **Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) de DIGESA - D.S. N° 013-2009-SA y modificado por D.S. N° 002-2010-SA, del 15 de enero del 2010**

La referida norma establece los requisitos para cada uno de los procedimientos que se sigue ante la Dirección General de Salud Ambiental, aplicando para el presente estudio ambiental, lo siguiente:

**Procedimiento:** Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de Proyectos de Infraestructuras de Transferencia, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos

#### Requisitos:

- Solicitud dirigida al Director General de la DIGESA, con carácter de Declaración Jurada, que contenga N° de RUC, firmada por el Representante Legal, precisando si los residuos sólidos a disponer son del ámbito de gestión municipal o no municipal, adjuntando dos (02) ejemplares del EIA.
- Certificado de compatibilidad de uso (en original) otorgado por la municipalidad provincial correspondiente.
- Documento del Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA (en original), en donde se señale la no afectación áreas naturales protegidas por el Estado.
- Informe del Comité Regional de Defensa Civil (en original) de no encontrarse la infraestructura en área vulnerable a desastres naturales (derrumbes, inundaciones, deslizamientos, etc.).
- Certificado de no afectación de restos arqueológicos (en original) otorgado por el Instituto Nacional de Cultura (INC).
- Informe de la opinión técnica favorable de la selección de área para infraestructuras de residuos sólidos, emitida por la Dirección de Salud de la jurisdicción (adjuntando copia del referido estudio de selección).

<sup>15</sup> Su anexo fue publicado el 1° de febrero de 2005.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 51 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



- Resultados (en original) del último monitoreo ambiental basal (aire, agua y suelo) de antigüedad no mayor a un (01) año, realizado por un laboratorio acreditado, adjuntando la interpretación de los resultados correspondientes.
- Estudio topográfico, geológico y geotécnico para proyectos de plantas de transferencia y tratamiento de residuos sólidos. En el caso de proyectos de infraestructura de disposición final de residuos sólidos debe presentar adicionalmente a los estudios precitados, los estudios hidrológico e hidrogeológico correspondientes al área de influencia del proyecto. Todos los estudios deben encontrarse debidamente suscritos por los profesionales responsables en cada una de sus hojas.
- Comprobante de Pago de Derecho de Trámite.

#### 1.8.4 OTRAS NORMAS APLICABLES

- **Aprueban el Plan Nacional de Acción Ambiental PLANAA PERU: 2011-2021, Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM**

El Ministerio del Ambiente, en su calidad de ente rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, presenta el Plan Nacional de Acción Ambiental PLANAA – Perú: 2011-2021, instrumento de planificación nacional de largo plazo, formulado sobre la base de la Política Nacional del Ambiente. El PLANAA contiene las metas prioritarias en materia ambiental que debemos lograr en los próximos diez años y representa nuestro reto y compromiso con la presente y futuras generaciones. El cumplimiento de las metas prioritarias contribuirá con la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la mejora en la calidad ambiental; y por tanto, a mejorar la calidad de vida de nuestra población.

#### 1.8.5 POLÍTICAS DE SALVAGUARDA AMBIENTAL Y SOCIAL DEL BANCO MUNDIAL

El Banco Mundial ha desarrollado políticas que fijan normas y procedimientos para implementarlas en diferentes áreas, dentro de ellas las políticas de salvaguarda, las cuales están basadas en acuerdos internacionales, cuyos alcances de prevención y protección pueden ser concordantes con la norma nacional aún sin estar explícitamente incluidos en la ley nacional peruana.

En el marco de los requerimientos que deben cumplirse para la implementación de las salvaguardas del Banco Mundial y por la importancia ambiental, social y cultural del ámbito de intervención en la Región Cusco; es necesario contar con instrumentos de gestión ambiental y social en las diferentes etapas de los estudios de pre inversión, los cuales deben considerar más de un aspecto técnico propuesto por las salvaguardas del Banco Mundial.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 52 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Por las consideraciones expuestas, los requerimientos ambientales y sociales de los estudios ambientales, son el resultado de armonizar los requerimientos del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, la normatividad ambiental y social vigente, el Sistema Nacional de Inversión Pública y lo establecido por las Salvaguardas ambientales y sociales del Banco Mundial, considerando que a este respecto imperan exigencias para el futuro financiamiento por endeudamiento con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF).

#### ▪ SALVAGUARDAS AMBIENTALES

Para el proyecto de Residuos Sólidos se consideran activadas las siguientes políticas de salvaguarda ambiental; la Evaluación ambiental (PO 4.01), la política de Hábitats Naturales (PO 4.04); y la Política 4.11 de Recursos físico culturales.

La Evaluación Ambiental es usada por el Banco Mundial (BM) para identificar, evitar, y mitigar los impactos ambientales potenciales negativos y optimizar los impactos positivos asociados con sus operaciones de préstamo. El objetivo de la EA es mejorar la toma de decisiones, asegurar que las consideraciones que proponga el Proyecto sean ambientalmente saludables y sostenibles, y que incluyan la participación de la población involucrada.

Esta política enmarca las salvaguardas sobre Hábitats naturales y Recursos físico culturales:

La política operativa 4.04 sobre *Habitats Naturales*, se orienta a que los proyectos apoyados por el BM consideren la conservación de la diversidad biológica, así como los numerosos servicios ambientales y los productos que los habitats naturales proporcionan a la sociedad. Estrictamente limita las circunstancias en las cuales cualquier proyecto apoyado por el BM pueda dañar habitats naturales (terrestres y acuáticos con presencia de especies de flora y fauna nativa).

Respecto a la política 4.11 sobre *Recursos Físico Culturales*, esta tiene como objetivo evitar o mitigar los posibles efectos adversos producidos en los recursos culturales físicos por los proyectos de desarrollo que financia el BM. Al respecto, los impactos en los recursos culturales físicos resultantes de actividades de proyectos, incluidas las medidas de mitigación, no pueden estar en contradicción con la legislación nacional del prestatario (Estado peruano) ni con sus obligaciones en virtud de los tratados y acuerdos ambientales internacionales pertinentes.

#### ▪ SALVAGUARDAS SOCIALES

- Pueblos Indígenas OP 4.10 (PI)

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 53 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Dada la importancia del Valle Sagrado de los Incas para la cultura andina y amplia presencia de las comunidades campesinas, donde se conservan todo o parte de sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, son parte de las condiciones básicas para ser consideradas como comunidades campesinas, es por ello la Política Operacional del BM (OP 4.10) referida a Pueblos Indígenas ha sido activada en el PRRVV.

El Plan de Pueblos Indígenas (PPI) deberá ser elaborado sobre la base de la evaluación social y en consulta con las comunidades indígenas afectadas, en el que se establecen las medidas que adoptará para asegurar que:

- a) Los Pueblos Indígenas afectados por el proyecto reciban beneficios sociales y económicos apropiados desde el punto de vista cultural, y
- b) Si se identifican posibles efectos adversos sobre los Pueblos Indígenas, dichos efectos se eviten, se reduzcan lo más posible, se mitiguen o se compensen.

- **Reasentamiento Involuntario OP 4.12 (RI)**

El objetivo de la política es evitar alteraciones que perjudiquen el modo de vida de las personas asentadas en el área de influencia del proyecto de relleno sanitario, evitando la necesidad de desplazamiento físico y económico, y asegurando que, en caso de ser necesario el desplazamiento, las personas sean tratadas de manera equitativa. Los efectos de esta política mide los impactos resultantes de los proyectos de inversión en casos de:

- c) Privación involuntaria de tierras que conlleva a:
  - El desplazamiento o la pérdida de la vivienda.
  - La pérdida de los activos o del acceso a los activos.
  - La pérdida de las fuentes de ingresos o de los medios de subsistencia, ya sea que los afectados deban trasladarse a otro lugar o no.
- d) La restricción involuntaria del acceso a zonas calificadas por la ley como parques o zonas protegidas con los siguientes efectos adversos para la subsistencia de las personas desplazadas.

### 1.8.6 MARCO LEGAL INTERNACIONAL

- **Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano - La Declaración de Estocolmo, Celebrada en Estocolmo – Suecia, del 5 al 16 de junio de 1972**

La Declaración de Estocolmo de 1972 consagra principios del Derecho Internacional, entre ellos tenemos:

1. El Principio de Igualdad

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 54 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



2. El Principio del derecho al desarrollo sustentable
  3. El Principio de soberanía estatal sobre los recursos naturales propios
  4. El Principio de no interferencia
  5. El Principio de responsabilidades compartidas
  6. El Principio de cooperación internacional
- **Carta Mundial de la Naturaleza - Aprobada por la Resolución N° 37/7, en la Asamblea General, el 28 de octubre de 1982**

Aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas mediante Resolución N° 37/7. A través de dicho instrumento internacional, se reafirman los propósitos fundamentales de las Naciones Unidas, en particular el mantenimiento de la paz y la seguridad internacionales, el fomento de las relaciones de amistad entre las naciones y la realización de la cooperación internacional para solucionar los problemas internacionales de carácter económico, social, cultural, técnico, intelectual y humanitario.

- **Informe Brundtland - Elaborado por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo y presentado en 1987**

Este Informe destaca el hecho de que el desarrollo económico y la protección ambiental están indisolublemente ligados y describe los cambios necesarios para poder establecer las bases para el desarrollo, fundadas en el uso racional de los recursos naturales y en la participación popular en la toma de decisiones.

- **Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo**

También llamada Cumbre de la Tierra. Se realizó la Declaración de Río y se aprobó "la Agenda 21 o Programa 21". En este documento se establecen los problemas del ambiente y, entre otros aspectos, de modo general, los medios técnicos y tecnológicos, financieros e institucionales para desenvolver los programas específicos previstos para su solución.

## 1.8.7 MARCO INSTITUCIONAL DEL PROYECTO

El marco institucional del proyecto se detalla a continuación.

### 1.8.7.1 GOBIERNO NACIONAL

#### AUTORIDAD AMBIENTAL SECTORIAL

- **Ministerio de Salud (MINSA)<sup>16</sup>**

<sup>16</sup> Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud (MINSA), aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2002, de 22 de noviembre de 2002. Norma derogada por Decreto Supremo N° 023-2005-SA, de 05 de enero de 2006, que aprueba el nuevo Reglamento de Organización y Funciones del MINSA, la misma que fue modificada por Decreto Supremo N° 007-2006-SA, publicado el 11 de mayo de 2006; Decreto Supremo N° 011-2008-SA, publicado el 04 de junio de 2008; y Decreto Supremo N° 003-2010-SA, publicado el 23 de enero de 2010.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 55 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



- **Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA):**

Es un órgano técnico normativo de nivel nacional, encargado de normar, supervisar, controlar, evaluar y concertar con los gobiernos regionales, locales y demás componentes del Sistema Nacional de Salud, los aspectos de protección del ambiente, saneamiento básico, higiene alimentaria, y salud ocupacional.

**1.8.7.2 Autoridades ambientales transectoriales**

• **Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)<sup>17</sup>**

Es un Organismo Público Descentralizado de la Presidencia de Consejo de Ministros. Entre sus funciones encontramos:

- a) Proponer al Consejo de Defensa Nacional los objetivos y la política de Defensa Civil, así como las previsiones y acciones que garanticen la seguridad de la población, de acuerdo con la política de Defensa Nacional.
- b) Normar, coordinar, orientar y supervisar el planeamiento y la ejecución de la Defensa Civil.

• **Ministerio de Cultura<sup>18</sup>**

El Ministerio de Cultura del Perú o MINCU es el sector del Poder Ejecutivo encargado del área de cultura. Según la Ley 29565, Ley de Creación del Ministerio de Cultura, el sector cultura comprende al Ministerio, las entidades a su cargo, las organizaciones públicas de nivel nacional y otros niveles de gobierno que realizan actividades vinculadas a su ámbito de competencia, incluyendo a las personas naturales o jurídicas que realizan actividades referidas al sector cultura. El Ministerio de Cultura es un organismo del Poder Ejecutivo con personería jurídica de derecho público y constituye un pliego presupuesta del Estado Peruano.

• **Ministerio del Ambiente (MINAM)<sup>19</sup>**

El Ministerio del Ambiente cumple las siguientes funciones específicamente vinculadas al ejercicio de sus competencias:

- a) Formular, aprobar, coordinar, supervisar, ejecutar y evaluar el Plan Nacional de Acción Ambiental y la Agenda Nacional de Acción Ambiental.
- b) Dirigir el Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
- c) Elaborar los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP), de acuerdo con los planes respectivos. Deben contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante decreto supremo.

<sup>17</sup> Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, aprobado mediante Decreto Supremo N° 059-2001-PCM, de 22 de mayo de 2001; modificado por Decreto Supremo. N° 005-2003-PCM y Decreto Supremo N° 095-2005-PCM, de 07 de enero de 2003 y 6 de diciembre de 2005, respectivamente.

<sup>18</sup> Ley 29565, Ley de Creación del Ministerio de Cultura.

<sup>19</sup> Decreto Legislativo N° 1013, de 14 de mayo de 2008 y su modificación el Decreto Legislativo N° 1039, de 26 de junio de 2008.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 56 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



- d) Aprobar los lineamientos, las metodologías, los procesos y los planes para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP) en los diversos niveles de gobierno.
- e) Dirigir el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y el Sistema Nacional de Información Ambiental.
- f) Establecer los criterios y procedimientos para la formulación, coordinación y ejecución de los planes de descontaminación y recuperación de ambientes degradados.
- g) Dirigir el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE – de carácter nacional.
- h) Promover y coordinar la adecuada gestión de residuos sólidos, la protección de la calidad del aire y el control del ruido y de las radiaciones no ionizantes y sancionar su incumplimiento.
- i) Formular y proponer la política y las estrategias nacionales de gestión de los recursos naturales y de la diversidad biológica.
- j) Promover la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo sostenible y fomentar una cultura ambiental nacional.
- k) Ejercer la potestad sancionadora en el ámbito de sus competencias, aplicando las sanciones de amonestación, multa, comiso, inmovilización, clausura o suspensión por las infracciones a la legislación ambiental y de acuerdo al procedimiento que se debe aprobar para tal efecto, ejerciendo la potestad de ejecución coactiva en los casos que corresponde.

### 1.8.7.3 Otras autoridades vigilantes en materia ambiental

- **Defensoría del Pueblo**

La Defensoría del Pueblo cuenta con una Adjuntía para los Servicios Públicos y el Medio Ambiente. Así mismo, la Defensoría del Pueblo cuenta con la Dirección de la Unidad de Conflictos Ambientales como órgano de línea dependiente de la Primera Adjuntía, que tiene por función orientar y asesorar a la Alta Dirección, oficinas defensoriales y módulos de atención en temas de su competencia. Además, propone y dirige la política institucional en materia de conflictos sociales, gobernabilidad, diálogo y paz, y la ejecución de las acciones necesarias para la atención de los conflictos sociales a nivel nacional<sup>20</sup>.

- **Contraloría de la República**

El Sistema Nacional de Control es el conjunto de órganos de control, normas, métodos y procedimientos, estructurados e integrados funcionalmente, destinados a conducir y desarrollar el ejercicio del control gubernamental en forma descentralizada<sup>21</sup>.

- **Ministerio Público – Fiscalía de Prevención del Delito**

<sup>20</sup> Artículo 33° de Resolución Defensorial N° 028-2008/DP

<sup>21</sup> Ley N° 27785, Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República. Artículo 12°.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 57 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



- El Ministerio Público es el organismo autónomo del Estado que tiene como funciones principales la defensa de la legalidad, los derechos ciudadanos y los intereses públicos, la representación de la sociedad en juicio, para los efectos de defender a la familia, a los menores e incapaces y el interés social (en el que se encuentra el interés difuso: de naturaleza ambiental), así como para velar por la moral pública; la persecución del delito y la reparación civil.

- **Policía Nacional del Perú - Policía Ecológica y de Turismo**

La Dirección de Turismo y Ecología, forma parte de las Direcciones Especializadas, y éstas dependen de la Dirección Ejecutiva de Operaciones Policiales del Ministerio del Interior. Las Direcciones Especializadas son órganos de carácter sistémico, técnico-normativo y ejecutivo encargado de ejercer las atribuciones y facultades de la Policía Nacional del Perú en su campo especializado. Tiene competencia para intervenir a nivel nacional<sup>22</sup>.

- **Congreso de la República**

La representación nacional cuenta con comisiones ordinarias que abordan temas de carácter ambiental, siendo la principal de éstas en temas ambientales la Comisión de Ambiente, Ecología, Pueblos Andino Amazónicos y Afro peruanos.

#### 1.8.7.4 Gobierno local

- **Municipalidad Provincial de Calca**

El gobierno local constituye el nivel de gobierno de mayor cercanía a la población y de allí lo importante de su rol en la gestión ambiental. Representa al vecindario, promueve la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción<sup>23</sup>; en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo<sup>24</sup>. Promueve el desarrollo integral para viabilizar el crecimiento económico, la justicia social y la sostenibilidad ambiental<sup>25</sup>.

## 1.9 AUTORIDADES COMPETENTES

La autoridad competente para la evaluación preliminar del proyecto de infraestructuras de disposición final de residuos sólidos municipales es el sector salud, específicamente la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA. Conforme lo establece el anexo II del reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental- SEIA.

## 2.0 DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DEL PROYECTO

<sup>22</sup> Decreto Supremo N° 008-2000-IN, que aprueba el reglamento de la Ley Orgánica del la Policía Nacional del Perú. Artículo 27°.

<sup>23</sup> Ley N° 27972. Artículo IV del Título Preliminar

<sup>24</sup> Idem. Artículo VI del Título Preliminar

<sup>25</sup> Idem. Artículo X del Título Preliminar

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 58 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



## 2.1 PLANTA PILOTO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

### 2.1.1 REAPROVECHAMIENTO DE RESIDUOS INORGÁNICOS

El aprovechamiento de los residuos inorgánicos comprenderá principalmente la segregación en la fuente, la recolección selectiva, transporte, segregación y acondicionamiento de plásticos, papeles, cartones y vidrio en una menor cantidad; a continuación se presentan algunos detalles de las características de los principales materiales reciclables con los que se trabajarán.

Se realizará la segregación de los residuos sólidos inorgánicos de manera manual, con una capacidad inicial de 0.33 t/día, durante los 02 primeros años del proyecto, en los años 03 y 04 se tendrá una capacidad de manejo de residuos sólidos reciclables de 0.51 t/día, en tanto que en los años 05 y 06 se elevará la capacidad de manejo de los residuos a 0.69 t/día y para el último año se procura un aprovechamiento del 0.51 t/día (80% de la generación total de residuos sólidos inorgánicos).

La planta de segregación tendrá un área de (a x b) 54.37 m<sup>2</sup>, la cual comprende: un área para la zona de segregación manual, un área de almacenamiento para materiales reciclables y un área para el paso de vehículos.

En los años de operatividad del proyecto, se deberá realizar un monitoreo permanente de las actividades involucradas, como la recolección selectiva, el rendimiento del personal en campo, el rendimiento del personal durante la recolección selectiva, los tiempos de descarga en la infraestructura de reciclaje, los tiempos de acondicionamiento de residuos (retiro de etiquetas de botellas plásticas, retiro de tapas, ordenamiento y almacenamiento de residuos) y los tiempos de pesaje y carga al realizar la venta de residuos sólidos.

### 2.1.2 TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS

La opción de reaprovechamiento de los residuos orgánicos considerados en el proyecto es la compostificación de la materia orgánica. Se prevé la construcción de una planta de compostaje manual, donde se contarán con instalaciones de separación de la materia orgánica, formación de rumas y volteos, almacenamiento de compost, entre otros. Para el dimensionamiento de la infraestructura se ha efectuado un análisis para determinar la cantidad de residuos efectivamente reaprovechables, durante todo el período de diseño.

Se ha considerado que al primer y segundo año ingresarán a la planta 0.04 y 0.05 t/día de residuos orgánicos respectivamente (20% de la generación de residuos orgánicos) y al año 10 del proyecto 0.22 t/día (80% de la generación de residuos orgánicos).

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 59 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



### 2.1.3 CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA

1º). Movimiento de tierras: Se ha previsto el desbroce y la excavación de toda la zona de actuación hasta la cota de fondo de cimentación de zapatas y vigas de cimentación de la estructura metálica que soporta la cubierta.

2º). Infraestructuras:

Las superficies principales constan de:

- Patio de clasificación manual de residuos reciclables, con una superficie de 49 m<sup>2</sup>
- Área de refinamiento y almacenamiento 39 m<sup>2</sup> cubiertos
- Área de curado con 39 m<sup>2</sup> cubiertos
- Área de compost: 174 m<sup>2</sup>.

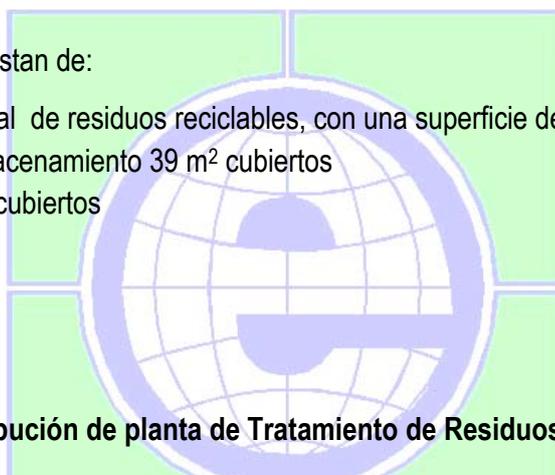
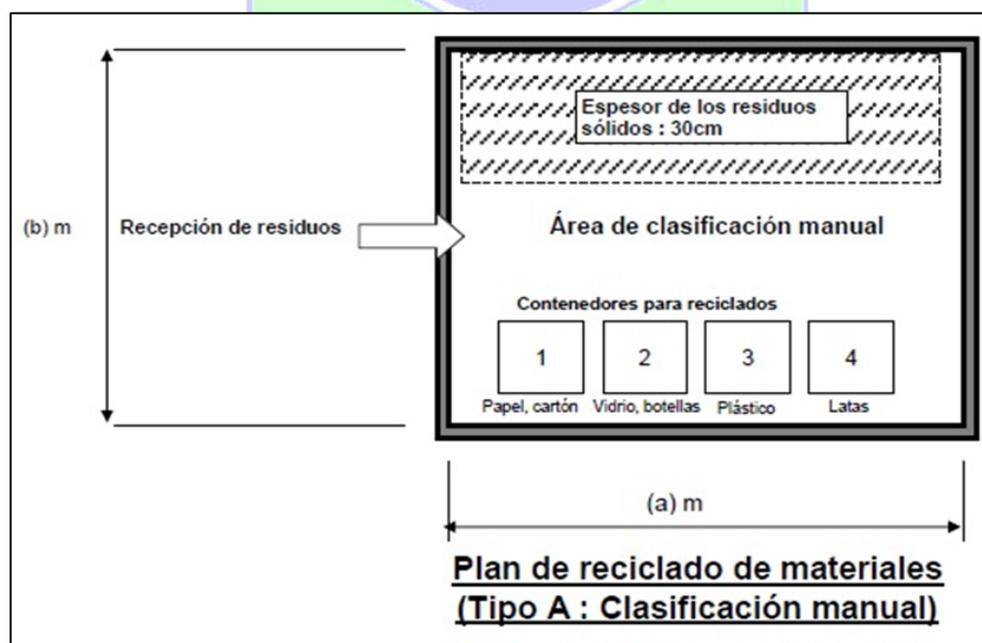


Imagen N° 01: Distribución de planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Orgánicos



Fuente: Perfil de Inversión Pública Retinas – Geoconsult

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 60 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



3º). Pavimentación: La estructura de firme prevista para la plataforma de trabajo ha sido: extensión, sobre el fondo de excavación previamente refinado y compactado, de una capa base de material granular compactado de 25 cm de espesor sobre la que se ejecutará una solera de hormigón de 15 cm de espesor, ligeramente armada para evitar fisuraciones, regleada en la que se ejecutarán las juntas de retracción cada 20 m<sup>2</sup> de superficie. La superficie de acabado tendrá pendientes del 1 % hacia 2 imbornales para recoger los lixiviados producidos.

4º). Caseta de servicios: Cuenta con una superficie de 35 m<sup>2</sup> en cuyo interior se encuentra el cuarto de aseo (7,50 m<sup>2</sup>) y una sala de personal (27,50 m<sup>2</sup>). El cerramiento se proyecta mediante fábrica de bloque de cemento texturizado y la estructura está constituida por 6 pilares metálicos.

La altura libre es 2,70 m y la cubierta se materializa mediante losa de hormigón, tablero cerámico y teja curva con pendientes del 10% hacia el exterior de la instalación. Cuenta con solado y alicatado cerámico y pintura interior y exterior tanto en paramentos como en carpintería metálica de puertas y ventanas.

Se ha previsto el equipamiento y mobiliario tanto de la sala estancial como en el aseo.

La caseta cuenta con circuitos de fuerza y alumbrado con cuadro eléctrico de accionamiento y protección.

5º).Cubierta: La plataforma de la planta de tratamiento con una superficie de 180 m<sup>2</sup> de diámetro se encuentra cubierta con panel de chapa prelacada soportada mediante pórticos metálicos dispuestos cada 5 m con una luz de 7 m. La altura libre es de 4 m.

Bajo esta cubierta se realizarán las siguientes operaciones:

- Segregación y empaque de las diferentes fracciones de residuos inorgánicos.
- Formación de las pilas de residuos orgánicos para su fermentación aerobia por volteo hasta su compostaje.
- Empaque del compost producido.

6º). Cerramiento: Se ha previsto el cerramiento perimetral de toda la planta mediante malla de acero galvanizado de simple torsión con postes del mismo material situados cada 3 m. En la parte superior del cerramiento se sitúan 4 filas de alambre de espino. La altura total es de 2,20 m.

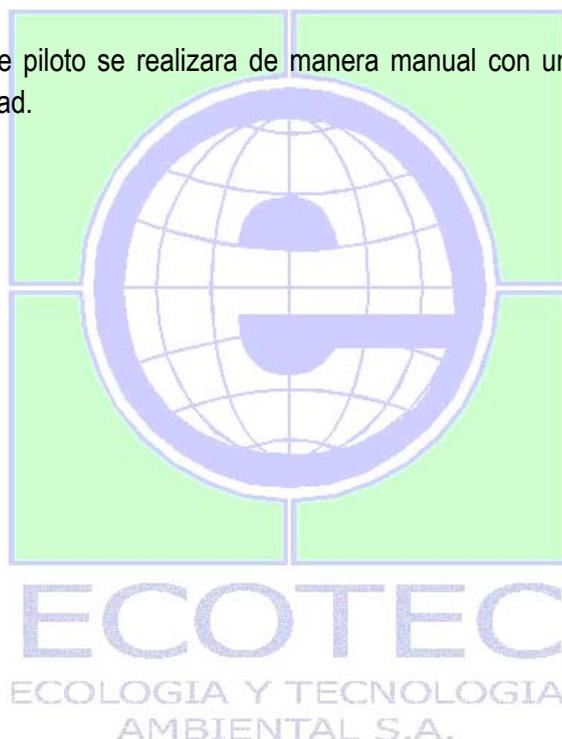
La puerta de acceso, de 5,00 m de anchura, con la misma configuración comunica con el vivero municipal.

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/>         MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13<br>Página 61 de 301 |
|--|--|-------------------------------------|

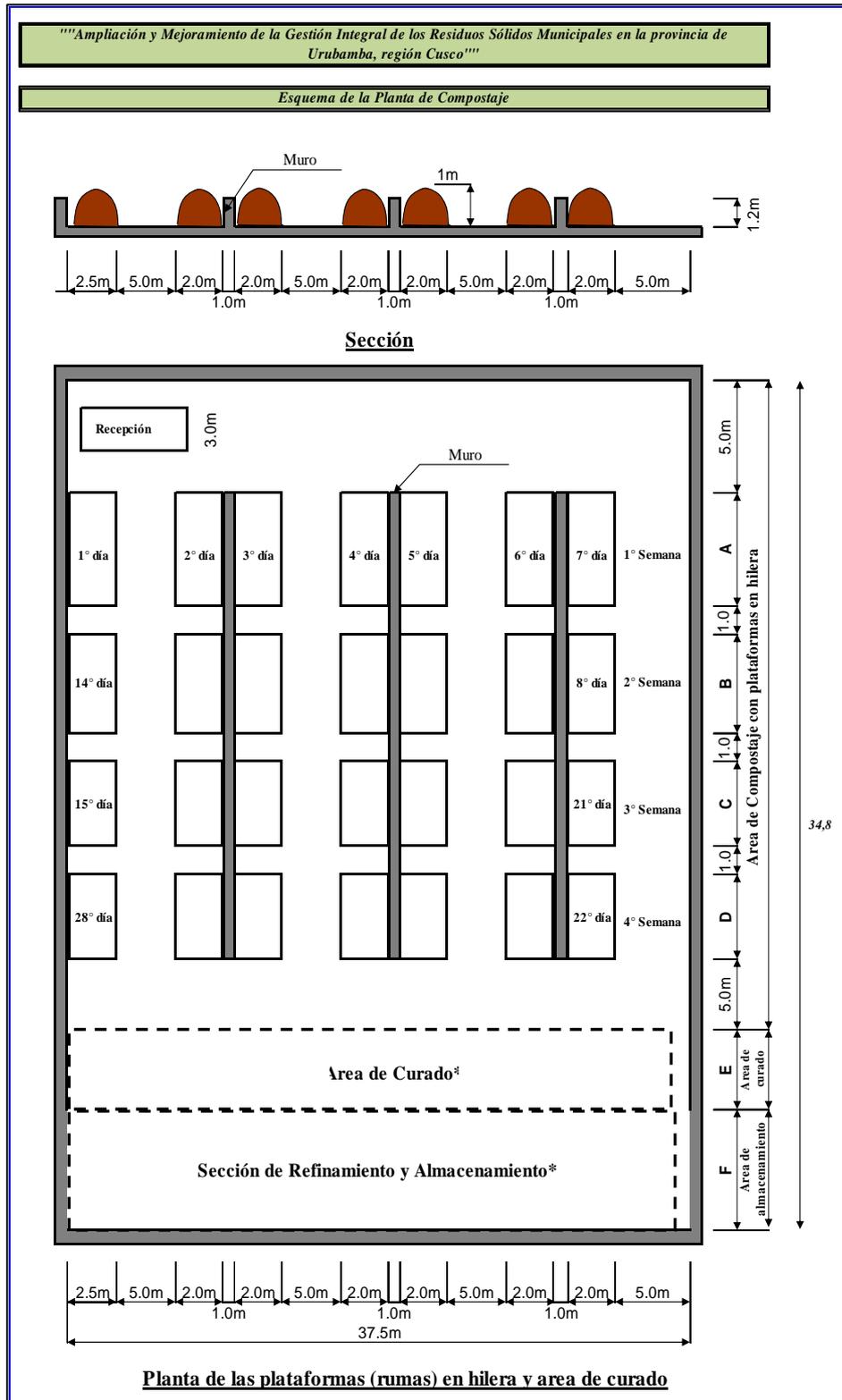


Se han previsto las medidas de control ambiental para el control de la calidad del agua subterránea así como el equipamiento de personal (casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, gafas antipolvo antiempañables, semi-mascarilla antipolvo con filtro y recambio del mismo, mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, traje impermeable de trabajo, de dos piezas de PVC, par de guantes de goma látex anticorte, par de guantes resistentes a altas temperaturas, par de botas altas de agua color negro y par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero) y herramientas de trabajo manual (palas, carretillas y trinchas) así como un moto cargo de 200 cc de potencia.

El trabajo a realizar a nivel de piloto se realizara de manera manual con una plantilla de personal de 3 personas para iniciar la actividad.



**Imagen N° 02: Distribución de la Infraestructura de Aprovechamiento**



|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 63 de 301 |
|--|---|---|



## 2.2 RELLENO SANITARIO

El relleno sanitario manual proyectado para la provincia de Calca se ubica en la comunidad Campesina Vista Alegre del sector Yanahuaylla, del distrito de Calca; el cual estará diseñado para recibir el rechazo del 100% de los residuos sólidos municipales generados en la provincia de Calca. La cantidad de residuos sólidos que se llevará al relleno serán:

**Cuadro N° 03: Recepción de Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario Manual**

| DISTRITO     | DIST. A INST.<br>(Km) | 2015         |                 | 2024         |                 |
|--------------|-----------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
|              |                       | Diario (1)   | Anual           | Diario (1)   | Anual           |
|              |                       | (t/d)        | (t/a)           | (t/d)        | (t/a)           |
| CALCA        | 15.5                  | 7,74         | 2.824,39        | 10,26        | 3.744,79        |
| COYA         | 26                    | 0,70         | 255,44          | 0,86         | 314,49          |
| LAMAY        | 22                    | 1,04         | 377,93          | 1,39         | 507,08          |
| PISAC        | 33.5                  | 2,86         | 1.044,77        | 4,03         | 1.472,51        |
| SAN SALVADOR | 45.5                  | 0,74         | 271,23          | 0,88         | 321,17          |
| TARAY        | 36.5                  | 0,26         | 94,20           | 0,29         | 104,68          |
| <b>TOTAL</b> |                       | <b>13,34</b> | <b>4.867,97</b> | <b>17,71</b> | <b>6.464,71</b> |

(1) 365 d/a

Fuente: Perfil de Inversión Pública Retinas – Geoconsult

El diseño del Relleno Sanitario tendrá un área de 1,66 ha, se prevé en plataforma con barrera geológica inferior.

La primera etapa se trabajará sobre un área de 0,68 ha y se plantea una segunda etapa para el año 4 del horizonte del proyecto.

El movimiento de tierras proyectado ha tenido en cuenta la caracterización estratigráfica del subsuelo del emplazamiento (Anexo XI: Estudio Geofísico Geoestructural del Subsuelo para el Proyecto Integral de Residuos Sólidos en la Provincia de Calca Sectro Yanahuaylla.).

Básicamente las características lito estratigráficas son:

- Capa superficial compuesta por sedimentos orgánicos secos. Esta capa presenta profundidades variables comprendidas entre 1,10 m (SGV- 09) y 4,50 m (SGV-05).
- Capa subyacente conformada por depósitos coluviales, fragmentos de roca, detritus piroclásticos y arenas cohesionados a semi compactados con profundidades variables comprendidas entre 7,40 m (SGV- 02) y 45,80 m (SGV-05).
- La capacidad portante de la capa subyacente es del orden de 2,00 kg/cm<sup>2</sup>. (Hipótesis conservadora).
- Teniendo en cuenta que se prevé una densidad de compactación de residuos/material de recubrimiento de 0,80 tn/m<sup>3</sup>, la altura máxima del relleno sanitario podrá llegar a los 20 m.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 64 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Se ha realizado un estudio de implantación / cubicación del relleno sanitario con el objeto de lograr:

- Máximo aprovechamiento de la parcela
- Prolongación de la vida útil
- Facilidad de explotación

La **vida útil del relleno sanitario** se ha estudiado tomando como variables la excavación necesaria para obtener una adecuada capacidad portante (profundidad de excavación comprendida entre 1,10 m y 4,50 m para llegar a la capa subyacente) la altura máxima de residuos. En la hipótesis de que el 100% de los residuos lleguen al relleno sanitario la vida útil del mismo llegará al año 2024 con un volumen total de 84,469,83 m<sup>3</sup>.

El diseño del relleno sanitario ha tenido en cuenta **facilitar la explotación** por el sistema de depósito de residuos (de NE a SO) de tal forma que las pluviales que caigan en la zona del depósito de residuos no afecten a las operaciones de depósito y compactación de los residuos. Por otra parte se ha tenido en cuenta el proceso de transporte interno de los residuos y material de recubrimiento con el fin de evitar interferencias entre los vehículos de transporte de residuos y los equipos de extendido y compactación del relleno sanitario manual. Además este transporte no sufrirá modificaciones en su trazado a lo largo de la vida útil del relleno sanitario.

### 2.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Teniendo en cuenta las características geotécnicas del emplazamiento, el movimiento de tierras proyectado comprende una excavación generalizada del vaso de vertido hasta alcanzar la cota de fondo de excavación, conformándose pendientes laterales (en general con taludes 3: 2 (H: V) estables para el caso de depósitos coluviales)

Las unidades de obra del movimiento de tierras proyectado son:

- Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo (reserva para cobertura de sellado).
- Excavación en caja de ensanche de plataforma, con profundidad mayor de 0,50 m., en tierra y roca fracturada con retroexcavadora provista de martillo rompedor, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar adecuado previamente identificado y acondicionado.
- Terraplén de coronación con productos seleccionados procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación.

Para poder optimizar el uso de maquinaria y terreno, y por ser el proceso constructivo en dos etapas, todo el material de excavación de la primera etapa será ubicado en la zona de la segunda etapa para tener material de cobertura a disposición, de la misma forma se realizará la segunda etapa.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 65 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



## 2.2.2 PREPARACIÓN DE ÁREA DE VERTIDO DE RESIDUOS (BARRERA GEOLOGICA)

Se ha previsto la construcción del siguiente paquete firme en la base del relleno sanitario (barrera geológica).

- 1°. Rasanteo, refino y compactación del fondo de excavación.
- 2°. Extensión de una capa de 70 cm de espesor con material de la propia excavación aprovechando el material de depósitos coluviales, arenas y limos volcánicos, por su facilidad de compactación, compactándose en tongadas de 20 cm de espesor máximo.
- 3°. Barrera impermeable constituida por una lámina de PEAD de 2 mm de espesor protegida en ambas caras por láminas geotextiles antipunzonamiento.
- 4°. Extensión de una capa de 40 cm de espesor de grava gruesa. Esta capa constituirá la capa de rodadura de la maquinaria del relleno sanitario además de servir de capa filtro para permitir que los lixiviados lleguen a la tubería porosa de PVC Ø 150 y 200 mm que los conducirán al depósito de lixiviados. La tubería de lixiviados se sitúa a 88 cm de la superficie de la base del relleno en una zanja realizada con hormigón de 250 Kg/cm<sup>2</sup> sobre la que se ancla la lámina impermeable.

## 2.2.3 DRENAJE DE PLUVIALES

Se ha proyectado la instalación de drenaje de pluviales para impedir que la escorrentía correspondiente a las áreas de aportación externas penetren en el área de vertido de residuos incrementándose la producción de lixiviados. Está compuesta por las siguientes unidades de obra:

- Cunetas perimetrales triangular tipo V2 de 0,50 m. de altura con taludes 3/2, revestida de hormigón HM-210 kg/cm<sup>2</sup> de espesor 12 cm. Se sitúan perimetralmente al área de actuación (en sus caras Este – más elevada – y Norte y Sur – de máxima pendiente -) y desaguan aguas abajo a cauce natural (vaguadas existentes). En su trazado se han previsto obras de paso para su continuidad y arquetas de conexión.
- Colectores enterrados de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m<sup>2</sup>; con diámetros de 315 y 400 mm. y unión por junta elástica. Colocados en zanja, sobre una cama de arena de 10 cm. Su misión es conducir las aguas pluviales hasta el terreno natural bajo la plataforma de entrada donde se sitúa la caseta de control. En su trazado se han previsto pozos de registro en todos los cambios de alineación en planta y alzado.

## 2.2.4 DRENAJE Y RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS

La gestión de lixiviados proyectada consiste en el transporte de lixiviados (mediante tuberías corrugadas ranuradas de 6" y 8" de diámetro situadas por encima de la barrera impermeable del relleno sanitario y colector de saneamiento enterrado de PVC de diámetro 8" en el exterior del relleno sanitario) hasta el depósito de almacenamiento de lixiviados construido en hormigón de dimensiones en planta 5,00 m x 5,00 m y 6,00 m de profundidad dotado de cubierta elevada para evitar la entrada de pluviales y favorecer la evaporación y posteriormente la recirculación del líquido lixiviado hasta el interior de la masa de residuos,

|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 66 de 301 |
|--|---|---|



favoreciendo la compactación de los mismos, por medio de dos bombas sumergibles para un caudal unitario de 15 m<sup>3</sup>/h a una altura manométrica de 30 m.c.d.a. con funcionamiento automático por sondas de nivel y tubería de polietileno baja densidad PE40, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 10 bar.

- **Determinación del caudal de lixiviados**

### 1º Caudal medio de lixiviados

El caudal de lixiviado se estima mediante el método suizo:  $Q = 1/t \times P \times A \times K$   
Siendo:

- Q: caudal medio de lixiviados (l/seg)
- t: nº de segundos en un año (31.536.000)
- P: precipitación media anual (mm/año)
- A: área superficial del relleno (m<sup>2</sup>)
- K: coeficiente que depende del grado de compactación

**Cuadro N° 04: Grado de compactación**

| T/m <sup>3</sup> | K    |
|------------------|------|
| 0,50             | 0,40 |
| 0,25             | 0,70 |
| 0,15             | 0,90 |

Para el relleno sanitario de Calca tenemos:

- P: 932,36 mm/año. Ver cuadro Registro Hidrometeorológico de la estación de coordenadas: Latitud: 13°14'18,53", Longitud: 72°55'08,58"
- A: 16.439,74 m<sup>2</sup>
- K: 0,20 grado de compactación 0,80 Tn/m<sup>3</sup>

**Q<sub>MEDIO LIXIVIADOS</sub>: 0,10 l/seg.**

### 2º Caudal máximo de lixiviados

$$Q = 1/t \times P \times A \times K$$

Siendo:

- Q: caudal máximo de lixiviados (l/seg)
- t: nº de segundos en un mes (2.628.000)
- P<sub>máx.</sub>: 317,01 mm/mes. Ver cuadro Registro Hidrometeorológico de la estación de coordenadas: Latitud: 13°14'18,53", Longitud: 72°55'08,58"
- A: 16.439,74 m<sup>2</sup>
- K: 0,20 grado de compactación 0,80 Tn/m<sup>3</sup>

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 67 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



**Q<sub>MÁX</sub> LIXIVIADOS: 0,40 l/seg.**

El sistema de recirculación de lixiviados debe dimensionarse para un rango de caudales comprendido entre 0,10 l/seg y 0,40 l/seg.

Se disponen 2 bombas sumergibles (1 +1R) capaces cada una de ellas para elevar un caudal de 5 m<sup>3</sup>/h (1,39 l/seg). El caudal máximo de recirculación será de 2,78 l/seg. Coeficiente de seguridad: 3,48 a caudal máximo y 13,90 a caudal medio funcionando una única bomba.

- **Captación y transporte de lixiviados**

El lixiviado que se filtra a través de la masa de residuos/material de recubrimiento es recogido por las tuberías corrugadas de 6" y 8" de diámetro ranuradas situadas en el interior de la capa de grava de 40 cm de espesor en un cajeadado de hormigón, para su protección mecánica. Esta red de drenaje de lixiviados, en forma de "espina de pez", está uniformemente distribuida en toda la superficie del vaso de vertido con pendiente mínima del 1%.

En el ramal principal, situado en el eje del relleno sanitario las pendientes proyectadas son del 16,00% en el interior del relleno sanitario (145 m de longitud) para llegar a una cota de 3.949,42 m en la arqueta final de su trazado. A partir de este punto y con tubería convencional de PVC y 8" de diámetro pasa bajo el muro de contención de residuos con una pendiente del 2,00 % en un tramo de 38 m hasta llegar al pozo de registro y toma de muestras y desde este hasta el depósito de lixiviados se proyecta un tramo de 6 m de longitud con el mismo tipo de tubería y pendiente. La cota de entrada al depósito de lixiviados es la 3.948,50 m. Este depósito se sitúa en una plataforma situada a cota 3.950,00 m.

- **Comprobación hidráulica de los tramos más desfavorables**

Se utilizará la tabulación de la fórmula de Manning para tuberías de PVC corrugado con coeficiente de rugosidad  $\eta = 0,007$  con diámetro nominal 200 mm y las tablas de Thormann y Franke donde se determinan los coeficientes de velocidad, caudal y calado.

Las pendientes extremas en la traza del colector son:

- Pendiente mínima:  $i = 0,0200$ .
- Pendiente máxima:  $i = 0,1600$ .

**Pendiente mínima:  $i = 0,0200$**

A sección llena:  $\emptyset$  interno: 200 mm

$$Q: 62,40 \text{ l/seg}$$

$$v: 2,80 \text{ m/seg}$$

Con el caudal punta de lixiviado:  $Q' = 0,40 \text{ l/seg}$

$$Q'/Q = 0,40/62,40 = 0,006$$

$$h/D = 0,053 \rightarrow \text{calado} = 10,60 \text{ mm}$$

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 68 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



$v'/v = 0,29 \rightarrow$  velocidad = 0,81 m/seg

**Pendiente máxima:  $i = 0,1600$**

A sección llena:  $\emptyset$  interno: 200 mm

Q: 152,90 l/seg

v: 6,70 m/seg

Con el caudal punta de lixiviado:  $Q' = 0,40$  l/seg

$Q'/Q = 0,40/152,90 = 0,003$

$h/D = 0,038 \rightarrow$  calado = 7,60 mm

$v'/v = 0,24 \rightarrow$  velocidad = 1,61 m/seg

Condiciones válidas de funcionamiento ya que las velocidades calculadas son superiores a 0,50 m/seg (límite por sedimentación) e inferiores a 7,00 m/seg (límite por abrasión para tuberías de materiales plásticos PVC y PE).

- **Depósito de lixiviados**

Hipótesis de diseño:

1° Duración del aguacero origen de la máxima precipitación diaria: 24 horas.

2° Capacidad suficiente para almacenar el volumen de lixiviados producido por el aguacero de 24 horas de duración sin funcionamiento de las bombas de recirculación.

La capacidad mínima del depósito de lixiviados será:

$$V = 0,40 \times 3,60 \times 24 = 34,56 \text{ m}^3$$

Se proyecta un depósito de lixiviados modular constituido por dos cubetos de hormigón de 6,00 m por 6,00 m de superficie en planta y 1,50 m de altura de lámina líquida (para evitar la entrada en carga de la tubería colectora de lixiviados) con un volumen total de 108,00 m<sup>3</sup>.

A caudal medio y sin funcionamiento de las bombas de recirculación el tiempo de retención del depósito será de 12,50 días.

A caudal máximo y sin funcionamiento de las bombas de recirculación el tiempo de retención del depósito será de 3,12 días.

Las cotas de diseño del depósito serán:

- ✓ Cota entrada generatriz inferior tubería colectora lixiviados: 3.948,50 m.
- ✓ Cota solera depósito: 3.947,00 m con pendiente del 2% hacia la arqueta de ubicación de las bombas.
- ✓ Cota coronación muros depósito: 3.951,50 m.
- ✓ Cota acabados urbanización perimetral: 3.950,00 m.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 69 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



✓ Cota cubierta metálica: 3.952,50 m.

- **Dimensionado del bombeo de recirculación**

Se disponen 2 bombas sumergibles capaces cada una de ellas para elevar un caudal de 5 m<sup>3</sup>/h (1,39 l/seg). El caudal máximo de recirculación será de 2,78 l/seg (coeficiente de seguridad de 6,95 respecto al caudal máximo de lixiviados funcionando las dos bombas).

### 2.2.5 CAMINOS INTERIORES

Se ha previsto la construcción de un camino de acceso para el transporte de residuos desde la entrada al recinto del relleno sanitario (caseta de control con sistema de pesaje) hasta el área de vertido de residuos en la base del relleno sanitario. Tiene una longitud de 300,00 m, una anchura de 6,00 m (con sobre anchos en la zona de entrada y curvas hasta alcanzar los 8,00 m) y una estructura de firme constituida por 30 cm de zahorra artificial extendida y compactada.

### 2.2.6 CERRAMIENTO PERIMETRAL

El cerramiento perimetral de toda la instalación está constituido por valla constituida por malla galvanizada de simple torsión con una altura de 2,20 m y jabalcones con 4 filas de alambre de espino hasta una altura total de 2,50 m. con postes de apoyo cada 3 m. de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm. de diámetro interior anclados al terreno con dado de hormigón.

Dispone de una puerta de 2 hojas de 5,00 m de anchura total y 2,20 m. de altura, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla galvanizada en caliente.

### 2.2.7 INSTALACIONES

La instalación proyectada cuenta con las siguientes instalaciones:

- Instalaciones correspondientes al depósito de residuos.

Se han considerado las siguientes instalaciones:

- Electricidad
- Caseta de control
- Edificación para personal
- Abastecimiento de agua
- Saneamiento

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 70 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



### 2.2.7.1 Electricidad

Los equipamientos eléctricos previstos son las bombas de recirculación de lixiviados, el sistema de pesaje automático, la bomba sumergible para abastecimiento de agua, el grupo de presión, la EDAR y las instalaciones de fuerza y alumbrado del edificio de personal y la caseta de control. La acometida de energía eléctrica se realiza por medio de un grupo electrógeno de 10 hasta 25 kVA de potencia, con selección de tensión, motor gasolina de tipo fijo, depósito de gasolina de 100 l de capacidad, accesorios y sistema de funcionamiento automático/manual. Instalado con conexión a cuadro eléctrico de baja tensión.

### 2.2.7.2 Caseta de control

Cuenta con una superficie diáfana de 25 m<sup>2</sup> y altura libre de 2,70 m.

La metodología constructiva es la siguiente:

- Cimentación: Losa de hormigón de 6,00 m x 6,00 m y 0,30 m de espesor. Cantidad de armadura 50 Kg/m<sup>3</sup>.
- Cerramiento: Fábrica de bloque de cemento texturizado de 6" x 6" x 8", recibidos con mortero M- 5, relleno de hormigón de 210 Kg/cm<sup>2</sup> y armado según detalles.
- Cubierta: Losa armada de hormigón empotrada en muros de cerramiento con vuelo de 0,50 m. Espesor: 0,25 m. Cantidad de armadura 120 Kg/cm<sup>2</sup>. Formación y pendiente de cubierta (10%) con tablero cerámico y acabado de cubierta con teja curva roja de 16".
- Carpintería: Metálica en puertas y ventanas con acabado pintura minio electrolítico y esmalte acrílico. Dotada de elementos de seguridad: rejas. Acabados: Solado y alicatado interior con cerámico recibido con mortero y pintura interior y exterior tanto en paramentos como en carpintería metálica de puertas y ventanas.

Se ha previsto el equipamiento y mobiliario consistente en escritorio, sillas de escritorio, archivadores de madera y pizarra acrílica.

La caseta cuenta con circuitos eléctricos de fuerza y alumbrado, y en su interior se sitúa el cuadro eléctrico de accionamiento y protección de toda la instalación eléctrica del relleno sanitario.

### 2.2.7.3 Edificación de personal

Se ha proyectado un área estancial para el personal que trabaje en el relleno sanitario. Está formado por 1 caseta diáfana de 25 m<sup>2</sup> de superficie en planta y altura libre de 2,70 m en la que instalarán 1 ducha, 2 inodoros y 2 lavabos además de servir como vestuario.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 71 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Adosada a esta caseta se sitúa una plataforma cubierta de 10 m de longitud y 6 m de anchura protegida por cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg. /m3 con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas y soportada por pilares metálicos.

La tipología constructiva es idéntica al edificio de administración con sus mismas instalaciones.

#### 2.2.7.4 Abastecimiento de Agua

Construcción de tanques elevados de 5 m3 de capacidad aproximadamente para garantizar el suministro de agua.

La red de agua interior proyectada dará servicio a los siguientes aparatos sanitarios:

- 2 inodoros
- 2 lavabos
- 1 duchas

Situados en el edificio de personal.

#### 2.2.7.5 Saneamiento

Se ha previsto la depuración de las aguas residuales producidas mediante la instalación de una depuradora compacta con capacidad para tratar 10 m3/día, compuesta por un reactor cilíndrico de D=2,50 m., L=6,50 m. y peso = 1,05 t.n, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, deflector de flotantes, campana de decantación y recogida de grasas, chimenea de salida de gases, canal de recogida y distribuidor para reparto de agua decantada en el filtro biológico, colector de recogida de agua filtrada, ventana de ventilación con deflector para agua y malla protectora de la masa filtrante, distribuidores cónicos de aireación para filtro biológico, masa filtrante en plástico especial y dos bocas de hombre con tapa.

El vertido del efluente tratado se conducirá directamente al terreno.

#### 2.2.8 MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO

- 1 Sistema de pesaje dinámico de baja velocidad para 40-60 Tn compuesto por báscula dinámica, sistema informático y software de gestión

La maquinaria prevista para las operaciones de transporte y compactación tanto de residuos como de Material de recubrimiento es:

- 1 tractor Caterpillar 939C Crawler Loader-6DS.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 72 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



- 2 Bombas sumergibles para recirculación de lixiviados para un caudal de 15 m<sup>3</sup>/h a una altura manométrica de 30,00 m.c.d.a
- 1 Grupo electrógeno de 10 hasta 25 kVA de potencia, con selección de tensión, motor gasolina de tipo fijo, depósito de gasolina de 100 l de capacidad, accesorios y sistema de funcionamiento automático/manual.

### 2.2.9 OPERARIOS DEL RELLENO SANITARIO

- 1 jefe de instalación con categoría laboral de oficial a tiempo completo (2000 h/año). 2.000 h/año totales para llevar a cabo las labores administrativas y de control.
- 2 operarios con categoría laboral de oficial a tiempo completo (2000 h/año). 4000 h/año totales para manejo realizar el traslado y esparcimiento manual de los residuos y material de recubrimiento así como la compactación del paquete residuos/material de recubrimiento).
- 1 operario de mantenimiento electro mecánico con categoría laboral de operario a tiempo parcial (1.200 h/año). 2.400 h/año totales.

El equipamiento del personal (vestuario y protección renovable cada 6 meses) está compuesto por:

- 1 Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V,
- 1 protector auditivo con arnés a la nuca,
- 1 gafas protectoras contra impactos incoloras,
- 1 traje impermeable de trabajo de 2 piezas en PVC,
- 1 mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón,
- 1 par de guantes alta resistencia al corte,
- 1 par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero y
- 1 par de botas altas de agua

### 2.3 CIERRE DEL RELLENO SANITARIO

Dos años antes del límite del tiempo de vida del proyecto, la Municipalidad y/o quien administre el relleno sanitario y la planta de tratamiento convocará a una audiencia pública para exponer a la población el plan de cierre debidamente actualizado a fin de ajustarlo con participación de la población y cumplir con lo establecido en la normativa correspondiente. Este plan incluirá el proyecto de uso del área después de su cierre.

Se invitará a la población organizada para visitar con fines de verificar el adecuado cierre del proyecto y registrar toda inquietud de la población para asumirse con estricta responsabilidad.

Se continuará con las acciones propias a educación ambiental orientadas a velar por la adecuada conservación del emplazamiento cerrado.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 73 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



### 3.0 ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO

#### 3.1 ALTERNATIVAS CONSIDERANDO EL MÉTODO DE DISEÑO

Dentro de los métodos más conocidos de disposición final de los residuos sólidos tenemos: la Incineración, producción de Compost y Relleno sanitario, la alternativa más asequible económica y ambientalmente en la mayoría de las ciudades es la implementación de rellenos sanitarios adecuados, técnicamente diseñados para la disposición de los residuos sólidos y el manejo de los subproductos generados de este tratamiento como son los gases de combustión y los lixiviados.

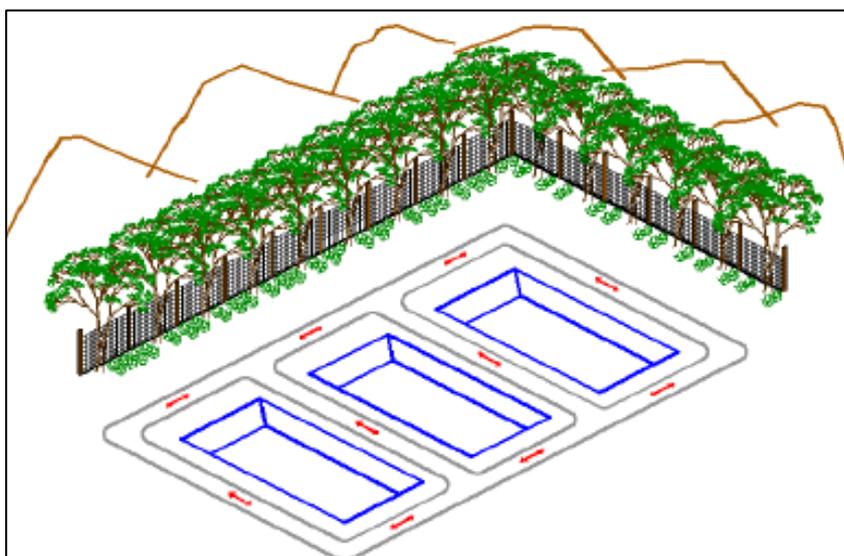
##### 3.1.1 METODO DE TRINCHERA O ZANJA

Este método se utiliza en regiones planas y consiste en excavar periódicamente zanjas de dos o tres metros de profundidad, con el apoyo de una retroexcavadora o tractor de oruga. Es de anotar que existen experiencias de excavación de trincheras hasta de 7 m de profundidad para relleno sanitario. La tierra que se extrae, se coloca a un lado de la zanja para utilizarla como material de cobertura. Los desechos sólidos se depositan y acomodan dentro de la trinchera para luego compactarlos y cubrirlos con la tierra.

Se debe tener cuidado en época de lluvias dado que las aguas pueden inundar las zanjas. Por lo tanto, se deben construir canales perimetrales para captarlos y desviarlos e incluso proveerlas de drenajes internos. En casos extremos, puede requerirse el bombeo del agua acumulada. Las paredes longitudinales de las zanjas tendrán que ser cortadas de acuerdo con el ángulo de reposo del suelo excavado.

La excavación de zanjas exige condiciones favorables tanto en lo que respecta a la profundidad del nivel freático como al tipo de suelo. Los terrenos con nivel freático alto o muy próximo a la superficie del suelo no son apropiados por el riesgo de contaminar el acuífero. Los terrenos rocosos tampoco lo son debido a las dificultades de excavación.

**Imagen N° 03: Método de Trincheras**



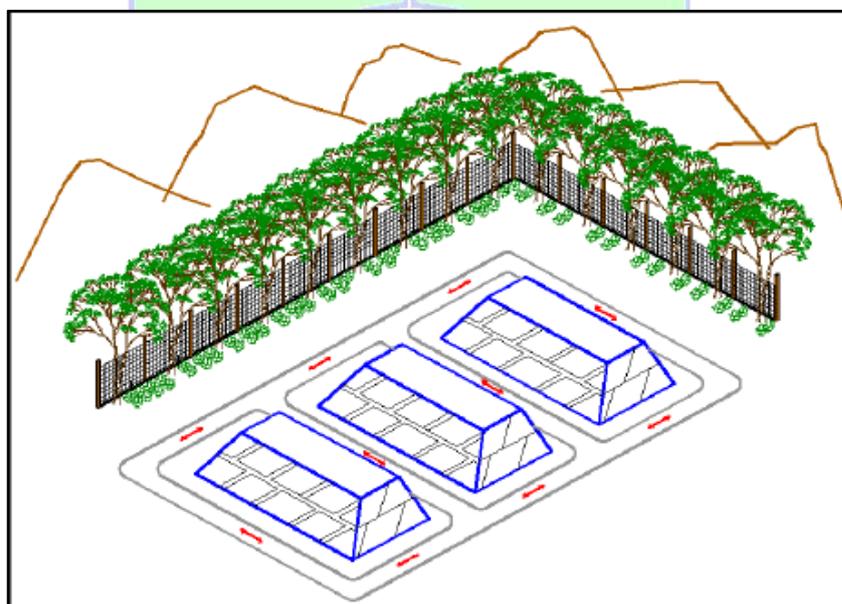
|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 74 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



### 3.1.2 METODO DE AREA

En áreas relativamente planas, donde no sea factible excavar fosas o trincheras para enterrar las basuras, éstas pueden depositarse directamente sobre el suelo original, elevando el nivel algunos metros. En estos casos, el material de cobertura deberá ser importado de otros sitios o, de ser posible, extraído de la capa superficial. En ambas condiciones, las primeras se construyen estableciendo una pendiente suave para evitar deslizamientos y lograr una mayor estabilidad a medida que se eleva el relleno.

Imagen N° 04: Método de Área



Fuente: Guía de Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento y Cierre de Relleno Sanitario Manual – MINAM 2008

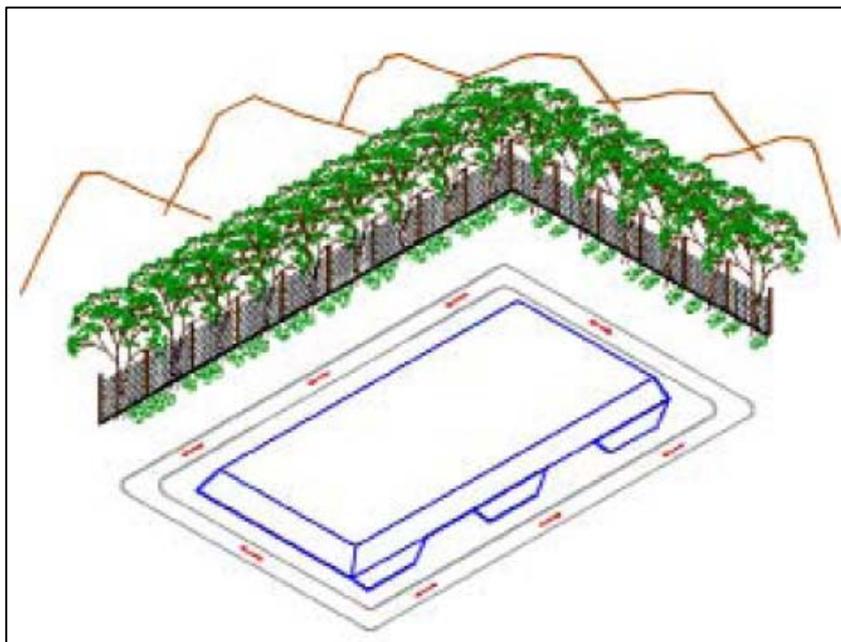
### 3.1.3 COMBINACION DE AMBOS METODOS

Es necesario mencionar que, dado que estos dos métodos de construcción de un Relleno Sanitario tienen técnicas similares de operación, pueden combinarse lográndose un mejor aprovechamiento del terreno del material de cobertura y rendimientos en la operación.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 75 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



**Imagen N° 05: Método de Área**



*Fuente: Guía de Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento y Cierre de Relleno Sanitario Manual – MINAM 2008*

El proyecto prevé la construcción de un relleno sanitario manual con capacidad para disponer los residuos sólidos generados por la población beneficiaria durante los diez años de vida útil, la cual se propone construirla en 2 etapas (año 0 y 4).

El proyecto considera las siguientes instalaciones administrativas (caseta de control, área administrativa, baños, vestuario, y almacén para herramientas) celdas para la disposición de residuos sólidos municipales que cumplan con requerimiento de ley: base impermeabilizada para la disposición de los residuos, drenes para lixiviados y drenes para gases. Complementariamente, prevé drenes perimetrales para lluvias, y cerco perimétrico.

El lixiviado que se filtra a través de la masa de residuos/material de recubrimiento es recogido por las tuberías corrugadas de 6" y 8" de diámetro ranuradas situadas en el interior de la capa de grava de 40 cm de espesor en un cajeadado de hormigón, para su protección mecánica. Esta red de drenaje de lixiviados, en forma de "espina de pez", está uniformemente distribuida en toda la superficie del vaso de vertido con pendiente mínima del 1%.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 76 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



En el ramal principal, situado en el eje del relleno sanitario las pendientes proyectadas son del 16,00% en el interior del relleno sanitario (145 m de longitud) para llegar a una cota de 3.949,42 m en la arqueta final de su trazado. A partir de este punto y con tubería convencional de PVC y 8" de diámetro pasa bajo el muro de contención de residuos con una pendiente del 2,00 % en un tramo de 38 m hasta llegar al pozo de registro y toma de muestras y desde este hasta el depósito de lixiviados se proyecta un tramo de 6 m de longitud con el mismo tipo de tubería y pendiente. La cota de entrada al depósito de lixiviados es la 3.948,50 m. Este depósito se sitúa en una plataforma situada a cota 3.950,00 m.

El proyecto prevé la adquisición de herramientas y mobiliario con el fin de establecer un control del servicio. Con el fin de minimizar los impactos al relleno sanitario, que podrían causar personas ajenas o animales, se considera importante delimitar el área con un cerco perimétrico de malla galvanizada y un cerco vivo, constituido con plantaciones de la zona. Los procesos y operaciones principales que se dan en este tipo de tratamiento son de carácter físico, químico y biológico, los cuales deben ser controlados de manera minuciosa para mantener la operatividad de la infraestructura y evitar situaciones de riesgo.

Así mismo el proyecto contempla la implementación de un centro piloto de tratamiento de materia orgánica y de acondicionamiento de material reciclado con potencialidad para la comercialización.

La etapa de reaprovechamiento de los residuos sólidos generará utilidades en la medida que se puedan comercializar los residuos, sin embargo, el mayor de los impactos, será la ecoeficiencia en el manejo de los residuos sólidos. Además que los costos de operación y mantenimiento del tratamiento de residuos sólidos serán menores que la disposición final, así como el incremento de la vida útil del relleno sanitario, la utilización de materiales reciclables como materia prima en procesos productivos, la disminución de gases de efecto invernadero, etc.

ECOLOGIA Y TECNOLOGIA  
 AMBIENTAL S.A.

La planta de reaprovechamiento y reciclaje se construirán cercana a la infraestructura de disposición final, dicha área es una losa de concreto. El personal que trabaja en esta infraestructura es la misma que trabajará en el relleno sanitario, adicional al uniforme antes mencionado se prevé la compra de guantes de cuero y mascarilla de filtros.

Con referencia al manejo de los lixiviados y del biogás que se genere en el relleno sanitario manual, la alternativa que se considera recomendable es un sistema de recolección y almacenamiento de lixiviados, para un posterior proceso de bombeo para el vertimiento en las celdas en proceso de desarrollo, así mismo para el caso del biogás generado se recomienda implementar sistema de recolección y chimeneas que permita al final de la cobertura la quema de los mismos.

### 3.2 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SELECCIÓN DE ÁREAS

Para elegir la ubicación del proyecto fue necesario tener en cuenta ciertos criterios, bajo los cuales se desarrolló el Estudio de Selección de Sitio que identificó los lugares más adecuados para su ubicación.

|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 77 de 301 |
|--|---|---|



Para elegir la ubicación del Proyecto fue necesario tener en cuenta ciertos criterios, bajo los cuales se desarrolló el Estudio de Selección de Sitio que identificó los lugares más adecuados para su ubicación. Para este proceso se analizaron la zona ubicada en el sector de Huata pampa en la comunidad campesina de Vista Alegre Yanahuaylla y la zona ubicada en el sector Mayupampa- Sillacancha.

Características de las ubicaciones propuestas:

El área de terreno propuesto para el Proyecto es de propiedad de la comunidad campesina Vista Alegre Yanahuaylla. Se evaluó inicialmente la adquisición de 4 ha de terreno ubicadas a 14,4 km de la ciudad de Calca; la segunda alternativa evaluada es un terreno de 3 ha de propiedad de la Municipalidad de Calca a 1 km de la vía asfaltada Calca – Urubamba.

Se indican las coordenadas UTM/UPS de los puntos vértices que forman las poligonales que se acomodan a la expresión del terreno y que cierran las áreas preseleccionadas.

**Cuadro N° 05: Ubicación Geográfica de la Alternativa A “Sector Yanahuaylla”**

| Vértices | Cota m.s.n.m | Coordenadas UTM |         |
|----------|--------------|-----------------|---------|
|          |              | Este            | Norte   |
| 1        | 3961         | 184280          | 8528890 |
| 2        | 3927         | 183979          | 8528954 |
| 3        | 3934         | 184033          | 8529140 |
| 4        | 3962         | 184281          | 8529078 |

*Elaborado por Consorcio Getinsa – Geoconsult.*

ECOLOGIA Y TECNOLOGIA  
AMBIENTAL S.A.

**Cuadro N° 06: Ubicación Geográfica de la Alternativa B “Sector de Mayupampa - Sillacancha”**

| Vértices | Cota m. | Coordenadas UTM |            |
|----------|---------|-----------------|------------|
|          |         | Este            | Norte      |
| 1        | 2886    | 821401.29       | 8525723.42 |
| 2        | 2891    | 821471.98       | 8525802.19 |
| 3        | 2891    | 821548.98       | 8525785.83 |
| 4        | 2890    | 821574.10       | 8525806.70 |
| 5        | 2889    | 821642.00       | 8525698.19 |
| 6        | 2895    | 821502.36       | 8525588.66 |

*Elaborado por Consorcio Getinsa – Geoconsult.*

A continuación se presenta el cuadro de criterios de evaluación técnica y legal usada para la evaluación de propuestas, descritas en el Anexo III: Estudio de Selección de Sitio.

|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 78 de 301 |
|--|---|---|



**Cuadro N° 7: Criterios de Evaluación de Alternativas**

| ITEM | CRITERIOS DE SELECCIÓN  | SECTOR YANAHUAYLLA          | SECTOR MAYUPAMPA – SILLACANCHA                     |
|------|---|-----------------------------|--|
| 1    | Uso actual del suelo - compatibilidad con el uso actual y planes urbanos    | Sin uso, Pastos Naturales   | Sin uso, Playa de río (meandro, depósitos fluvial) |
| 2    | Área considerada en el plan de gestión integral de residuos de la provincia | Si                          | No   |
| 3    | Tamaño del terreno o superficie disponible para rellenar (has)              | 3.63 ha                     | 3 ha   |
| 4    | Vida Útil (años)  | 2013 - 2040                 | 2013 - 2040  |
| 5    | Pasivos ambientales   | No                          | No   |
| 6    | Distancia de fuentes de aguas superficiales                                 | No hay, Canal Poqchin a 1Km | 5 m  |
| 7    | Distancia a fuentes de abastecimiento de aguas subterráneas (m)             | Pueblo de Yanahuaylla, 8Km  | Menor de 5 m                                       |
| 8    | Opinión Pública   | favorable                   | Desfavorable                                       |
| 9    | Barrera sanitaria   | No hay                      | No hay   |
| 10   | Posibilidad de material de cobertura  | Si, Local                   | No hay adecuado material                           |
| 11   | Profundidad del nivel freático (m)  | Mayor a 50 m                | Menor a 5 m  |
| 12   | Condiciones meteorológicas del sitio (principalmente pp anual)              | 600-1000 mm/año             | 600-1000 mm/año                                    |
| 13   | Permeabilidad del suelo (cm/seg)  | Moderado                    | Muy permeable                                      |
| 14   | Pendiente % (topografía del terreno)  | 10%                         | 3%   |
| 15   | Dirección predominante del viento   | Este-Oeste                  | Este-Oeste   |
| 16   | Distancia a población   | 8km Comun. Yanahuaylla      | Comunidad de Mayupampa a 20 m                      |
| 17   | Distancia a granjas de crianza de animales                                  | No hay                      | No hay   |
| 18   | Área arqueológica   | No hay                      | No hay   |
| 19   | Área natural protegida por el estado  | No hay                      | No hay   |
| 20   | Vulnerabilidad a desastres naturales (inundaciones, deslizamientos)         | No                          | alta   |
| 21   | Propiedad del terreno   | Comunidad Vista Alegre*     | Municipal  |
| 22   | Impacto del tránsito vehicular sobre la comunidad                           | Alto                        | Alto   |
| 23   | Accesibilidad al sitio (distancia a vía de acceso Km.)                      | 9.9 km                      | 1.02 Km  |
| 24   | Distancia a aeropuertos o pista de aterrizaje (m)                           | No hay                      | No hay   |

\*La Comunidad Campesina Vista Alegre – Yanahuaylla, manifiesta su disposición de vender la propiedad de 3.63 Ha para el desarrollo del proyecto.

Fuente: Estudio de Selección de Sitio – GETINSA GEOCONSULT

- En base a la evaluación se puede concluir que el terreno de la comunidad campesina de Yanahuaylla, en el sector Huatapampa es la alternativa más recomendable con un puntaje de selección de 86.9. Superando a la alternativa del Sector Mayupampa – Sillacancha que obtuvo solo 57.4.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 79 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



- En términos globales las principales variables que hacen la diferencia en la selección de sitio son la presencia de aguas superficiales y subterráneas, la cercanía a poblados y vías de acceso, la presencia de material de Cobertura y la aceptación de la población.

El acceso a la zona de la alternativa Sector Yanahuaylla está compuesta por tipos de vía; la primera es la "Carretera Calca-Amparaes", con 5+100 kilómetros (altitud 3044m) desde la plaza de Calca hasta el Desvío inicio del segundo tipo de vía el cual es "Trocha Carrozable" con aproximadamente 9+900 Kilómetros (altitud 3284m) desde el desvío hasta el terreno destinado al relleno sanitario.

Esto permite definir como una ubicación adecuada cuyas condiciones y características serán totalmente establecidas con los estudios complementarios que se desarrollarán para la elaboración del expediente técnico, y según lo cual se determinará el uso técnicamente adecuado a las condiciones geológicas, geográficas e hidrogeológicas del terreno.

La DIRESA Cusco, mediante Informe N°1 039-2012-GRCUSCO/DRSC-DESC-DSA/SB, otorga la Opinión Técnica Favorable (OTF) a la alternativa seleccionada en el Estudio de Selección de Sitio (Anexo IV). Asimismo, el área cuenta con la Certificación de No Superposición con Áreas Naturales Protegidas o Zona de Amortiguamiento, emitida por el SERNANP mediante Informe N° 452-2012-SERNANP-DDE (Anexo V).

El área seleccionada a su vez cuenta con Certificado de Compatibilidad N° 1-2013 emitida por la Municipalidad provincial de Calca (Anexo VI), así como también el Informe de Estimación del Riesgo Informe N° 043-RQE-2012, a cargo de la Oficina de Defensa Nacional y Civil del gobierno Regional de Cusco (Anexo VII).

#### 4.0 LINEA BASE AMBIENTAL, BIOLÓGICA Y SOCIAL

La Línea Base Ambiental, Biológica y Social permite caracterizar los antecedentes del área de influencia ambiental del Relleno Sanitario Manual de Residuos Sólidos Municipales de la provincia de Calca, tales como la caracterización climática, los aspectos topográficos, geológicos-geomorfológicos y edafológicos, la descripción de los recursos hídricos y calidad de agua, las variables atmosféricas, el estudio local de calidad de aire y rosa de vientos, los ecosistemas naturales (vegetación, fauna, distribución) y demás requeridos para una adecuada caracterización.

Además, se presentan los resultados de un (01) monitoreo ambiental de aire, ruido ambiental y agua superficial, realizados el mes de Agosto del 2012 en el área de influencia y que servirán para establecer las condiciones ambientales previas a la ejecución del proyecto antes referido.

|  |  |   |
|--|--|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 80 de 301 |
|--|--|---|



#### 4.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área propuesta para la infraestructura de Relleno Sanitario Manual de Residuos Sólidos, se localiza en el sector Huatapamba, de propiedad de la Comunidad Vista Alegre Yanahuaylla, Distrito de Calca, Provincia de Calca, Departamento de Cusco, aproximadamente a 3940 m.s.n.m es un terreno de cultivo en descanso, con presencia de vegetación rastrera y arbustiva; con un uso consecutivo por 3 años, y una rotación cada 10 años enmarcada dentro de los siguientes límites (Ver Anexo I: Plano de Ubicación - 460202-103-029):

- Por el Norte, Este y Oeste: con los terrenos de la comunidad Campesina Vista Alegre.
- Por el Sur: Comunidad Campesina Pampallacta Parcco.

Es importante indicar que el proyecto contempla el emplazamiento de un relleno sanitario de disposición final de residuos sólidos del ámbito municipal de los distritos de Calca, Coya, Lamay, Pisac, San Salvador y Taray de la Provincia de Calca, departamento de Cusco.

El conocimiento del entorno permitirá determinar las condiciones existentes y las capacidades del ambiente donde se realizará el proyecto, constituyendo una herramienta fundamental para inferir los efectos que podrían producirse en el área del proyecto durante las etapas que involucra el desarrollo de las obras de infraestructura, operación y mantenimiento del servicio, así como el cierre y post cierre del proyecto, permitiendo proponer las medidas de prevención y/o mitigación correspondientes.

En el Cuadro N° 11 – Ubicación Geográfica del Área de Emplazamiento del Relleno Sanitario de la provincia de Calca se indican las coordenadas del área de emplazamiento del proyecto.

**Cuadro N° 8: Ubicación Geográfica del Área de Emplazamiento del Relleno Sanitario de la Provincia de Calca**

| SECTOR   | VERTICES | COORDENADAS UTM (WGS 84)<br>(zona 19s) |            |         |
|--|----------|--|------------|---------|
|  |          | NORTE                                  | ESTE       | COTA    |
| <b>YANA HUAYLLA</b><br>Área: 3.63 Ha<br>Perímetro: 765.016 m | 1        | 8529003.474                            | 184213.064 | 3948.30 |
|  | 2        | 8528991.760                            | 184426.913 | 4002.67 |
|  | 3        | 8528812.789                            | 184393.726 | 3986.77 |
|  | 4        | 8528820.624                            | 184207.990 | 3939.05 |

Fuente: Levantamiento Topográfico GETINSA/GEOCONSULT

##### 4.1.1 ACCESO

El acceso a la zona de la alternativa Sector Yanahuaylla está compuesta por tipos de vía; la primera es la "Carretera Calca-Amparaes", con 5+100 kilómetros (altitud 3044m) desde la plaza de Calca hasta el Desvío, continuando por una trocha Carrozable por aproximadamente 9+900 Kilómetros (altitud 3284m) hasta el terreno destinado al relleno sanitario.

|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 81 de 301 |
|--|---|---|

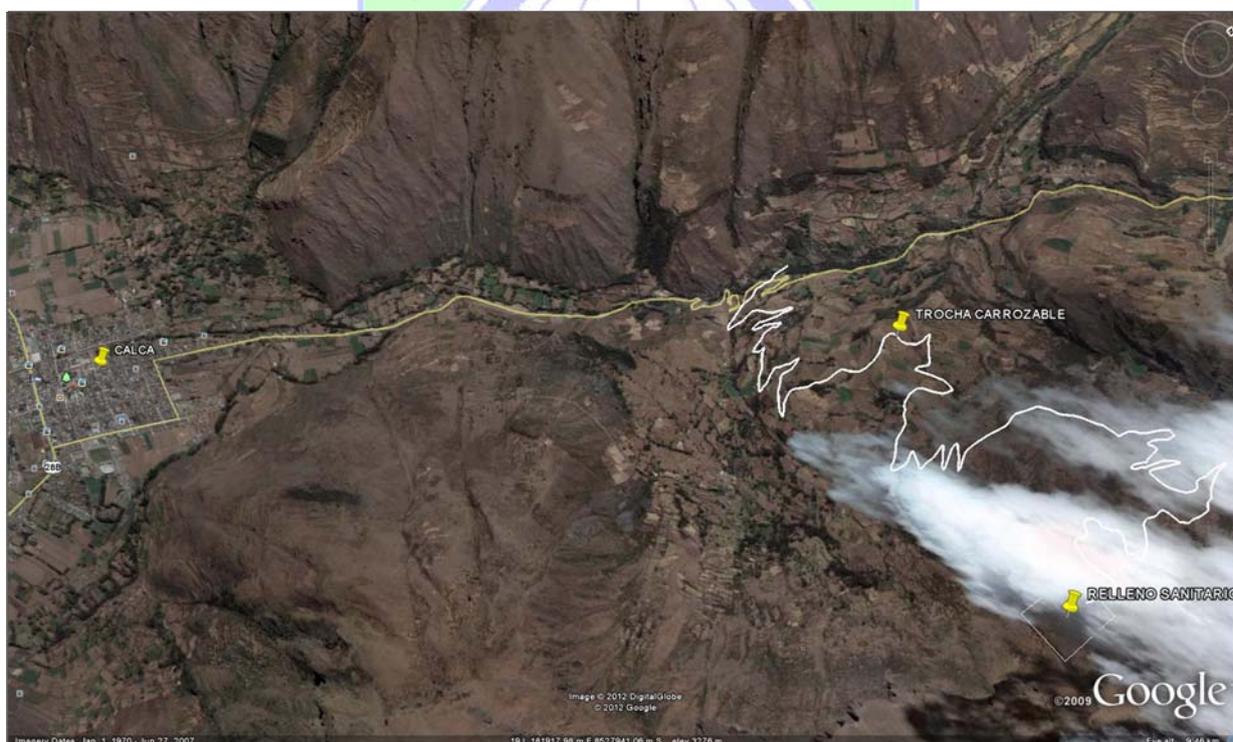


### Cuadro N° 9: Descripción del Trayecto

| Trayecto                         | Estado                      | Km.   | Tiempo |
|----------------------------------|-----------------------------|-------|--------|
| Plaza de Calca –<br>R. Sanitario | Carretera Calca-Quellopuyto | 5+100 | 15min. |
|                                  | Trocha Carrozable           | 9+300 | 25min. |
| Total                            |                             | 14.40 | 40min. |

Fuente: Consorcio Getinsa – Geoconsult.

### Imagen N° 06: Vía de acceso desde Calca



Fuente: Levantamiento Topográfico Getinsa Geoconsult – Google Earth.

#### 4.1.2 AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

La determinación del Área de Influencia del Proyecto (AIP) consistió en definir el alcance espacial que pueden tener los impactos ambientales en los componentes físicos y biológicos. En ese sentido, el AIP define el marco de referencia geográfico en el cual se efectúa el análisis y evaluación ambiental del Proyecto.

|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO”.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 82 de 301 |
|--|---|---|



#### 4.1.2.1 Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD)

Se define como Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD), al espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida para el Relleno Sanitario, así como al espacio ocupado por las facilidades auxiliares del proyecto.

También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistentemente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la fase de construcción y/o operación del proyecto.

Dentro del AIAD, también se incluyen las áreas delimitadas por la quebrada de Parcco, donde incluye las poblaciones de las Comunidades Campesinas de Yanahuaylla y Parcco.

Por lo tanto, el área de influencia ambiental directa tendrá una extensión de 149.196 Ha, con una longitud del perimetral de 8096.399 metros lineales. Tal como se muestra en el Anexo I, Plano 460202-103-030 – “Área de Influencia Ambiental Directa e Indirecta”.

#### 4.1.2.2 Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI)

El área de influencia indirecta (AIAI) se define como el espacio físico en el que un componente ambiental, ubicado dentro del AIAD afectado directamente, afecta también a otro u otros componentes ambientales fuera de la misma, no estando relacionados con el Proyecto, aunque sea con una intensidad mínima.

El AIAI del proyecto ha sido delimitado por la quebrada de Parcco y quebrada de influencia de la carretera de acceso al terreno al relleno sanitario, bajo el criterio de afectación directamente e indirecta por el proceso de construcción y operación del relleno sanitario, originando perturbaciones en diversos grados sobre el medio ambiente y sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos (ver Anexo I, Plano 460202-103-030 – “Área de Influencia Ambiental Directa e Indirecta”).

### 4.1.3 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

#### 4.1.3.1 Clima

Para la línea base ambiental, se han considerado registros de dos estaciones meteorológicas administradas por el SENAMHI, ubicadas cerca al área del proyecto, por contener información representativa para la zona de emplazamiento del Proyecto. En el Cuadro N° 13 se muestra la ubicación, características de ambas estaciones meteorológicas y distancia al área del proyecto.

**Cuadro N° 10: Ubicación de Estación Meteorológica Granja Kayra**

| ESTACIÓN | ESTE   | NORTE   | ALTITUD (MSNM) | CUADRANTE | DISTANCIA DEL PROYECTO KM | REGISTRO DE DATOS | DISTRITO | PROVINCIA |
|----------|--------|---------|----------------|-----------|---------------------------|-------------------|----------|-----------|
| Urubamba | 811615 | 8526719 | 2863           | 18 L      | 25                        | 1964-2009         | Maras    | Urubamba  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 83 de 301 |
|--|---|---|



|       |        |         |      |      |      |           |       |          |
|-------|--------|---------|------|------|------|-----------|-------|----------|
| Yucay | 815995 | 8527806 | 2940 | 18 L | 20.3 | 1968-1983 | Yucay | Urubamba |
|-------|--------|---------|------|------|------|-----------|-------|----------|

Fuente: Elaboración propia – ECOTEC Agosto del 2012

### Imagen N° 07: Ubicación de Estaciones Meteorológicas cercanas al Área de Emplazamiento del Proyecto



Fuente: ECOTEC S.A – Abril del 2013

Las principales variables meteorológicas que se describen son: precipitación, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento.

#### A. Precipitación

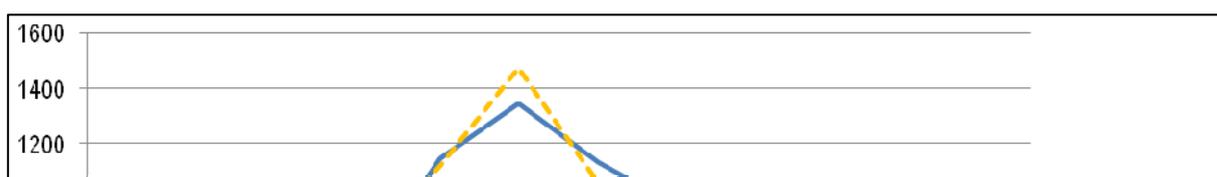
En el Cuadro N° 14, se puede observar el comportamiento de las precipitaciones durante el año, presentándose las precipitaciones máximas en el período de meses de Noviembre a Marzo y las mínimas durante los meses de Mayo a Septiembre.

**Cuadro N° 11: Precipitaciones Total Mensual**

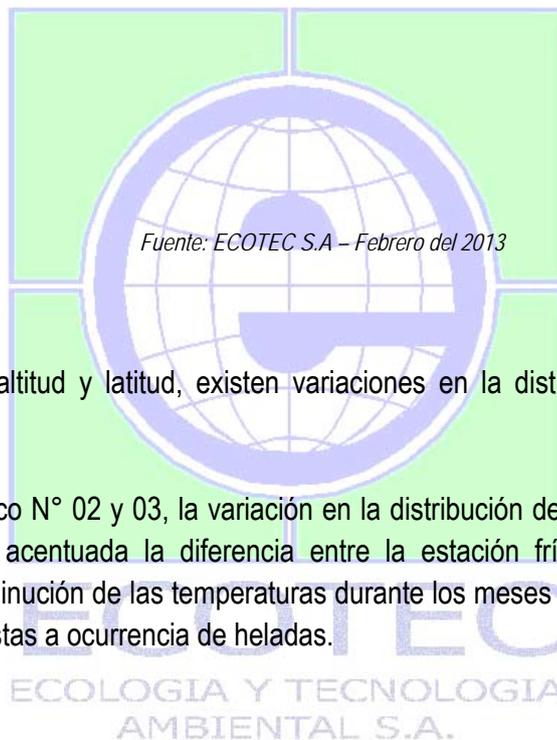
| ESTACIÓN | AGO (mm) | SET (mm) | OCT (mm) | NOV (mm) | DIC (mm) | ENE (mm) | FEB (mm) | MAR (mm) | ABR (mm) | MAY (mm) | JUN (mm) | JUL (mm) |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Urubamba | 93       | 146      | 452      | 730      | 1149     | 1348     | 1135     | 976      | 372      | 93       | 73       | 73       |
| Yucay    | 66       | 179      | 398      | 810      | 1122     | 1474     | 1056     | 969      | 378      | 106      | 40       | 40       |

Fuente: Caracterización Agroclimática de la Región Cusco – MINAM, 2011

**Gráfico N° 01: Precipitación Total Mensual**



|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 84 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|

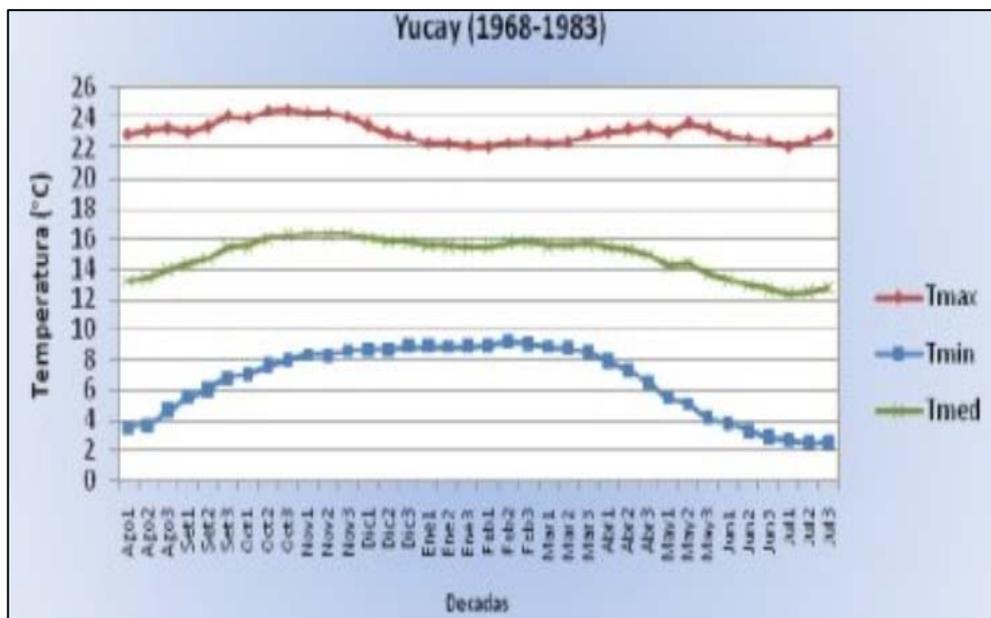


**B. Temperatura**

Debido a las diferencias de altitud y latitud, existen variaciones en la distribución de las temperaturas durante el año.

Se puede apreciar en el Gráfico N° 02 y 03, la variación en la distribución de las temperatura para ambas estaciones, haciéndose más acentuada la diferencia entre la estación fría y cálida, asimismo, estas estaciones muestran una disminución de las temperaturas durante los meses de invierno, lo que indica que estas estaciones están expuestas a ocurrencia de heladas.

**Gráfico N° 02: Comportamiento de la Temperatura Máxima, Mínima y Media – Estación Yucay**

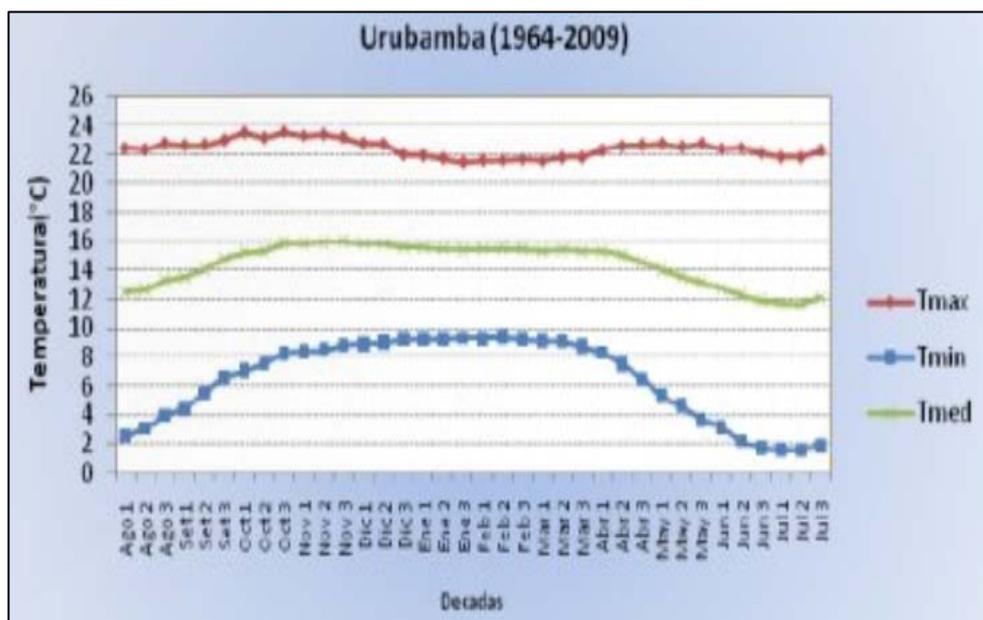


|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 85 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013

Gráfico N° 03: Comportamiento de la Temperatura Máxima, Mínima y Media – Estación Urubamba



Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013

### C. Humedad Relativa

En lo que respecta a la humedad relativa, para esta zona se presenta un promedio anual de 88.9% (Año 2009).

### D. Velocidad y Dirección del Viento

La velocidad del viento promedio anual es de 4.55 m/s, siendo la dirección predominante de Oeste (W), considerados según la escala de Beaufort como vientos de brisa muy débil.

#### 4.1.3.2 Parámetros Meteorológicos Puntuales

Es altamente recomendable que el monitoreo de la calidad del aire esté acompañado por un apropiado monitoreo meteorológico, considerando que el clima tiene una fuerte influencia en la dispersión y concentración de los contaminantes. Por tanto ECOTEC S.A. a través del Laboratorio SGS (acreditado por INDECOPI), registró los parámetros meteorológicos en el área de emplazamiento del Proyecto, durante 48 horas continuas de medición (07 al 09 de agosto del 2012), teniendo en cuenta que para elaborar un pronóstico de tiempo en menor plazo se requiere de un tiempo mínimo de 24 a 48 horas de medición.

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 86 de 301 |
|--|--|-------------------------------------|



Los parámetros meteorológicos evaluados fueron: velocidad y dirección del viento; temperatura ambiental, humedad relativa, precipitación y presión atmosférica. El registro de estos parámetros se realizó en forma paralela al muestreo de calidad del aire.

La determinación de los valores respectivos de los parámetros meteorológicos del área de emplazamiento se realizó utilizando una estación automática de la marca DAVIS, modelo "VANTAGE PRO2 Plus Inalámbrica", cuyos resultados se encuentran en el Anexo VIII: "Meteorología del Área de Emplazamiento y Calidad Ambiental", siendo los resultados los mostrados a continuación.

### A. Velocidad y dirección del viento

La determinación de la velocidad y dirección predominante del viento realizada para el área de emplazamiento del proyecto indica que la dirección predominante proviene del ENE, con una frecuencia de 22%, habiéndose registrado 0.0% de calmas durante toda la medición. Respecto la velocidad, se determinó una velocidad promedio general de 8. Km/h y una velocidad promedio proveniente del SSW de 6.8 Km/h, registrándose 11.3 Km/h y 1.60 Km/h como máxima y mínima velocidad proveniente de esta dirección respectivamente. Los resultados se presentan a continuación, en el Gráfico N° 04: "Rosa de Vientos para el Área de Emplazamiento del Proyecto", tanto en el Barlovento y Sotavento.

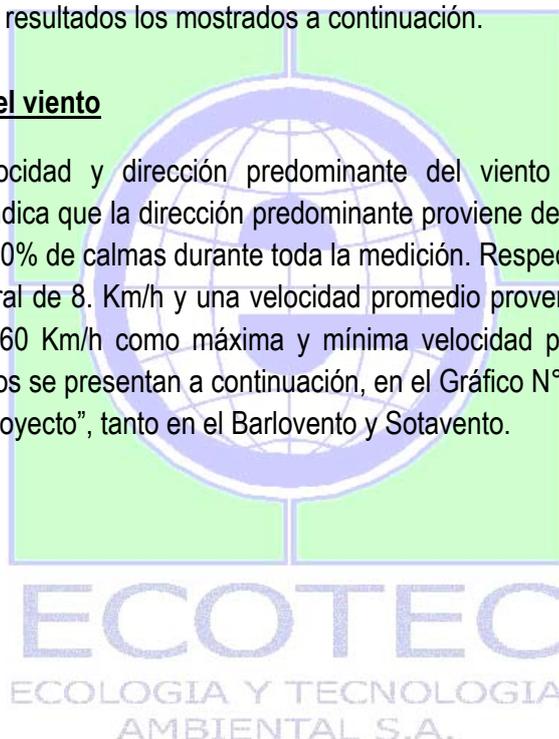
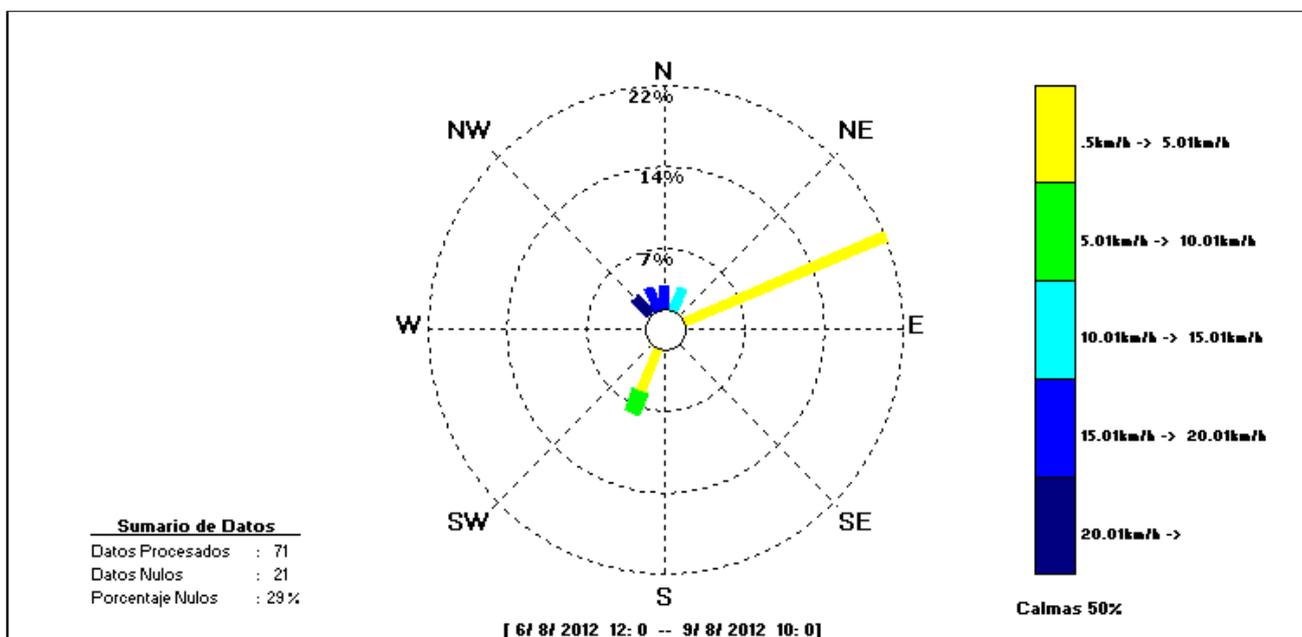


Gráfico N° 04: Rosa De Vientos Para el Área De Emplazamiento Del Proyecto



|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 87 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Fuente: ECOTEC S.A, 2012 (Datos Recogidos por SGS, 7/08 al 09/08 del 2012)

De acuerdo a lo anterior, la ubicación del relleno sanitario respecto los centros poblados existentes y proyectados es favorable debido a que, de acuerdo a la dirección predominante del viento, a barlovento de la infraestructura de disposición se ubica algunas viviendas de la comunidad de Vista Alegre se ubica al NW.

La dirección predominante es ENE a sotavento y solo hay algunas viviendas dispersas, lo cual nos establece la no afectación por la generación de material particulado (construcción) y olores no afecte las poblaciones consolidadas.

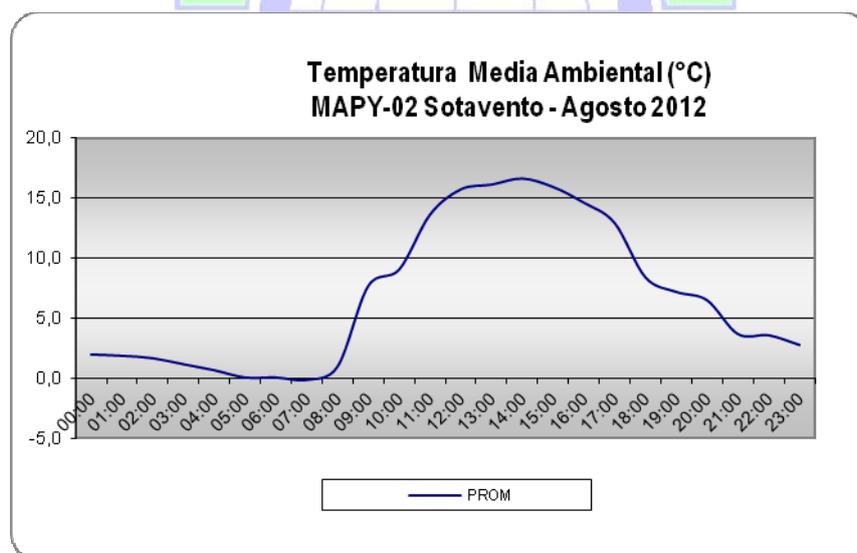
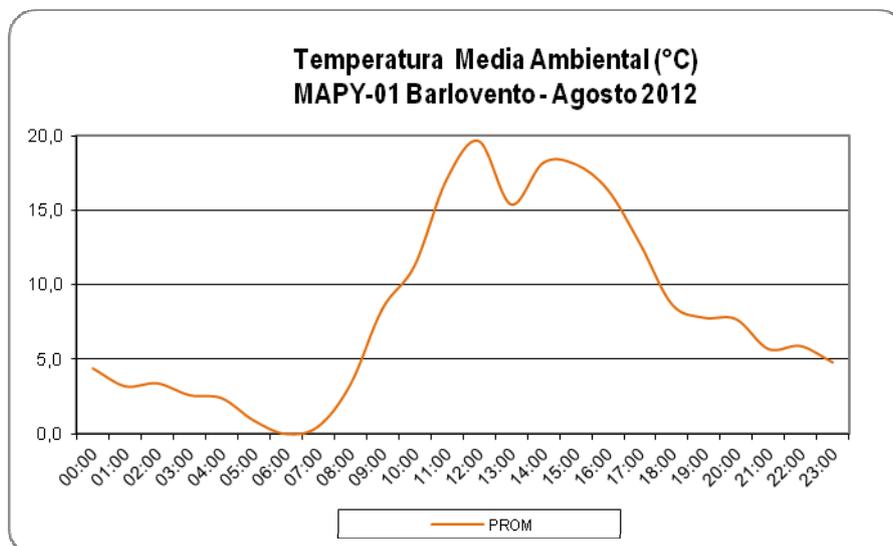
### **B. Temperatura**

La temperatura promedio registrada en el área de emplazamiento del proyecto fue de 8.3 °C, siendo 20,40 y 16,6 °C (12:00 y 14:00 horas) temperatura máxima y 0,00 y -0.1 °C (entre 06:00 y 07:00 horas) temperatura mínima registrada, respectivamente. Los resultados se presentan a continuación en el Gráfico N° 05: "Variación de la Temperatura (°C) en el Área de Emplazamiento del Proyecto".



**Gráfico N° 05: Variación de la Temperatura (°C) en el Área de Emplazamiento del Proyecto**

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 88 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Fuente: ECOTEC, 2012 (Datos Recogidos por SGS, 07 al 09 de Agosto del 2012)

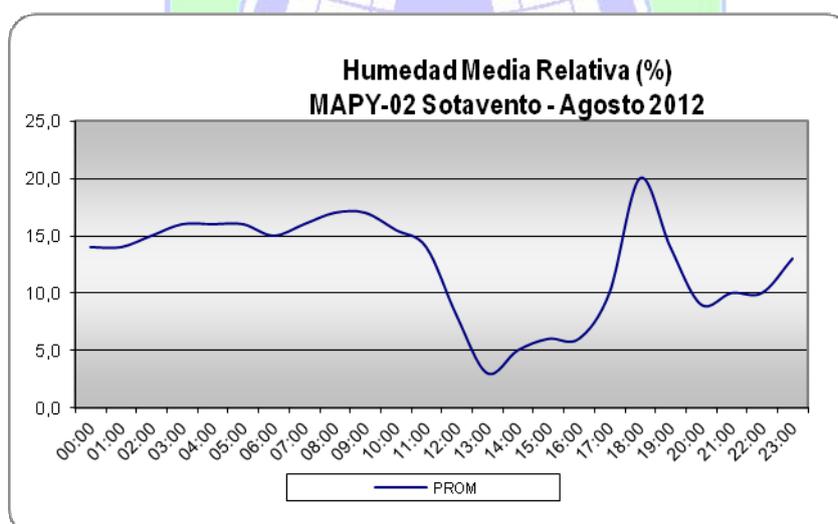
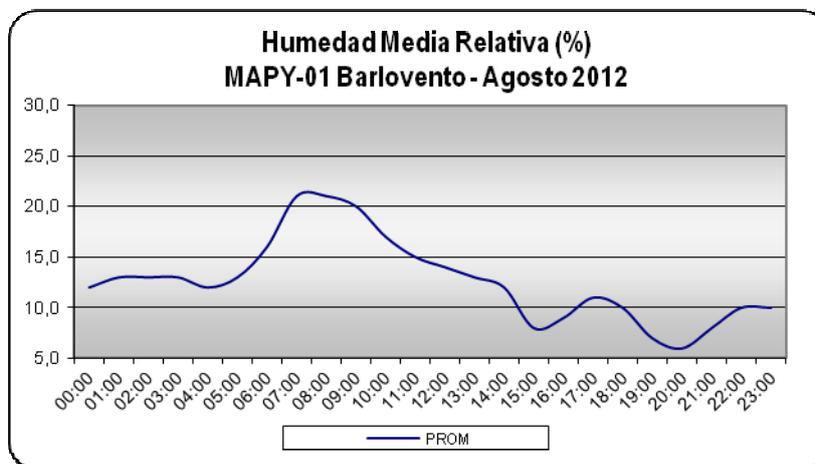
### C. Humedad Relativa

La humedad promedio registrada en el área de emplazamiento del proyecto fue de 12,7%, siendo 21,00% (entre las 07:00 - 08:00 horas) humedad máxima y 6,00% (22:00 horas) humedad mínima.

Los resultados se presentan a continuación, en el Gráfico N° 06: "Variación de la Humedad Relativa (%) en el Área de Emplazamiento del Proyecto".

**Gráfico N° 06: Variación de la Humedad Relativa (%) en el Área de Emplazamiento del Proyecto**

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 89 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



*Fuente: ECOTEC, 2012 (Datos Recogidos por SGS, 31/07 al 03/08 del 2012)*

#### D. Precipitación

Durante los días de medición de parámetros meteorológicos no hubo presencia de lluvias, por tanto no se tiene registrado datos de precipitación.

#### E. Presión atmosférica

La presión atmosférica promedio registrada en el área de emplazamiento del proyecto fue de 479,3 mmHg.

#### 4.1.4 TOPOGRAFÍA

El levantamiento topográfico se realizó en el terreno indicado por la Municipalidad Provincial de Calca, perteneciente a la comunidad Vista Alegre sector Yanahuaylla, localizada en el distrito de Calca, en donde se desarrolla la comunidad Vista Alegre Yanahuaylla.

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 90 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



El estudio topográfico realizado por GETINSA - GEOCONSULT S.A., nos muestra que el área de estudio presenta alturas que van desde 3938 m.s.n.m a 4006 m.s.n.m, presentándose relieves de hasta 21 % de pendiente en la zona de ladera y pendientes mayores en la zona de ladera, con un perímetro de 765.016 m.

El terreno levantado se encuentra en la ladera superior de una montaña con grandes pendientes ondeadas, ideal para la construcción de un relleno sanitario. El suelo pertenece a una zona ecológica de Puna, se aprecia pastos andinos como el Ichu entre otros.

El terreno levantado es cortado en dos oportunidades por una carretera que lleva a la Laguna de Pocchin

En el Anexo I, Plano 460202-103-036 – “Plano Topográfico”, se muestra el resultado del levantamiento topográfico del área de estudio. Asimismo en el Anexo IX: Informe Levantamiento Topográfico – GE/021-10/INF-TT-001, se anexa el informe elaborado por Getinsa Geoconsult.

#### **4.1.5 GEOMORFOLOGÍA, GEOLOGÍA, GEOTECNICA Y GEODINAMICA**

##### **4.1.5.1 Geomorfología**

###### **A. Geomorfología Regional**

Regionalmente la zona de Calca y alrededores se localiza en el borde Suroeste de la Cordillera Oriental, con una topografía compuesta por paisajes típicos de puna y cimas agrestes, se han reconocido 2 unidades geomorfológicas:

- Cordillera Oriental

Es una zona morfo-estructural fuertemente individualizada, que se localiza en la región de Calca-Pisac y se extiende regionalmente tanto longitudinalmente (NO-SE) paralela al río Vilcanota que la corta, así como transversalmente (NE-SO). En su límite Suroeste, es decir en la zona de estudio, esta unidad está bordeada por fallas NO-SE y por el anticlinal de Vilcanota que es la estructura geológica dominante. Las partes más elevadas se hallan a más de 5000 m.s.n.m. donde se aprecia evidencias de glaciaciones anteriores como morrenas y lagunas glaciares. Por ejemplo laguna Quimsacochoa.

Las rocas que afloran en la Cordillera Oriental de la zona de estudio son esencialmente metamórficas del Paleozoico inferior y rocas volcánicas del Grupo Mitu (Permo-Triásico), las que se hallan cortadas por rocas intrusivas del Permiano inferior; también afloran rocas de edad Mesozoica del Cretácico inferior.

- Valle interandino

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 91 de 301 |
|--|--|-------------------------------------|



La zona de estudio se encuentra en el denominado Valle del Vilcanota y constituye una unidad geomórfica, la zona de calca se encuentra disectada por el Rio Cochoc, principal afluente del río Vilcanota en la zona de estudio, que la cruza en una dirección Norte-Sur, formando un cono aluvial en la desembocadura con el Rio Vilcanota. Sobre este Cono se halla fundada la ciudad de Calca.

## B. Geomorfología Local

La zona de estudio a nivel local se encuentra dentro de la unidad geomorfológica denominada Cordillera Oriental y localmente se reconocen varias subunidades entre ellas destaca:

- Laderas de pendiente pronunciada

Esta sub-unidad se extiende desde la cota promedio 2980 m.s.n.m. hasta la cima de los cerros que rodean la ciudad, cuya altitud varía aproximadamente hasta los 4500 m.s.n.m.

Las laderas de los cerros están conformadas principalmente por depósitos coluviales o por afloramientos de rocas metamórficas, volcánicas y sedimentarias en muchos casos muy fracturados que debido a las pendientes muy empinadas y otros factores forman conos aluviales o deslizamientos principalmente.

A esta unidad también corresponden las laderas de la quebrada Cochoc, con uso del suelo principalmente agropecuario.

En el Anexo I, plano 460202-103-041 – “Plano Geomorfológico”, se muestra la geomorfología de la zona en estudio, y en el Anexo X: Estudio Geológico Geotecnico Relleno Yanahuaylla - GE/021-10/INF-GG-001, elaborado por Getinsa Geoconsult.

### 4.1.5.2 Geología:

El Estudio Geológico elaborado por Getinsa Geoconsult se desarrolla sobre la base de la información publicada en el Boletín 35 del INGEMMET Carta Geológica Nacional del Cuadrángulo “Calca” hoja 27-s a escala 1:100 000, complementados con observaciones directas en recorridos de campo. El estudio geológico plantea el reconocimiento de las principales formaciones rocosas del área del proyecto, sus características físicas, químicas y estructurales.

En la zona de estudio afloran unidades litológicas, que van desde el Paleozoico Pérmico Superior hasta el Mesozoico triásico cretácico inferior, tal como se muestra en la imagen siguiente:

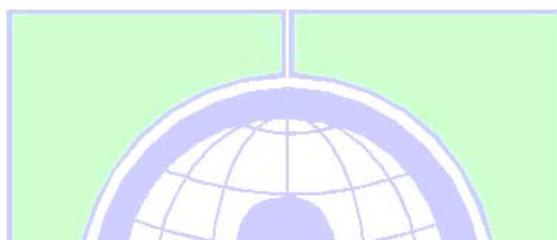
**Imagen N° 08: Ubicación del terreno en el Cuadrángulo de Calca 27-s**



|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 92 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



Ubicación del proyecto



| ERA                       | SISTEMA     | SERIE              | UNIDADES ESTRATIGRAFICAS | SIMBOLO  | DESCRIPCIÓN  |
|---------------------------|-------------|--------------------|--------------------------|--|--|
| CENOZOICO                 | CUATERNARIO | HOLOCENA           | Depósitos Fluviales      | Q-fl   | Grava y arenas, formando terrazas, bloques de rocas y cantos rodados, envueltos en una matriz de arena gruesa y fina, limos y arcillas en mezcla caótica.  |
|                           |             |                    | Depósitos Aluviales      | Q-al   | Gravas, arenas y limos, con grandes bloques y fragmentos de rocas o clastos argilosos en mezcla caótica.   |
|                           |             |                    | Formación Rumicolca      | Q-ru   | Rocas volcánicas (shoshonitas o andesitas).  |
|                           | PALEOGENO   | EOCENO - OLIGOCENO | Grupo San Jerónimo       | Peo-sj   | Areniscas feldespáticas intercaladas con limonitas y algunos bancos de conglomerados, todos de origen fluvial, formando secuencias.  |
| Formación Quique y Chilca |             |                    | Pp-qc                    | Grano-estrato creciente de lutitas, en algunos casos con laminaciones delgadas de yeso, areniscas de color rojo y conglomerados. |  |
| MESOZOICO                 | CRETACICO   | SUPERIOR           | Formación Puquín         | Ks-pu  | Tres mega secuencias. M1 (35m), lutitas rojas y verdes, con presencia de Yeso, de Sakina. M2 (130m), dos secuencias, cada una empieza por bancos arenosos, luego calcáreos y lutitas negras con restos de dientes de peces, seguido de lutitas rojas con presencia de yeso. M3 (25 m), bancos pequeños de areniscas blancas, intercaladas con lutitas negras y verdes, luego intercalación de areniscas y limonitas rojas. |
|                           |             |                    | Formación Ayavacas       | Kis-ay   | Calizas azul oscuro a gris azulado con alteración amarillenta separadas por capas de limonitas, lutitas rojas o calizas margas gris amarillenta.   |
|                           |             |                    | Formación Maras          | Ki-ma  | Mezcla caótica de yesos, lutitas y escasamente calizas.  |
|                           |             |                    | Formación Paucarbamba    | K-pb   | Alternancia de areniscas calcáreas, margas lutitas amarillas, rojizas y verdes.  |
|                           | TRIASICO    | INFERIOR           | Formación Huancané       | Ki-hn  | Areniscas cuarzosas blancas de canales entrelazados con algunas intercalaciones de lutitas.  |
| Grupo Mito                |             |                    | Ps-tr-m                  | Brechas y conglomerados intercalados con areniscas de color rojo y limonitas.  |  |
| PALEOZOICO                | PERMICO     | INFERIOR           | Grupo Copacabana         | P-c  | Calizas de varios tipos de grano de color gris blanquecino a negro y lutitas carbonosas.   |

Fuente: Estudio Geológico Geotécnico Relleno Yanahuaylla - GE/021-10/INF-GG-001 - Getinsa Geoconsult

Los afloramientos litológicos del área de estudio están agrupados de acuerdo a su ocurrencia y a la intercalación estratigráfica de su origen y son determinadas como formaciones geológicas o grupo de formaciones geológicas.

Se describen a continuación las diferentes formaciones geológicas existentes en el área de estudio y alrededores, tipificando sus características litológicas y estructurales.

|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 93 de 301 |
|--|---|---|



- **Paleozoico – Mesozoico**

- **Permo Triásico**

### **Grupo Mitu (PmTi-m):**

El Grupo Mitu aflora ampliamente en la quebrada Cochoc. Se trata de rocas volcánicas constituida por brechas, aglomerados y coladas de basaltos, riolitas e ignimbritas. Estas rocas volcánicas, se intercalan con rocas sedimentarias (conglomerados y areniscas cuarzosas), caracterizándose por su color rojo violáceo que permite reconocerlas rápidamente en el campo. Las rocas volcánicas, las tobas, lapilli y coladas de color rojo violeta, generalmente están descritas como andesitas, ignimbritas y basaltos.

El espesor de esta unidad, es variable, de 600 a 1000 metros. En cuanto a la edad del Grupo Mitu en el Perú, se le considera del Permiano medio – Triásico inferior. Estas rocas, en general están muy fracturadas por lo que constituyen buenos acuíferos fisurados. Pueden ser utilizadas como materiales de construcción. Cuando están alteradas y muy fracturadas pueden desarrollar deslizamientos.

- **Mesozoico**

- **Cretácico**

### **Formación Huancané (Ki-hn)**

La Formación Huancané (Newell, 1949) reposa en discordancia erosional sobre el Grupo Mitu, aflora al Norte de Machacancha; al Este de la ciudad de Calca en el cerro Calvario. Sus afloramientos constituyen un nivel guía en el cartografiado tanto por el color, así como formar acantilados. El espesor es pequeño y varía entre 30 y 150 metros.

La Formación Huancané está compuesta por conglomerados, areniscas conglomerádicas y principalmente areniscas cuarzosas de color blanco. La edad asignada para esta unidad es Cretácico inferior.

Se Anexa el Estudio Geológico Geotécnico Relleno Yanahuaylla - GE/021-10/INF-GG-001, elaborado por Getinsa Geoconsult, y Plano Geológico - 460202-103-038 (Anexo X)

#### **4.1.5.3 Geotecnia:**

Con la finalidad de evaluar las condiciones geotécnicas de los materiales del subsuelo, se realizaron una serie de ensayos. Se excavaron 8 calicatas en el área de estudio las cuales fueron ubicadas y distribuidas de tal manera de cubrir toda el área del proyecto.

|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 94 de 301 |
|--|---|---|



Las calicatas fueron excavadas manualmente, en el cuadro siguiente se muestra la ubicación de las 8 calicatas:

**Cuadro N° 12: Ubicación de Calicatas**

| CODIGO | UBICACIÓN (UTM WGS 84) |         |
|--------|------------------------|---------|
|        | ESTE                   | NORTE   |
| C-01   | 0184272                | 8528975 |
| C-02   | 0184262                | 8528903 |
| C-03   | 0184261                | 8528839 |
| C-04   | 0184339                | 8528958 |
| C-05   | 0184324                | 8528884 |
| C-06   | 0184338                | 8528806 |
| C-07   | 0184417                | 8528957 |
| C-08   | 0184401                | 8528858 |

Fuente: Estudio Geológico Geotécnico Relleno Yanahuaylla - GE/021-10/INF-GG-001

En cada calicata se realizó un detallado registro y muestreo de los diferentes tipos de materiales existentes, anotándose las principales características de los tipos de suelo. Esta información se contempla en el Anexo X del Estudio de Geología y Geotécnico (GE/021-10/INF-GG-001).

En los Cuadros N° 16 se presenta un resumen en detalle de las calicatas realizadas. En cada una de las calicatas se realizó un detallado registro y muestreo de los diferentes tipos de materiales existentes.

**Cuadro N° 13: Relación de Calicatas excavadas en el Trazo**

| COD.   | PROF. (m)  | SUCS  | DESCRIPCIÓN                  | OBSERVACIONES   |
|--------|------------|-------|------------------------------|---|
| C - 01 | 0.00 -0.30 | GM    | Grava limosa                 | No se encontró nivel freático hasta la profundidad investigada  |
|        | 0.30-0.70  | GC-GM | Grava limosa y arcillosa     |   |
|        | 0.70-1.50  | GC    | Grava arcillosa              |   |
| C - 02 | 0.00-0.40  | GM    | Grava limosa                 | No se encontró nivel freático hasta la profundidad investigada. |
|        | 0.40-0.80  | GM    | Grava limosa                 |   |
|        | 0.80-1.50  | GP-GC | Grava arcillosa mal graduada |   |
| C - 03 | 0.00-0.50  | GM    | Grava limosa                 | No se encontró nivel freático hasta la profundidad investigada. |
|        | 0.50-1.20  | GC-GM | Grava limosa y arcillosa     |   |
|        | 1.20-1.50  | GC-GM | Grava limosa y arcillosa     |   |
| C - 04 | 0.00-0.40  | GC    | Grava arcillosa              | No se encontró nivel freático hasta la profundidad investigada. |
|        | 0.40-1.5   | GC-GM | Grava limosa y arcillosa     |   |

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 95 de 301 |
|--|---|-------------------------------------|



| COD.   | PROF. (m) | SUCS  | DESCRIPCIÓN                  | OBSERVACIONES   |
|--------|-----------|-------|------------------------------|---|
| C - 05 | 0.00-0.40 | GM    | Grava limosa                 | No se encontró nivel freático hasta la profundidad investigada. |
|        | 0.40-1.00 | GP-GC | Grava arcillosa mal graduada |   |
|        | 1.00-1.50 | GP-GC | Grava arcillosa mal graduada |   |
| C - 06 | 0.00-0.60 | GM    | Grava limosa                 | No se encontró nivel freático hasta la profundidad investigada. |
|        | 0.60-1.30 | GC-GM | Grava limosa y arcillosa     |   |
|        | 1.30-1.50 | GM    | Grava limosa                 |   |
| C - 07 | 0.00-0.60 | GC    | Grava arcillosa              | No se encontró nivel freático hasta la profundidad investigada. |
|        | 0.60-1.00 | GM    | Grava limosa                 |   |
|        | 1.00-1.50 | GC-GM | Grava limosa y arcillosa     |   |
| C - 08 | 0.00-0.50 | GC-GM | Grava limosa y arcillosa     | No se encontró nivel freático hasta la profundidad investigada. |
|        | 0.50-1.20 | GC-GM | Grava limosa y arcillosa     |   |
|        | 1.20-1.50 | GP-GC | Grava arcillosa mal graduada |   |

Fuente: Estudio Geológico Geotécnico Relleno Yanahuaylla - GE/021-10/INF-GG-001

Como se observa en el Cuadro N° 16, durante la exploración geotécnica no se encontró nivel freático hasta la profundidad investigada de 1.50 m.

Los ensayos se realizaron en los laboratorios de Mecánica de suelos de Geoconsult S.A, de acuerdo a la siguiente relación:

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422.
- Límite Líquido ASTM D-423.
- Límite Plástico ASTM D-424.
- Contenido de Humedad ASTM D- 2426
- Densidad Natural
- Peso Volumétrico ASTM D-2937
- Corte Directo Remoldeado ASTM D-3080.

En las muestras seleccionadas obtenidas en la exploración de campo se llevaron a cabo ensayos estándar de laboratorio con fines de identificación y clasificación según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). Las propiedades índices de los suelos ensayados se resumen en los siguientes cuadros, en términos de granulometría, límites de consistencia y clasificación SUCS.

**Cuadro N° 14: Resultado del Análisis Granulométrico por Tamizado, Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad**

|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 96 de 301 |
|--|---|---|



| EXCAVACION |        | MUESTRA |            | GRANULOMETRIA |           |          | LIMITES DE ATTERBERG |      |      | SUCS  |
|------------|--------|---------|------------|---------------|-----------|----------|----------------------|------|------|-------|
| TIPO       | COD.   | COD.    | PROF. (m)  | GRAVA (%)     | ARENA (%) | FINA (%) | LL %                 | LP % | IP % |       |
| CALICATAS  | C - 01 | M-1     | 0.00 -0.30 | 55.9          | 17.2      | 26.9     | 35                   | 27   | 8    | GM    |
|            |        | M-2     | 0.30-0.70  | 52.2          | 28.9      | 18.9     | 28                   | 21   | 7    | GC-GM |
|            |        | M-3     | 0.70-1.50  | 39.1          | 31.4      | 29.5     | 26                   | 18   | 8    | GC    |
|            | C - 02 | M-1     | 0.00-0.40  | 54.4          | 18.3      | 27.3     | 29                   | 23   | 6    | GM    |
|            |        | M-2     | 0.40-0.80  | 70.2          | 14.9      | 14.9     | 27                   | 22   | 5    | GM    |
|            |        | M-3     | 0.80-1.50  | 76.9          | 15.1      | 8.0      | 24                   | 20   | 4    | GP-GC |
|            | C - 03 | M-1     | 0.00-0.50  | 51.9          | 22.9      | 25.2     | 27                   | 22   | 5    | GM    |
|            |        | M-2     | 0.50-1.20  | 75.1          | 11.6      | 13.3     | 24                   | 18   | 6    | GC-GM |
|            |        | M-3     | 1.20-1.50  | 33.5          | 31.1      | 35.4     | 25                   | 20   | 5    | GC-GM |
|            | C - 04 | M-1     | 0.00-0.40  | 54.8          | 16.8      | 28.4     | 30                   | 21   | 9    | GC    |
|            |        | M-2     | 0.40-1.5   | 54.6          | 23.2      | 22.2     | 28                   | 21   | 7    | GC-GM |
|            | C - 05 | M-1     | 0.00-0.40  | 44.8          | 28.9      | 26.3     | 26                   | 22   | 4    | GM    |
|            |        | M-2     | 0.40-1.00  | 75.0          | 15.9      | 9.1      | 22                   | 18   | 4    | GP-GC |
|            |        | M-3     | 1.00-1.50  | 79.0          | 9.5       | 11.5     | 24                   | 19   | 5    | GP-GC |
|            | C - 06 | M-1     | 0.00-0.60  | 47.3          | 26.9      | 25.8     | 29                   | 23   | 6    | GM    |
|            |        | M-2     | 0.60-1.30  | 72.5          | 14.6      | 12.9     | 23                   | 18   | 5    | GC-GM |
|            |        | M-3     | 1.30-1.50  | 51.0          | 28.8      | 20.2     | 30                   | 23   | 7    | GM    |
|            | C - 07 | M-1     | 0.00-0.60  | 54.1          | 16.9      | 29.0     | 31                   | 32   | 9    | GC    |
|            |        | M-2     | 0.60-1.00  | 52.1          | 23.3      | 24.6     | 35                   | 26   | 9    | GM    |
|            |        | M-3     | 1.00-1.50  | 57.7          | 21.8      | 20.5     | 24                   | 18   | 6    | GC-GM |
|            | C - 08 | M-1     | 0.00-0.50  | 52.8          | 28.6      | 18.6     | 28                   | 21   | 7    | GC-GM |
|            |        | M-2     | 0.50-1.20  | 61.1          | 24.8      | 13.6     | 26                   | 20   | 6    | GC-GM |
|            |        | M-3     | 1.20-1.50  | 76.4          | 13.2      | 10.4     | 24                   | 19   | 5    | GP-GC |

Fuente: Estudio Geológico Geotécnico Relleno Yanahuaylla - GE/021-10/INF-GG-001

La densidad se determinó en campo por medio del método del cono de arena en arena en las calicatas señaladas. En el cuadro siguiente se muestra los resultados obtenidos:

**Cuadro N° 15: Resultado de ensayo de densidad de campo**

| CALICATA | TIPO DE SUELO | DENSIDAD NATURAL (g/cm <sup>2</sup> ) | CONTENIDO DE HUMEDAD (w%) | PROFUNDIDAD (m) |
|----------|---------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------------|
| C-01     | GC            | 1.61                                  | 6.9                       | 1.50            |

|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 97 de 301 |
|--|---|---|



|      |       |      |     |      |
|------|-------|------|-----|------|
| C-04 | GC-GM | 1.66 | 3.4 | 1.50 |
|------|-------|------|-----|------|

Fuente: Estudio Geológico Geotécnico Relleno Yanahuaylla - GE/021-10/INF-GG-001

Los valores de los parámetros de resistencia cortante son resumidos en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 16: Resultado de ensayo de corte directo**

| CALICATA | MUESTRA | PROFUNDIDAD (m) | CLASIFICACIÓN SUCS | PARÁMETROS DRENADOS    |                                |
|----------|---------|-----------------|--------------------|------------------------|--------------------------------|
|          |         |                 |                    | ÁNGULO DE FRICCIÓN (°) | COHESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> ) |
| C-04     | M-02    | 1.50            | GC                 | 22.65°                 | 0.18                           |

Fuente: Estudio Geológico Geotécnico Relleno Yanahuaylla - GE/021-10/INF-GG-001

Las permeabilidades medidas en las calicatas se indican en los perfiles estratigráficos, a las profundidades correspondientes en cada caso. Los ensayos realizados en campo permiten constatar que las permeabilidades del suelo son moderadamente permeables y uniformes en los puntos explorados, con un orden de magnitud comprendido entre  $2 \times 10^{-2}$  cm/s y  $1.91 \times 10^{-2}$  cm/s.

**Cuadro N° 17: Resultado del ensayo de Permeabilidad**

| CALICATA | COH. DE PERMEABILIDAD (cm <sup>2</sup> seg) |
|----------|---|
| C-01     | $2 \times 10^{-2}$                          |
| C-04     | $1.91 \times 10^{-2}$                       |

Fuente: Estudio Geológico Geotécnico Relleno Yanahuaylla - GE/021-10/INF-GG-001

La estratigrafía del área del proyecto está conformada por gravas limosas, arcillosas y gravas arcillosas mal graduada (GM, GC, GC-GM y GP-GC); la plasticidad de los materiales (IP) varía entre 4 y 9, el contenido de humedad natural se encuentra entre 3.3 y 10%. La densidad natural del suelo es de 1.6 g/cm<sup>3</sup> y los ensayos de permeabilidad muestran que los materiales son moderadamente permeables.

En cuanto a la determinación de la capacidad portante del terreno sin cimentación alguna, ésta varía según la profundidad desde 1.5 hasta 2.5 Kg/cm<sup>2</sup>, tal como se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 18: Cálculos de Capacidad Portante**

| CALICATA | q admisible (Kg/cm <sup>2</sup> ) |
|----------|-----------------------------------|
| 1.00     | 1.56                              |
| 2.00     | 2.04                              |
| 3.00     | 2.50                              |

Fuente: Estudio Geológico Geotécnico Relleno Yanahuaylla - GE/021-10/INF-GG-001

|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 98 de 301 |
|--|---|---|



Para los cálculos se recomienda utilizar una capacidad admisible del terreno de 2.00 Kg/cm<sup>2</sup>.

Se Anexa el Estudio Geológico Geotécnico Relleno Yanahuaylla - GE/021-10/INF-GG-001, elaborado por Getinsa Geoconsult (Anexo X).

#### 4.1.5.4 Geofísica

El estudio Geofísico elaborado por Getinsa Geoconsult, forma parte de los estudios básicos de ingeniería de subsuelos (Anexo XI: Estudio Geofísico Geoestructural del Subsuelo para el Proyecto Integral de Residuos Sólidos en la Provincia de Calca Sector Yanahuaylla).

“Insitu” se han investigado sobre el comportamiento geoestructural subterráneo, lugar donde se proyecta diseñar en base a la información del estudio de ingeniería, que se mostrará cortes, secciones perfiles subterráneos, para los depósitos finales de los residuos sólidos.

Se efectuaron un total de 12 sondeos electromagnéticas, mediante estaciones de Sondajes Geoeléctricos Verticales (SGV), ejecutados puntualmente, cubriendo una extensión lateral de 2400 metros lineales, “Insitu” se trazaron las líneas geoelectricas longitudinales, transversales, para obtener secciones o cortes geoelectricas geoestructurales subterráneas, siendo las líneas la forma siguiente:

- Área Rustico de Yanahuaylla, secciones: A1-A2, B1-B2, C1-C2, D1- D2, Perfiles Longitudinales.
- Área Rustico de Yanahuaylla, secciones: E1-E2, F1-F2, G1-G2, Perfiles Longitudinales.

En el cuadro siguiente se muestra la ubicación de los SGV ejecutado en el área de emplazamiento del proyecto.

**Cuadro N° 19: Ubicación de SGV**

| N° SGV | UBICACIÓN (UTM WGS 84) |        |              | LOCALIZACIÓN           |
|--------|------------------------|--------|--------------|------------------------|
|        | NORTE                  | ESTE   | COTA m.s.n.m |                        |
| 01     | 8528964                | 184219 | 3950         | Zona Planicie          |
| 02     | 8528978                | 184286 | 3966         | Zona Planicie          |
| 03     | 8528979                | 184378 | 3986         | Zona ladera media      |
| 04     | 8528945                | 184403 | 3994         | Zona ladera alta       |
| 05     | 8528850                | 184385 | 3986         | Zona ladera alta       |
| 06     | 8528800                | 184321 | 3960         | Zona ladera alta       |
| 07     | 8528836                | 184315 | 3963         | Zona ladera media alta |
| 08     | 8528829                | 184269 | 3956         | Zona ladera media      |
| 09     | 8528819                | 184223 | 3943         | Zona ladera baja       |
| 10     | 8528907                | 184221 | 3947         | Zona planicie          |

|  |   |   |
|--|---|---|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 99 de 301 |
|--|---|---|



| N° SGV | UBICACIÓN (UTM WGS 84) |        |              | LOCALIZACIÓN      |
|--------|------------------------|--------|--------------|-------------------|
|        | NORTE                  | ESTE   | COTA m.s.n.m |                   |
| 11     | 8528914                | 184298 | 3964         | Zona ladera baja  |
| 12     | 8528919                | 184348 | 3976         | Zona ladera media |

Fuente: Estudio Geofísico Geoestructural del Subsuelo para Proyecto Integral de Residuos Sólidos

Las secciones geoelectricas Geoestructurales subterráneas, se han trazado "In situ", en base al reconocimiento geológico, geomorfológico, complejidad geoestructural y la magnitud extensional (Ha, Km<sup>2</sup>) de las áreas de investigaciones y los criterios técnicos de ingeniería de investigación de subsuelos. En campo se han trazado perfiles longitudinales y transversales, de extensión lateral, eligiendo direcciones cardinales y azimutales, para la mejor registro de geodatos del subsuelo, abarcando áreas directas, inclusive zonas de influencia indirecta, como se ilustra en los resultados, describiendo y caracterizando las capas y horizontes identificados, determinando e infiriendo los parámetros, geotécnicos y geoestructurales subterráneos de acuerdo a las Láminas de las secciones geoelectricas geoestructural subterráneas.

**Cuadro N° 20: Secciones Geoelectricas Geoestructurales subterráneas de los SGV**

| SGV | PROFUNDIDAD (m) | HORIZONTE | VALOR GEORESISTIVO ΩM | N° LAMINA |
|-----|-----------------|-----------|-----------------------|-----------|
| 01  | 0.00 – 3.70     | H1        | 2880                  | G-13      |
|     | 3.70 – 56.10    | H3        | 1630                  |           |
|     | 56.10 – 70.00   | H5        | 8000                  |           |
| 02  | 0.00 -1.70      | H2        | 209                   | G-14      |
|     | 1.70 – 9.10     | H1        | 353                   |           |
|     | 9.10 – 27.00    | H2        | 272                   |           |
|     | 27.00 – 55.10   | H3        | 610                   |           |
| 03  | 55.10 – 70.00   | H5        | 190                   | G-15      |
|     | 0.00 – 1.50     | H2        | 288                   |           |
|     | 1.50 – 17.80    | H1        | 458                   |           |
|     | 17.80 – 49.90   | H3        | 534                   |           |
| 04  | 49.90 – 70.00   | H4        | 292                   | G-16      |
|     | 0.00 – 2.40     | H1        | 980                   |           |
|     | 2.40 – 11.20    | H2        | 272                   |           |
| 05  | 11.20 – 70.00   | H3        | 625                   | G-16      |
|     | 0.00 – 4.50     | H1        | 2300                  |           |
|     | 4.50 - 50.30    | H3        | 657                   |           |
| 06  | 50.30 – 70.00   | H4        | 1410                  | G-14      |
|     | 0.00 – 2.30     | H1        | 1130                  |           |
|     | 2.30 – 19.30    | H3        | 545                   |           |
| 07  | 19.30 – 70.00   | H4        | 137                   | G-14      |
|     | 0.00 – 2.80     | H1        | 1930                  |           |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 100 de 301 |
|--|---|--|



| SGV | PROFUNDIDAD (m) | HORIZONTE | VALOR GEORESISTIVO $\Omega M$ | N° LAMINA |
|-----|-----------------|-----------|-------------------------------|-----------|
|     | 2.80 – 19.60    | H2        | 287                           |           |
|     | 19.60 – 70.00   | H3        | 474                           |           |
| 08  | 0.00 – 2.70     | H1        | 1250                          | G-17      |
|     | 2.70 – 22.80    | H3        | 389                           |           |
|     | 22.80 - 70      | H4        | 115                           |           |
| 09  | 0.00 – 1.10     | H1        | 1290                          | G-13      |
|     | 1.10 – 37.30    | H3        | 457                           |           |
|     | 37.30 – 70.00   | H4        | 290                           |           |
| 10  | 0.00 – 1.80     | H1        | 394                           | G-13      |
|     | 1.80 – 32.40    | H2        | 193                           |           |
|     | 32.40 – 70.00   | H3        | 409                           |           |
| 11  | 0.00 – 1.40     | H1        | 365                           | G-14      |
|     | 1.40 – 14.20    | H2        | 291                           |           |
|     | 14.20 – 70.00   | H3        | 510                           |           |
| 12  | 0.00 – 2.60     | H1        | 381                           | G-15      |
|     | 2.60 – 15.70    | H2        | 288                           |           |
|     | 15.70 - 70      | H3        | 607                           |           |

Fuente: Estudio Geofísico Geoestructural del Subsuelo para Proyecto Integral de Residuos Sólidos

**Cuadro N° 21: Características de horizontes geoelectricos**

| HORIZONTE | DESCRIPCIÓN  |
|-----------|--|
| H1        | Estrato superficial, conformado de de sedimentos y detritus orgánicos, producto de materiales de arrastre estabilizados, subyace estratos inorgánicos, caracterizando a los depósitos coluviales litologías compuestos de detritus piroclásticos, fragmentos de roca en matriz de arenas volcánicas, estado seco a semi humedecidos. |
| H2        | Capa subyacente conformado de depósitos volcánicos, caracteriza a litologías de fragmentos y detritus de roca en matriz arenosa, parámetros geotécnicos estimados cohesionados a compactados, porosidad granular compactada, permeabilidad alta media.   |
| H3        | Caracteriza a los conglomerados volcánicos, litología y granulometría muy gruesa a fina, condiciones geotécnicos inferidos compactados, permeabilidad alta media.  |
| H4        | Caracterizando a litologías y estratigrafías de intercalaciones de areniscas con lutitas. parámetros geotécnicos inferidos compactados, permeabilidad muy baja, estado humedecidos y con migraciones mínimas de aguas subterráneas,  |
| H5        | Horizonte infrayacente probablemente compuesto de rocas intrusivas, parámetros geotécnicos textura abrasiva, muy dura,   |

Fuente: Estudio Geofísico Geoestructural del Subsuelo para Proyecto Integral de Residuos Sólidos

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 101 de 301 |
|--|---|--|



De acuerdo a los resultados de los SGV, el suelo y subsuelo del área del proyecto no sufrirá asentamientos, la conformación del horizonte de conglomerados volcánicos y la conformación de los substratos de lutitas, areniscas y rocas volcánicas, muestra estabilidad geoestructural subterránea, consistencia y resistencia.

#### 4.1.6 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

Hidrográficamente, el área de proyecto se ubica en la Sub cuenca del Río Ccochoc, La quebrada Cochoc tiene una longitud de aproximada de 8.5 Km. y una pendiente aproximada de 8 %. Esta quebrada se inicia por la confluencia de las quebradas Totora y Quiscopampa. En su recorrido se puede reconocer los baños termales de Machacancha (3400 m.s.n.m.), la comunidad de Accha Baja (3200 m.s.n.m.), y finalmente la ciudad de Calca.

Esta cuenca abarca un área de 150.14 Km<sup>2</sup>, siendo su canal de drenaje principal el río Cochoc. La cuenca tiene una forma alargada (factor de forma igual a 0.4788) y su relieve está conformado por montañas e incluso cumbres de nieve perpétua con una altitud media de 4274.084 m.s.n.m. El punto más alto (aproximadamente 4500 m.s.n.m.) separa la cuenca del Vilcanota de la cuenca del río Mapacho, esta zona presenta un paisaje de puna con roquedales y nieve en algunos sectores. La parte baja presenta más bien un paisaje de valle.

La cuenca tiene una densidad de drenaje de 0.76 Km<sup>-1</sup>, lo cual expresa en general una cobertura vegetal pobre y presencia de suelos permeables. De acuerdo a las dimensiones del rectángulo equivalente la cuenca es alargada (largo = 24.6 y ancho = 6.6 Km).

La pendiente media de la hoya es de 51.4 %, lo cual denota en general un terreno accidentado con una concentración rápida de aguas pluviales para alcanzar los canales de drenaje.

El Talweg presenta una zona abierta de pendiente ligera que constituye el área urbana de la ciudad de Calca, luego se inicia una quebrada estrecha con fuertes y ligeras aprovechadas para la agricultura y con buena cobertura vegetal. La parte media a partir de la comunidad de Totora presenta algunas altiplanicies y pequeñas lagunas. La parte alta es accidentada conformada por roquedales, páramos y algunos sectores con nieve.

**Cuadro N° 22: Características de la Subcuenca del Proyecto**

| CARACTERÍSTICAS FÍSICAS        |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| Área de la Sub Cuenca (A)      | 150.14 km <sup>2</sup> |
| Perímetro de la Sub Cuenca (P) | 59.11 Km               |
| Longitud del Cauce principal   | 17.71 Km               |
| SISTEMA DE DRENAJE             |                        |

|                    |  |                   |
|--------------------|--|-------------------|
| Proy. N° 460202    | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/> ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/> DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/> DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/> MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/> PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/> CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/> MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13   |
| 460202-103-EIA-005 |  | Página 102 de 301 |
| Revisión: B        |  |                   |



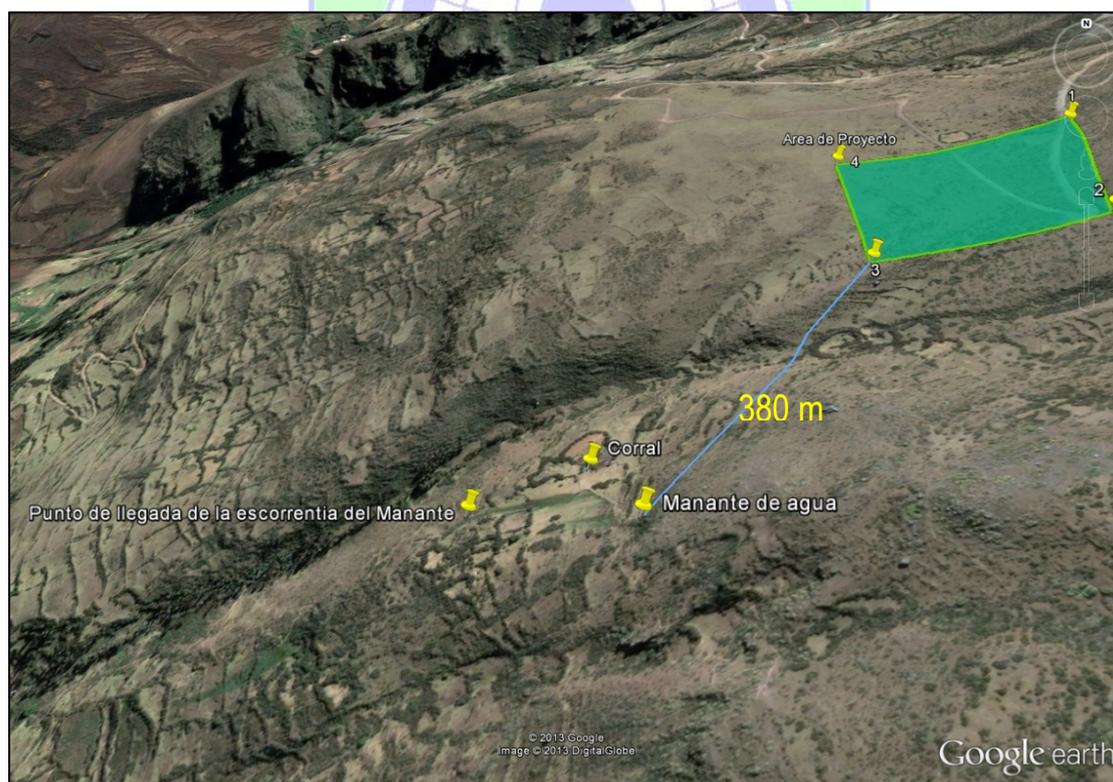
| <b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b> |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Densidad de Drenaje (Dd)       | 0.76 Km <sup>-1</sup> |

*Fuente: Informe Hidrológico, de la Sub Cuenca Ccochoc.*

En el área de influencia directa del Proyecto, se presenta un sistema de quebradas cuyas escorrentías confluyen en una quebrada intermitente sin denominación oficial que se activa cuando llueve escurriendo estas aguas en dirección Sur-Oeste.

Al sur este del área del proyecto aproximadamente a 380 m de distancia en línea recta del vértice 3, se ha identificado un manante de agua, cuyas aguas que discurren llegan aproximadamente a 70 metros de distancia del afloramiento, tal como se observa en la Imagen N° 09.

**Imagen N° 09: Ubicación del Manante de Agua**



*Fuente: ECOTEC S.A – Abril del 2013*

En el Anexo I, Plano 460202-103-037 – “Plano Hidrológico”, se muestran los aspectos característicos de la cuenca donde se ubica el proyecto. Asimismo se anexa el Estudio Hidrológico (Anexo XII) e Informe Hidrogeológico del Relleno Sanitario Yanahuaylla (Anexo XIII)

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 103 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



## 4.1.7 SUELOS

### 4.1.7.1 Capacidad de Uso Mayor de Suelo

En base a la información de la naturaleza morfológica y litológica de los suelos, así como el ambiente ecológico en el que se encuentran estas tierras, se ha establecido la vocación de uso o aptitud natural, de acuerdo a las normas legales del estado para las tierras del área de estudio para el Proyecto "Relleno Sanitario de la Provincia de Calca", a fin de establecer los lineamientos de su uso racional, de acuerdo con sus limitaciones y potencialidades.

El sistema de clasificación se basa en el Reglamento de Clasificación de Tierras del Ministerio de Agricultura del Perú, en términos de la Capacidad de Uso Mayor de sus tierras, según Decreto Supremo N° 017-2009-AG, del 01 de Setiembre del 2009.

- Descripción de la Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

La Evaluación de las Tierras del área del proyecto, a través del estudio de sus Suelos a escala 1:25 000, ha establecido la Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor (ó Aptitud Natural de las Tierras); mediante el cual se visualiza los diferentes ambientes potencialmente productivos.

a) Grupos de capacidad de uso mayor

- Tierras aptas para cultivo en limpio (Símbolo A).
- Tierras aptas para cultivo permanente (Símbolo C).
- Tierras aptas para pastos (Símbolo P), esta categoría incluye pastos nativos.
- Tierras aptas para producción forestal (Símbolo F).
- Tierras de protección (Símbolo X), significa que estas tierras no son apropiadas para la agricultura o silvicultura.

b) Clases de capacidad (capacidad agrícola)

- Clase 1: Calidad Agrológica Alta.
- Clase 2: Calidad Agrológica Mediana.
- Clase 3: Calidad Agrológica Baja.

c) Subclases de capacidad (factores limitantes)

- Deficiencia o limitación debido al suelo (s).
- Deficiencia o limitación debido a la topografía - erosión (e).
- Deficiencia o limitación debido al drenaje (w).
- Deficiencia o limitación debido a la inundación (i).
- Deficiencia o limitación debido al clima (c).

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 104 de 301 |
|--|---|--|



En el área de estudio, se identificaron dos (02) grupos por su capacidad de uso mayor de tierras, tierras para Actividad Forestal (F) y Protección (X), tal como se muestra en el Cuadro N° 26 "Clasificación de uso mayor de la Tierra".

**Cuadro N° 23: Clasificación de Uso Mayor de la Tierra**

| GRUPO   |  | CLASE   |                    | SUBCLASE |  |
|---------|--|---------|--------------------|----------|--|
| SÍMBOLO | USO MAYOR                              | SÍMBOLO | CALIDAD AGROLÓGICA | SÍMBOLO  | FACTORES LIMITANTES                                    |
| F       | Tierras aptas para producción Forestal | F       | Baja               | F3sec    | Restricciones por suelo, erosión y topografía y clima. |
| X       | Tierras de protección                  | X       | Baja               | Xse      | Restricciones por suelo y erosión                      |

Fuente: ECOTEC Agosto 2012

- **Tierras Aptas para Producción Forestal (F)**

Estas tierras son aptas para producción de Forestales, presenta fuertes limitaciones climáticas, de relieve y edáficas.

Dentro de este grupo de capacidad de uso mayor se ha establecido la Clase F3.

**Clase F3:** Agrupa tierras de calidad agrológica baja, que requiere de prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos y cultivos temporales, sin deterioro del recurso suelo. Dentro de esta clase se ha determinado la subclase F3se.

**F3sec:** La limitación de mayor importancia esta referidas al factor suelo, lo cual se da por el alto grado de erosión y restricciones climáticas, con mucha pendiente que dificulta el proceso de conservación y manejo de los Forestales, entre otras.

- **Tierras de Protección (X)**

Son tierras con limitaciones edáficas, climáticas y topográficas extremas que las hacen inapropiadas para la explotación agropecuaria-forestal, quedando relegadas para otros propósitos, como: áreas recreacionales, zonas de protección de vida silvestre, entre otros.

**4.1.7.2 Uso Actual de Tierras**

Se ha utilizado el sistema de clasificación de Uso Actual de Tierras propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI), la misma que presenta un esquema favorable el cual permite ordenar y clasificar las diferentes formas de uso de territorio donde se realizará el Proyecto. Se adoptó este sistema debido a su carácter internacional, ya que los resultados de los estudios que emplean este sistema son compatibles con otros importantes proyectos sobre el uso de la tierra. Las nueve (09) grandes categorías descritas por la UGI son las siguientes:

|  |  |  |
|--|--|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 105 de 301 |
|--|--|--|



- Áreas urbanas e infraestructura.
- Terrenos hortícolas.
- Tierras con cultivos permanentes.
- Tierras de cultivos extensivos.
- Praderas permanentes mejoradas.
- Praderas naturales.
- Tierras boscosas.
- Terrenos húmedos.
- Tierras sin uso y/o improductivas.

Tomando en consideración las categorías señaladas de acuerdo al sistema de clasificación descrito, en el siguiente cuadro se presentan los usos que se han identificado en el área de emplazamiento del proyecto.

**Cuadro N° 24: Clasificación de Uso Actual de la Tierra**

| ITEMS | CATEGORÍAS                                    | SUBCATEGORÍAS  | SÍMBOLO | USO   |
|-------|---|--|---------|---|
| 01    | Terrenos Urbanos                              | Caminos y vía de acceso                                  | Ca      | Tránsito peatonal hacia otros terrenos              |
| 02    | Terrenos con Vegetación Natural y/o Desértica | Terrenos con pastizales y vegetación arbustiva dispersa. | Pc      | Pastoreo de ganados de los propietarios del terreno |

Fuente: ECOTEC Agosto 2012

Ver Anexo I, Plano 460202-103-025 – “Plano de Uso Actual de Suelos”.

#### 4.1.8 CALIDAD AMBIENTAL

A continuación se presenta el resumen e interpretación de los resultados del monitoreo ambiental basal de la calidad del agua, aire y ruido realizados dentro del área del proyecto, las cuales se desarrollaron del 06 al 08 de agosto del 2012. Los parámetros considerados y los períodos de monitoreo son aquellos estipulados en el marco ambiental nacional vigente.

El monitoreo y análisis de calidad de Aire y Agua fueron realizados por el laboratorio SGS Perú, acreditado por el INDECOPI para cada uno de los parámetros analizados.

En el plano Anexo I: Plano 460202-103-032 – “Ubicación de Puntos de Monitoreo de Línea Base”, se muestra la ubicación de los distintos puntos de monitoreo para determinar la calidad de aire, ruido y agua en el área en estudio.

En el Anexo XIV: “Resultados del Monitoreo Basal de Calidad de Aire y Agua”, se registra los resultados del análisis de Laboratorio de Calidad de Aire y Agua realizado por Laboratorio SGS Perú.

|  |  |  |
|--|--|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 106 de 301 |
|--|--|--|



#### 4.1.8.1 Calidad del Aire

##### A. Material Particulado

Los parámetros considerados en la normativa ambiental nacional considera en los estándares de calidad ambiental (ECA) para aire: material particulado menor a 10,0 micras y a 2,5 micras, así como la concentración de plomo en el aire, en período de medición de 24 horas continuas.

En el Cuadro N° 28 – “Parámetros para Material Particulado”, se indica la metodología, los límites de detección, los tiempos de muestreo y los estándares de calidad ambiental normados para estos parámetros que fueron empleados para la determinación.

**Cuadro N° 25: Parámetros para Material Particulado.**

| PARAMETROS   | METODOLOGIA  | LIMITE DE DETECCION    | TIEMPO DE MUESTREO | ECA                |
|--|--|------------------------|--------------------|--------------------|
| Partículas Menores a 10 Micras (PM <sub>10</sub> )   | Electronic EPA 40 CFR Part 50 Appendix J1990 Reference Method for the determination of particulate matter as PM10 in the atmosphere  | 1.0 ug/m <sup>3</sup>  | 24 horas           | 150 <sup>(1)</sup> |
| Partículas Menores a 2,5 Micras (PM <sub>2,5</sub> ) | EPA CFR 40 Appendix L to Part 50 Reference Method for the determination of fine particulate matter as PM2.5 in the atmosphere  | 1.0 ug/m <sup>3</sup>  | 24 horas           | 50 <sup>(2)</sup>  |
| Plomo (Pb)   | EPA 1999 Compendium of Methods for the determination of metals inorganic Compounds in Ambient Air. Detemination of metals in ambient particulate matter using atomic absortion (AA) spectroscopy | 0.01 ug/m <sup>3</sup> | 24 horas           | 0,5 <sup>(3)</sup> |

(1) DS 074-2001-PCM-Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire

(2) D.S. N°003-2008-MINAM

(3) D.S. N° 069-2003-PCM Valor Anual de Concentración de Plomo

Fuente: ECOTEC S.A - Octubre del 2012 (Datos Recogidos por SGS, del 06 al 08 de agosto del 2012)

La ubicación de las estaciones de monitoreo establecidas para estos parámetros se determinó en función a la dirección predominante del viento, por lo que se contemplaron dos estaciones, ubicadas a barlovento y a sotavento del área de emplazamiento del proyecto, en el Cuadro N° 29: “Ubicación de los Puntos de Monitoreo”, en coordenadas UTM WGS-84.

**Cuadro N° 26: Ubicación de los Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire**

| FECHA MONITOREO | CODIGO    | COORDENADA |        | ALTITUD msnm |
|-----------------|-----------|------------|--------|--------------|
|                 |           | NORTE      | ESTE   |              |
| 07/08/2012      | MAPY - 01 | 8528845    | 184258 | 3953         |
| 08/08/2012      | MAPY - 02 | 8528851    | 184270 | 3960         |

Fuente: ECOTEC Agosto - 2012

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 107 de 301 |
|--|---|--|



En el Cuadro N° 30 – “Resultados del Monitoreo de Calidad del Aire – Material Particulado (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y Plomo)”.

**Cuadro N° 27: Resultados del Monitoreo de Calidad del Aire – Material Particulado (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y Plomo)**

| FECHA MONITOREO                                 | CODIGO    | PM-10 (24h)<br>ug/m <sup>3</sup> | PM-2.5 (24h)<br>ug/m <sup>3</sup> | Pb (24h)<br>ug/m <sup>3</sup> |
|---|-----------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 07/08/2012                                      | MAPY - 01 | 37.5                             | <2.0                              | <0.007                        |
| 08/08/2012                                      | MAPY - 02 | --                               | ---                               | <0.007                        |
| <b>Estándares Nacionales de Calidad de Aire</b> |           | <b>150<sup>(1)</sup></b>         | <b>50<sup>(2)</sup></b>           | <b>0,5<sup>(3)</sup></b>      |

(1) DS 074-2001-PCM-Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire

(2) D.S. N°003-2008-MINAM

(3) D.S. N° 069-2003-PCM Valor Anual de Concentración de Plomo

Fuente: ECOTEC S.A - Octubre del 2012 (Datos Recogidos por SGS, del 06 al 08 de agosto del 2012)

o Material Particulado (PM-10, PM 2.5)

Las PM afectan a más personas que cualquier otro contaminante y sus principales componentes son los sulfatos, los nitratos, el amoníaco, el cloruro sódico, el carbón, el polvo de minerales y el agua. Las PM consisten en una compleja mezcla de partículas líquidas y sólidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire.

Las partículas se clasifican en PM<sub>10</sub> (partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 10 µm) y PM<sub>2.5</sub> (diámetro aerodinámico inferior a 2,5 µm). Estas últimas suponen mayor peligro porque, al inhalarlas, pueden alcanzar las zonas periféricas de los bronquiolos y alterar el intercambio pulmonar de gases.

Del Cuadro N° 25, se señala que los valores obtenidos de las estaciones de monitoreo, MAPY – 01 y MAPY – 02, no sobrepasan los límites de PM-10 (150 ug/m<sup>3</sup>), PM-2.5 (50 ug/m<sup>3</sup>) de los estándares de calidad ambiental nacionales establecidos en el DS 074-2001-PCM-Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire.

o Plomo (Pb)

Las emisiones de Pb a la atmósfera son en forma de partículas y como compuestos gaseosos. Las emisiones gaseosas (compuestos inorgánicos) están generadas, principalmente, por la combustión de los aditivos alquilados del Pb mientras que las partículas (compuestos orgánicos) provienen de todos los tipos de fuente de emisión.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 108 de 301 |
|--|---|--|



La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido que los niveles mínimos de plomo en la sangre, a los cuales se observa un efecto sobre la salud de las personas son 15-20 µg/dl en adultos y 10 µg/dl en niños, y que sobre esta base la OMS recomienda un nivel de concentración de plomo en el aire de 0.5 µg/m<sup>3</sup> anual (1994).

Una alta proporción de las partículas pequeñas inhaladas (menor a 2.5 micrómetros) se deposita en la parte más profunda del sistema respiratorio, alvéolos, desde donde el plomo difunde casi en un 100% al torrente sanguíneo. Las partículas en un rango de tamaño de 2.5 a 10 micrómetros (µm) se depositan preferentemente en la región traqueobronquial y nasofaríngea, desde donde se elevan y se tragan y que la absorción del plomo por el tracto gastrointestinal es menos eficiente en los adultos (8 a 10%), pero puede llegar hasta un 50% en los niños. En áreas urbanas, la mayoría de las partículas de plomo tienen un tamaño que varía entre 0.25 a 1.4 µm, pero en áreas cercanas a determinados tipos específicos de fuentes, tales como acopios de minerales que contienen plomo, podrían presentarse partículas de plomo con un tamaño incluso superior a 10 µm.

Las concentraciones de Plomo en los dos punto de monitoreo no sobrepasan el valor establecido por el ECA para el aire, establecido en el DS 074-2001-PCM, obteniéndose valores por debajo de 0.5 um/m<sup>3</sup>.

## B. Gases

Los gases considerados fueron Hidrógeno Sulfurado, Dióxido de Azufre y Dióxido de Nitrógeno, parámetros que la normativa ambiental nacional considera en los estándares de calidad ambiental (ECA) para aire, en el período de medición de 24 horas continuas.

En el Cuadro N° 31 – “Parámetros para Monitoreo de Gases”, se indica la metodología, los límites de detección, los tiempos de muestreo y los estándares de calidad ambiental normados para estos parámetros que fueron empleados para la determinación.

**Cuadro N° 28: Parámetros para Monitoreo de Gases**

| PARAMETROS                              | METODOLOGIA   | LIMITE DE DETECCION   | TIEMPO DE MUESTREO | ECA                |
|---|---|-----------------------|--------------------|--------------------|
| Hidrógeno Sulfurado (H <sub>2</sub> S)  | SGS-ENVIDIV-ME-01:202. Rev01.<br>Determinación de Sulfuro de Hidrógeno en Aire  | 1.1 ug/m <sup>3</sup> | 24 horas           | 150 <sup>(1)</sup> |
| Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )    | Electronic EPA 40 CFR Part 50 Appendix A 1982<br>Method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere (pararosaniline method) | 3.0 ug/m <sup>3</sup> | 24 horas           | 80 <sup>(2)</sup>  |
| Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) | ASTM D 1607-91 (Reapproved 2005), Standard test method for nitrogen dioxide content of the atmosphere (Griess-Saltzman Reaction)          | 4.0 ug/m <sup>3</sup> | 24 horas           | 200 <sup>(2)</sup> |

(1) DS 074-2001-PCM-Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire; (2) D.S. N°003-2008-MINAM  
Fuente: ECOTEC S.A - Octubre del 2012

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO”.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 109 de 301 |
|--|---|--|



Los puntos de monitoreo de gases corresponden a los puntos de monitoreo de material particulado descrito en el Cuadro N° 29: “Ubicación Puntos de Monitoreo de Calidad del Aire”.

En el Cuadro N° 32 – “Resultados del Monitoreo de Calidad del Aire – Gases (H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>)”, se consolida los resultados obtenidos.

**Cuadro N° 29: Resultados del Monitoreo de Calidad del Aire – Gases (H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> Y NO<sub>2</sub>)**

| FECHA DE MONITOREO                              | CODIGO    | COORDENADA (UTM WGS 84) |        | ALTITUD msnm | H <sub>2</sub> S (24h) ug/m <sup>3</sup> | SO <sub>2</sub> (24h) ug/m <sup>3</sup> | NO <sub>2</sub> (1h) ug/m <sup>3</sup> |
|---|-----------|-------------------------|--------|--------------|--|---|--|
|   |           | NORTE                   | ESTE   |              |  |   |  |
| 07/08/2012                                      | MAPY - 01 | 8528845                 | 184258 | 3953         | 0.2                                      | <13                                     | --                                     |
| 08/08/2012                                      | MAPY - 02 | 8528851                 | 184270 | 3960         | --                                       | --                                      | 70                                     |
| <b>Estándares Nacionales de Calidad de Aire</b> |           |                         |        |              | <b>150<sup>(2)</sup></b>                 | <b>80<sup>(2)</sup></b>                 | <b>200<sup>(1)</sup></b>               |

(1) DS 074-2001-PCM-Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire (2) D.S. N°003-2008-MINAM  
Fuente: ECOTEC Agosto - 2012 (Datos Recogidos por SGS, 07 y 08 de agosto del 2012)

○ Hidrógeno Sulfurado (H<sub>2</sub>S)

Es uno de los principales compuestos causantes de las molestias por malos olores. Es extremadamente nocivo para la salud, bastan 20-50 ppm en el aire para causar un malestar agudo que lleva a la sofocación y la muerte por sobreexposición.

La exposición a niveles bajos de ácido sulfhídrico puede producir irritación de los ojos, la nariz o la garganta. También puede provocar dificultades respiratorias en personas asmáticas. Exposiciones breves a concentraciones altas de ácido sulfhídrico (mayores de 500 ppm) puede causar pérdida del conocimiento y posiblemente la muerte.

Del Cuadro N° 27: Resultados del Monitoreo de Calidad del Aire – Gases (H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub> Y NO<sub>2</sub>), se observa que en la estación MAPY - 01 el valor de hidrógeno sulfurado no sobrepasen el estándar de calidad ambiental para aire establecidos (150 ug/m<sup>3</sup>). En caso del punto MAPY – 02, no se registro valor alguno.

○ Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

El SO<sub>2</sub> es un gas incoloro con un olor penetrante que se genera con la combustión de fósiles (carbón y petróleo) y la fundición de menas que contienen azufre. La principal fuente antropogénica del SO<sub>2</sub> es la combustión de fósiles que contienen azufre usados para la calefacción doméstica, la generación de electricidad y los vehículos a motor.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 110 de 301 |
|--|---|--|



La concentración de SO<sub>2</sub> en períodos promedio de 10 minutos no debería superar los 500 µg/m<sup>3</sup>. Los estudios indican que un porcentaje de las personas con asma experimenta cambios en la función pulmonar y síntomas respiratorios tras períodos de exposición al SO<sub>2</sub> de tan sólo 10 minutos.

Al igual que el Hidrógeno sulfurado, sólo se registro valores para el primer punto, obteniéndose una pequeña concentración de SO<sub>2</sub>, no sobrepasando el valor establecido en el ECA (80 ug/m<sup>3</sup>).

o Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

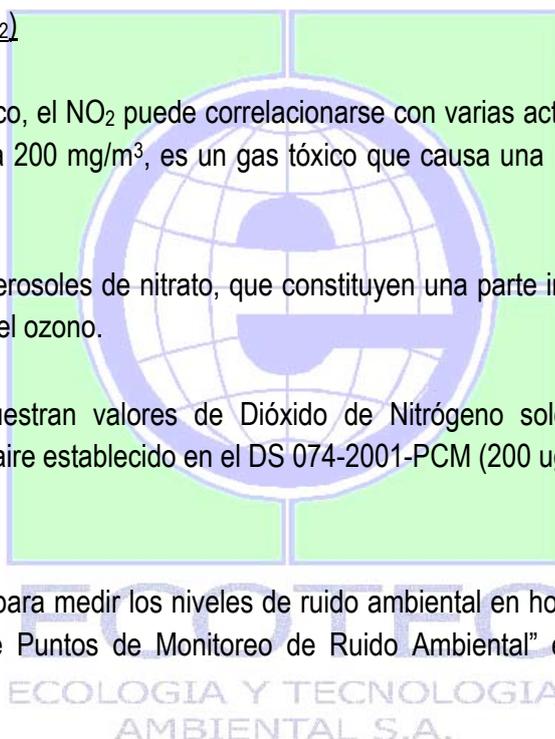
Como contaminante atmosférico, el NO<sub>2</sub> puede correlacionarse con varias actividades: En concentraciones de corta duración superiores a 200 mg/m<sup>3</sup>, es un gas tóxico que causa una importante inflamación de las vías respiratorias.

Es la fuente principal de los aerosoles de nitrato, que constituyen una parte importante de las PM2.5 y, en presencia de luz ultravioleta, del ozono.

Los resultados obtenidos muestran valores de Dióxido de Nitrógeno solo en el segundo punto, no sobrepasando el ECA para el aire establecido en el DS 074-2001-PCM (200 ug/m<sup>3</sup>).

#### 4.1.8.2 Niveles de Ruido

Se determinaron tres lugares para medir los niveles de ruido ambiental en horario diurno y nocturno. En el Cuadro N° 33: "Ubicación de Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental" éstas ubicaciones son mejor detalladas.



**Cuadro N° 30: Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental**

| ESTACION | DESCRIPCION                                  | COORDENADA (UTM WGS84) |        |              |
|----------|--|------------------------|--------|--------------|
|          |  | NORTE                  | ESTE   | ALTITUD msnm |
| RY -01   | Dentro del área de influencia directa        | 8528939                | 184316 | 3953         |
| RY-02    | Cercana a la carretera colindante al terreno | 8528948                | 184320 | 3971         |
| RY-03    | Población cercana.                           | 8528864                | 183220 | 3562         |

Fuente: ECOTEC Agosto - 2012 (Datos Recogidos por SGS, 07 al 08 del 2012)

Los niveles de presión sonora registrados en los lugares establecidos en horario diurno y nocturno se muestran en el Cuadro N° 34: "Niveles de Ruido Ambiental".

**Cuadro N° 31: Niveles de Ruido Ambiental**

| ESTACION      | LA <sub>MAX</sub> (dB) | LA <sub>MIN</sub> (dB) | LA <sub>EQ</sub> (dB) | ECA<br>LA <sub>EQ</sub> (dB) |
|---------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------|
| <b>DIURNO</b> |                        |                        |                       |                              |
| RY -01        | 45,3                   | 29,7                   | 34,4                  | 60 <sup>(1)</sup>            |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 111 de 301 |
|--|---|--|



| ESTACION        | LA <sub>MAX</sub> (dB) | LA <sub>MIN</sub> (dB) | LA <sub>EQ</sub> (dB) | ECA<br>LA <sub>EQ</sub> (dB) |
|-----------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------|
| RY-02           | 50,2                   | 28,3                   | 33,4                  |                              |
| RY-03           | 53,3                   | 30,5                   | 36,1                  |                              |
| <b>NOCTURNO</b> |                        |                        |                       |                              |
| RY -01          | 39,3                   | 20,8                   | 30,28                 | <b>50<sup>(1)</sup></b>      |
| RY-02           | 47,7                   | 25,3                   | 28,2                  |                              |
| RY-03           | 43,6                   | 23,7                   | 27,1                  |                              |

(1) D.S. N° 085-2003-PCM – Estándar de Calidad de Ruido Residencial  
Fuente: ECOTEC Agosto - 2012 (Datos Recogidos por SGS, 07 y 08 de agosto del 2012)

Para el caso de la zona en estudio, el ruido existente es producido únicamente por causas naturales y eventual tránsito vehicular por encontrarse en ubicación geográfica rural. Las mediciones del ruido en las zonas donde se ubican los prospectos reportan niveles menores de 60 dB (diurno) y 50 dB (nocturno) por lo que se concluye que en el área de estudio no existe contaminación por ruido.

Del Cuadro N° 34, se puede observar que los mayores niveles de ruido registrado fueron de 53.3 dB y 47.7 dB y valores mínimos de 28.3 dB y 20.8 dB para los horarios diurno y nocturno respectivamente, indicando que en ninguna de las tres estaciones de monitoreo, los valores no sobrepasen el estándar de calidad diurno o nocturno para ruido ambiental (D.S. N° 085-2003-PCM – Estándar de Calidad de Ruido Residencial).

#### 4.1.8.3 Calidad del Agua Superficial

Dentro del área de influencia directa del proyecto no se identificaron fuentes de aguas superficiales ni afloramientos de aguas subterráneas, por ello se consideró monitorear el manante de agua ubicado a 380 m del vértice D del área del proyecto (plano topográfico).

En el Cuadro N° 35: "Ubicación del Punto de Monitoreo de Agua Superficial" se indican las coordenadas del punto de muestreo.

**Cuadro N° 32: Ubicación de Puntos de Monitoreo de Agua Superficial**

| ESTACION | DESCRIPCION                           | COORDENADA UTM WGS-84 |        | ALTITUD<br>msnm |
|----------|---------------------------------------|-----------------------|--------|-----------------|
|          |                                       | NORTE                 | ESTE   |                 |
| MAY-01   | Manante de agua a (380 m del terreno) | 8528547               | 183996 | 3873            |

Fuente: ECOTEC Agosto - 2012 (Datos Recogidos por SGS, 08 de Agosto del 2012)

Tomando en consideración el uso actual de las aguas del manante, se consideró comparar los resultados de los monitoreos con los Estándares de Calidad de Agua (ECA) (D.S N° 002-2008-MINAM) en las categorías:

- Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales, y
- Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático (Ríos de costa y sierra).

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 112 de 301 |
|--|---|--|



A continuación se presentan valores máximos de los parámetros establecidos en los ECAs.

**Cuadro N° 33: Parámetros de Calidad de Agua**

| PARAMETROS                       | UNIDAD    | CATEGORIA ECA <sup>(1)</sup> |         |
|----------------------------------|-----------|------------------------------|---------|
|                                  |           | 3                            | 4       |
| <b>FISICO Y QUÍMICO</b>          |           |                              |         |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno    | mg/L      | 15                           | <10     |
| Oxígeno Disuelto                 | mg/L      | ≥4                           | ≥5      |
| Potencial Hidrógeno (pH)         | -         | 6.5 – 8.5                    | 6.5-8.5 |
| Temperatura                      | °C        | -                            | -       |
| Turbiedad                        | NTU       | -                            | -       |
| Sólidos Totales en Suspensión    | mg/L      | -                            | ≤25-100 |
| <b>INORGANICOS</b>               |           |                              |         |
| Arsénico Total                   | mg/L      | 0.05                         | 0.05    |
| Cadmio Total                     | mg/L      | 0.005                        | 0.004   |
| Cobre Total                      | mg/L      | 0.2                          | 0.02    |
| Hierro Total                     | mg/L      | 1                            | -       |
| Manganeso Total                  | mg/L      | 0.2                          | -       |
| Mercurio Total                   | mg/L      | 0.001                        | 0.0001  |
| Plomo Total                      | mg/L      | 0.05                         | 0.001   |
| Zinc Total                       | mg/L      | 2                            | 0.03    |
| Sulfato                          | mg/L      | 300                          | -       |
| Nitratos                         | mg/L      | 10                           | 10      |
| Nitritos                         | mg/L      | 0.06                         | 1.6     |
| <b>MICROBIOLÓGICOS</b>           |           |                              |         |
| Numeración de Coliformes Totales | NMP/100mL | 5000                         | 3 000   |
| Numeración de Coliformes Fecales | NMP/100mL | 1000                         | 2000    |

(1) D.S. N° 002-2008-MINAM – Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Agua.

Fuente: ECOTEC S.A - Febrero del 2013

Las muestras de agua, se analizaron en el Laboratorio SGS Perú, acreditado por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI). La metodología utilizada para el análisis de cada uno de los parámetros, se basa en las normas técnicas de entidades internacionales como APHA (American Public Health Association), EPA (Environmental Protection Agency), AWWA (American Water Works Association).

A continuación se presentan las metodologías utilizadas en el análisis de los parámetros establecidos.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 113 de 301 |
|--|---|--|



**Cuadro N° 34: Metodología de Análisis**

| PARAMETRO                     | UNIDAD     | METODOLOGIA DE ANALISIS   | LIMITE DE DETECCION |
|-------------------------------|------------|---|---------------------|
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | mg/L       | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210-D 22nd Ed.2012. Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD test   | 2.00                |
| Sólidos Suspendidos Totales   | mg/L       | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540-D 22nd Ed.2012. Solids: Total suspended solid dried at 103 °C – 105 °C  | 1.00                |
| ICP Metales Totales           | mg/L       | EPA Method 200.8. Determination of trace elements in water and waste by Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry Spectroscopy                                     | ----                |
| Nitrato                       | mg/L       | EPA 300. 0 Rev. 2.1, 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.   | 0.031               |
| Nitrito                       | mg/L       |   | 0.003               |
| Sulfato                       | mg/L       |   | 0.01                |
| Coliformes Totales            | NMP/100 ml | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221B, 21st Ed. 2005; Multiple- Tube Fermentation Technique for Member of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Techniques. | ----                |
| Coliformes Fecales            | NMP/100 ml | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221E, 21st Ed. 2005; Multiple- Tube Fermentation Technique for Member of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.                        | ----                |

Fuente: Laboratorio SGS PERU S.A.C

Los resultados del monitoreo de agua superficial se muestran en el Cuadro N° 38: "Resultados de la Calidad del Agua Superficial".

**Cuadro N° 35: Resultados de Calidad Ambiental del Manante de Agua**

| PARAMETROS                    | UNIDAD | LIMITE CUANT. | ESTACION | ECA       |         |
|-------------------------------|--------|---------------|----------|-----------|---------|
|                               |        |               | MAY-01   | 3         | 4       |
| Oxígeno Disuelto              | mg/L   | 0,1           | ---      | >=4       | >=5     |
| Potencial Hidrógeno           | pH     | ---           | ---      | 6.5 – 8.5 | 6.5-8.5 |
| Temperatura                   | °C     | ---           | ---      | ---       | ---     |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | mg/L   | 2,0           | 2,0      | 15        | <10     |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 114 de 301 |
|--|---|--|



| PARAMETROS                       | UNIDAD    | LIMITE CUANT. | ESTACION     | ECA   |         |
|----------------------------------|-----------|---------------|--------------|-------|---------|
|                                  |           |               | MAY-01       | 3     | 4       |
| Numeración de Coliformes Fecales | NMP/100mL | ---           | 4,0          | 1000  | 2000    |
| Numeración de Coliformes Totales | NMP/100mL | ---           | 79,0         | 5000  | 3 000   |
| Sólidos Totales en Suspensión    | mg/L      | 1,0           | 1,0          | ---   | ≤25-100 |
| Turbiedad                        | NTU       | 0,1           |              | ---   | ---     |
| Nitrato                          | mg/L      | 0,031         | 0,431        | 10    | 10      |
| Nitritos                         | mg/L      | 0,003         | <0,003       | 0.06  | 1.6     |
| Sulfatos                         | mg/L      | 0,0006        | 0.33         | 300   | ---     |
| Arsénico Total                   | mg/L      | 0,001         | <0,001       | 0.05  | 0.05    |
| Cadmio Total                     | mg/L      | 0,0002        | 0,0000000002 | 0.005 | 0.004   |
| Cobre Total                      | mg/L      | 0,001         | <0,001       | 0.2   | 0.02    |
| Hierro Total                     | mg/L      | 0,001         | 0,111        | 1     | ---     |
| Manganeso Total                  | mg/L      | 0,001         | 2.796        | 0.2   | ---     |
| Mercurio Total                   | mg/L      | 0,00004       | <0,00004     | 0.001 | 0.0001  |
| Plomo Total                      | mg/L      | 0,0004        | 0,0006       | 0.05  | 0.001   |
| Zinc Total                       | mg/L      | 0,001         | 0,001        | 2     | 0.03    |
| Sobrepasa el ECA Categoría 3     |           |               |              |       |         |
| Sobrepasa el ECA Categoría 4     |           |               |              |       |         |

Fuente: ECOTEC Agosto - 2012 (Datos Recogidos por SGS, 08 de Agosto del 2012)

De acuerdo a los resultados del laboratorio, se puede observar que de los 19 parámetros analizados, el Manganeso Total es el único parámetro que sobrepasa los valores *establecidos* por el ECA de agua en la Categoría 3.

○ Demanda Bioquímica de Oxígeno

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) es la cantidad de oxígeno usado por los microorganismos bajo condiciones aeróbicas para degradar la materia orgánica, en 5 días con la finalidad de obtener CO y H<sub>2</sub>O. Esta prueba proporciona una medida de la contaminación orgánica del agua, específicamente de la materia orgánica biodegradable.

Las aguas del manantial muestreado, registran una demanda bioquímica de oxígeno de 2.00 mg/L, estando por debajo de los valores establecidos en el ECA categoría 3 (15 mg/l) y categoría 4 (<10 mg/L). Estas concentraciones son propias de las fuentes de aguas de la sierra con niveles bajos de carga orgánica.

○ Coliformes Totales y Fecales

Los coliformes son bacterias, principalmente, asociadas con los desechos humanos y animales. Los coliformes fecales y *E. coli* en particular, forman parte de los coliformes totales y se han seleccionado como indicadores de contaminación debido a su alta concentración en diferentes tipos de muestras.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 115 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Los coliformes fecales se denominan termotolerantes por su capacidad de soportar temperaturas más elevadas. Los coliformes fecales son un subgrupo de los coliformes totales, capaz de fermentar la lactosa a 44,5°C. Aproximadamente el 95% del grupo de los coliformes presentes en heces fecales, están formados por *Escherichia coli* y ciertas especies de *Klebsiella*.

La cantidad de coliformes totales registrados en las aguas del manantial es 79 NMP/100 ml, encontrándose dentro del rango establecido por los ECAs de agua categoría 3 (5000 NMP/100 ml) y categoría 4 (3000 NMP/100 ml). Asimismo la cantidad de coliformes fecales resulta resulta 4 NMP/100 ml, no sobrepasando los estándares nacionales de calidad de agua para las categoría 3 (1000 NMP/100 ml) y categoría 4 (2000 NMP/100 ml).

○ Sólidos Totales en Suspensión

Corresponde a la cantidad de material (sólidos) que es retenido después de realizar la filtración de un volumen de agua. Es importante como indicador puesto que su presencia disminuye el paso de la luz a través de agua evitando su actividad fotosintética, importante para la producción de oxígeno.

El resultado de la concentración de los sólidos totales en suspensión es 1.00 mg/l, encontrándose dentro del rango de los ECA de agua categoría 4 ( $\leq 25-100$  mg/l).

○ Nitratos

Los nitratos se forman en la naturaleza por la descomposición de los compuestos nitrogenados como las proteínas, la urea, etc. En esta descomposición, se forma amoníaco o amonio, respectivamente. El agua que contiene altas concentraciones de nitratos y que se emplea en alimentación de niños de seis hasta meses puede ser causa de una condición llamada metahemoglobinemia.

Los resultados obtenidos indican que la concentración de nitratos es 0.431 mg/l, la cual se encuentran dentro del rango establecido por la normativa aplicada para la categoría 3 (10 mg/l) y categoría 4 (10 mg/l).

○ Nitritos

Los nitritos se forman por oxidación biológica de las aminas y del amoníaco, o por reducción del nitrato en condiciones anaeróbicas. Los nitritos resultan ser tóxicos para los peces.

Según los resultados obtenidos, la concentración de nitritos se encuentra por debajo del límite de detección ( $<0,003$  mg/L), cumpliendo con los ECAs categoría 3 (0.06 mg/L) y categoría 4 (1.6 mg/L).

○ Sulfatos

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 116 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



El sulfato ( $SO_4^{2-}$ ) se distribuye ampliamente en la naturaleza y puede presentarse en aguas naturales en concentraciones que van desde unos pocos a miles de miligramos por litro. Por ejemplo los residuos del drenado de minas pueden aportar grandes cantidades de  $SO_4^{2-}$  debido a la oxidación de la pirita.

De acuerdo a los resultados obtenidos por el laboratorio SGS, la concentración de sulfatos que se encontraron en las aguas del manante es de 0.33 mg/L. Los ECAs de agua no establecen un valor límite para este parámetro.

#### o Metales Totales

Los metales se encuentran en forma natural en el agua y pueden aumentar su presencia a través de actividades antrópicas: industriales, agrícolas, municipales. Metales como cobre, zinc y manganeso son micronutrientes esenciales para el crecimiento de los organismos acuáticos, en cuanto que otros metales como mercurio, plata, plomo y cadmio no son requeridos para su metabolismo y son tóxicos hasta en pequeñas concentraciones.

Los metales totales analizados fueron: arsénico total, cadmio total, cobre total, hierro total, manganeso total, mercurio total, plomo total y zinc total. De acuerdo a los resultados podemos observar que la concentración del manganeso total sobrepasa el ECA categoría 3 (0.2 mg/L), obteniéndose 2.796 mg/L.

En cuanto a los demás parámetros las concentraciones resultaron ser inferiores a los ECAs categoría 3 y 4.

## 4.2 DESCRIPCION DEL MEDIO BIOLÓGICO

La descripción del medio biológico en el Área de Influencia del Proyecto, implica conocer las principales características poblacionales de flora y fauna, así como identificar especies endémicas y/o consideradas en alguna categoría de conservación. Este se realizó dentro de la zona de influencia ambiental del Proyecto, seleccionándose lugares que potencialmente podrían verse afectados por la implementación y desarrollo del Proyecto, tomando en cuenta criterios de: representatividad, coherencia e importancia ambiental. Describe los hábitats en el área del proyecto y analiza los datos obtenidos en época seca (Julio, 2012), donde se realizó un primer reconocimiento y evaluación de campo a través de una visita al área; para luego proceder con el trabajo de gabinete en analizar la información obtenida.

Los resultados de la evaluación biológica constituyen un recurso de información clave, que servirá como insumo para desarrollar técnicamente las siguientes etapas del desarrollo del Estudio, como son la identificación y evaluación de impactos ambientales y la elaboración del plan de manejo ambiental.

La flora y fauna, son los recursos más susceptibles ante impactos ambientales que pueda originar cualquier actividad, sea esta de origen humano o natural, siendo su presencia o ausencia un claro indicador del grado de alteración de un área.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 117 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



## 4.2.1 METODOLOGIA

### 4.2.1.1 EVALUACION DE FLORA

Durante las visitas de campo, se realizó un recorrido de toda el área de influencia con el fin de identificar según criterios fisonómicos, florísticos y ecológicos, las comunidades vegetales presentes.

Para la identificación se realizaron caminatas con un informante local con el propósito de registrar la mayor riqueza posible de la flora vascular, y anotar en una libreta de campo los nombres vernaculares y usos culturales asociados a la vegetación. Se realizó un registro fotográfico de las plantas y ecosistemas observados.

Una vez identificada el área de estudio, se procedió a delimitar los transectos de vegetación de acuerdo a las formaciones vegetales observadas en el terreno. Para la evaluación de la composición florística, se empleó transectos de 50 m; registrándose la composición y la abundancia (N° de individuos) de la flora, asimismo se tomaron las coordenadas de datos como el tipo de hábitat y vegetación dominante, en ambos casos con el objetivo de calcular el índice de diversidad de Shannon-wiener y de Simpson.

A nivel de los transectos lineales se registraron la presencia o ausencia de las especies vegetales utilizándose una varilla delgada que se colocó en forma vertical en cada metro y se fueron registrando aquellas plantas que se interceptan (puntos de intersección), datos útiles para determinar la cobertura vegetal de cada especie.

A continuación se describen las metodologías utilizadas para la descripción de las especies de flora en la zona del proyecto:

#### ○ Cobertura Vegetal

La cobertura vegetal es una de las medidas de abundancia, dentro de la estructura horizontal, y es definida como la porción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos (Matteucci & Colma, 1982), por lo general se expresa como porcentaje.

Una cobertura de 100% implica que el área está cubierta en su totalidad, un valor menor significará que existen espacios no cubiertos por vegetación y valores mayores al 100% corresponden a áreas donde la vegetación tiene más de un estrato, es decir; existe sobreposición de cobertura. Este último caso se presenta fundamentalmente cuando en el mismo espacio se presenta formaciones herbáceas, arbustivas y/o arbóreas, simultáneamente.

#### ○ Índices de Diversidad

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 118 de 301 |
|--|---|--|



Para la composición florística se evaluó la cobertura total (m), que permitió el cálculo del número de individuos, la diversidad específica de las especies con el índice de Shannon-Wiener (H') cuyas unidades son "bits/individuo, el índice de Simpson, entre otros. A continuación se detallan los índices biológicos utilizados:

- **Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H')**: La diversidad es una expresión de la estructura que resulta de las interacciones entre los elementos del ecosistema que están determinados por factores históricos evolutivos y factores abióticos y bióticos que actúan sobre cada especie (Margalef, 1982; Odum, 1972). Se emplea como indicador del comportamiento del ecosistema o la organización a la que ha llegado el ecosistema, también mide las perturbaciones o desorganización del mismo ecosistema.

La diversidad específica de una comunidad depende de dos componentes: el número de especies, que se puede llamar riqueza y la abundancia relativa de las especies, llamada generalmente equidad. El índice de información de Shannon-Wiener (H') utiliza los parámetros anteriores.

Está en función de los diversos tipos de organismos y de sus abundancias relativas. Este índice es uno de los más utilizados porque es poco sensible al tamaño de la muestra. La expresión utilizada es:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i \quad (4)$$

$$P_i = n_i/N \quad (5)$$

Donde:

H': Diversidad (bits/individuo). Se ha calculado en muchos estudios ecológicos, los cuales muestran que H generalmente varía entre 1,5 y 3,5 que raramente pasa de 4,5 (Maguran, 1988). Aumenta a medida que aumenta la riqueza (número de especies en el ecosistema); y cuando los individuos se distribuyen más homogéneamente entre todas las especies.

I: Representa la iésima especie

Pi: Abundancia relativa de cada especie en la población

Ni: Número de individuos de la especie i

N: Número de individuos de la población total

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 119 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- **Índice de diversidad de Simpson:** Conocido también como el índice de diversidad de las especies o índice de dominancia, nos permite medir la riqueza de organismos o para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Por tanto "1-D", representa la probabilidad de que dos individuos dentro de un mismo hábitat pertenezcan a especies distintas.

#### o **Identificación de especies endémica y con estatus de conservación**

Para la determinación de la situación de endemismos de especies vegetales registradas en campo, se comparó con el Libro Rojo de plantas Endémicas del Perú (León et. al., 2006). Y para el análisis de las especies con estatus de conservación se comparó el listado florístico preparado con los dispositivos legales de conservación vigentes para verificar que especies poseen estatus de conservación y qué medidas se deben tomar al respecto, en base a la degradación natural o antrópica que se puede presentar. Para tal efecto se utilizó el listado nacional: D.S: N° 043-2006-AG, Listado de Flora Amenazada en el Perú y los listados internacionales del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y del UIICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

#### **4.2.1.2 EVALUACION DE FAUNA**

La metodología utilizada para la evaluación de la fauna silvestre en el área del proyecto se realizó mediante la evaluación en campo (observaciones directas e indirectas) y la revisión de fuentes bibliográficas especializadas se elaboró una lista de las especies de fauna silvestre identificadas en el área de estudio, esto fue realizado durante los desplazamientos para la evaluación de campo.

o **Evaluación de la mastofauna:** Para obtener el registro de la mastofauna se recorrieron transectos lineales, en busca de rastros que indiquen la presencia de mamíferos. Se examinaron todos los niveles del entorno para detectar cualquier presencia, movimiento o ruido producido por mamíferos. Se consideró rastro a cualquier evidencia dejada por algún animal, como huellas en el camino, madrigueras, restos de frutos comidos, heces y pelos, cabe indicar que no se realizaron capturas durante las evaluaciones en campo. La identificación taxonómica contó con el apoyo de guías de campo (Emmons & Ferr, 1990; Eisenberg & Redford, 1999).

o **Evaluación de la avifauna:** El registro de la avifauna se realizó mediante la observación directa de las especies y observaciones indirectas de nidos e identificación de cantos; se recorrieron transectos lineales, estableciéndose 2 estaciones de observación con un área de observación de 50 m de radio (Whitacre et al., 1991; Velardi, 2005), cabe indicar que no se realizaron capturas durante las evaluaciones en campo.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 120 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Los recorridos se realizaron durante los periodos de mayor actividad de aves, que abarca aproximadamente entre las 06:00 a.m. y 08:00 a.m. y 11:00 a.m. y 1:00 p.m. Las aves fueron avistadas con la ayuda de binoculares (10 x 50) y su identificación taxonómica contó con el apoyo de guías ornitológicas de campo (Schulenberg et.al, 2007).

○ **Evaluación de la herpetofauna:** Para obtener el registro de la herpetofauna se recorrió el área de estudio en busca de indicios o rastros que indiquen su presencia (observaciones directas y registros indirectos). Se realizaron transectos lineales para percibir el movimiento o ruido producido por estas especies.

Se examinó todos los niveles del entorno (desde el suelo hasta las posiciones más altas) para detectar cualquier presencia, movimiento o ruido producido. Se consideró rastro a cualquier evidencia dejada por algún animal, como huellas en el camino, madrigueras, restos de frutos comidos y heces, cabe indicar que no se realizaron capturas durante las evaluaciones en campo.

## 4.2.2 FORMACIÓN ECOLÓGICA

### 4.2.2.1 ZONAS DE VIDA

Las formaciones ecológicas fueron determinadas sobre la base del sistema de clasificación de zonas de vida empleando el Mapa Ecológico del Perú y su guía descriptiva (ONERN, 1976), desarrollado por Holdrige y la Zonificación Ecológica Económica de la Región Cusco (2009) en la Zona Altoandina del departamento de Cusco.

El área de estudio se encuentra ubicada en la zona de vida Páramo Muy Húmedo Subalpino Subtropical (pmh-SaS), ubicada entre los 3562 a 4000 msnm, ver Anexo I, plano 460202-103-034 – “Zonas de vida”, de acuerdo al siguiente detalle:

#### ○ Páramo Muy Húmedo – Subalpino Subtropical

La zona de vida (pmh-SaS), se encuentra localizada a partir de los 3.900 hasta los 4.500 msnm. La biotemperatura media anual máxima es de 7 °C y la media anual mínima de 4,6 °C. Según el diagrama bioclimático de Holdrige, la evapotranspiración potencial total por año, varía de 0,25 a 0,50 del promedio de precipitación total por año, ubicándose en la provincia de humedad: PERHUMEDO.

Se encuentran pastizales naturales donde se desarrolla la actividad pecuaria extensiva y los terrenos de rotación sectorial en donde se cultivan tubérculos.

### 4.2.2.2 FORMACIONES VEGETALES

#### ○ Pastizales y Matorral Disperso

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO”.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 121 de 301 |
|--|---|--|



En los matorrales, se observan formaciones arbustivas abiertas, degradadas por el uso intensivo, esta vegetación está formada principalmente por matorrales ralos o dispersos de arbustos de *Baccharis odorata* “Tayanca”, *Bamadesia horrida* “Llaulli”, *Berberis sp.* “Checche”, las cuales forman el estrato dominante llegando hasta una altura de 2 m.

La vegetación de pajonal conforman los pastizales, caracterizados por la casi ausencia de plantas de más de 10 cm de altura, siendo predominantes las gramíneas. Compuesta de comunidades herbáceas altoandinas, que se distribuyen formando densas agrupaciones o matas mayormente de gramíneas de hojas duras, en algunos casos punzantes, conocidas con el nombre de ichu o paja brava.

En la parte alta del terreno se observa la presencia de líquenes distribuido en todas las rocas que conforman esta unidad, así como las especies de gramíneas duras y especies como la *Puya sp.*

#### 4.2.3 RESULTADOS

Los resultados de la evaluación biológica determinada en época seca se detallan a continuación:

#### 4.2.4 FLORA

El número de transectos de monitoreo se estableció en relación directa con la ejecución del proyecto, la extensión, acceso al área de trabajo y las características geográficas presentes en la evaluación de campo.

En el Cuadro N° 39 y en el Anexo I: Plano Ubicación Formaciones Vegetales - 460202-103-007, se ubican los puntos de inicio de los transectos de evaluación de flora silvestre, durante la época seca. Se evaluaron 04 puntos, cuyas coordenadas UTM se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 36: Lista de Flora Silvestre en el Área de Estudio.**

| TRANSECTO | COORDENADAS (UTM) |           |      | ALTITUD (MSNM) | FORMACIÓN VEGETAL              |
|-----------|-------------------|-----------|------|----------------|--------------------------------|
|           | ESTE              | NORTE     | ZONA |                |                                |
| FC-1      | 184 236           | 8 528 938 | 19L  | 3950           | Pastizales y matorral disperso |
| FC-2      | 184 294           | 8 528 943 | 19L  | 3966           | Pastizales y matorral disperso |
| FC-3      | 184 330           | 8 528 892 | 19L  | 3973           | Pastizales y matorral disperso |
| FC-4      | 184 363           | 8 528 873 | 19L  | 3980           | Pastizales y matorral disperso |

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012.

La flora circundante al área del proyecto fue evaluada en época seca, es conocida universalmente como Puna, se caracteriza por presentar una vegetación de estrato herbáceo semidensa con presencia de grandes extensiones de pastos naturales altoandinos, constituidos principalmente por especies de la familia de las gramíneas como *Stipa*, *Calamagrostis*, *Festuca* y *Poa*, entre las más importantes.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 122 de 301 |
|--|---|--|



La zona de estudio ha sido fuertemente intervenida por la agricultura, a continuación se presenta el listado de identificación de las especies y los índices de diversidad de la flora del área evaluada durante época seca.

#### A. Identificación y listado de especies

##### o **Silvestres:**

El área de estudio se caracteriza por la presencia de poca gradiente altitudinal. En el Cuadro N° 40 se observa el orden sistemático de las especies florísticas encontradas durante el monitoreo realizado.

**Cuadro N° 37: Especies Botánicas Silvestres.**

| N° | FAMILIA       | ESPECIE                               | NOMBRE COMUN   | TIPO      |
|----|---------------|---------------------------------------|----------------|-----------|
| 1  | Asteraceae    | <i>Baccharis buxifolia</i>            | Tayanca        | Arbustivo |
| 2  | Asteraceae    | <i>Bernadesia horrida</i>             | Llaulli        | Arbusto   |
| 3  | Asteraceae    | <i>Gnaphalium dombeyanum</i>          | Qeto-qeto      | Hierba    |
| 4  | Asteraceae    | <i>Hypochaeris sessilifolia Kunth</i> | Pilli-pilli    | Hierba    |
| 5  | Asteraceae    | <i>Baccharis latifolia</i>            | "Chilca"       | Arbusto   |
| 6  | Asteraceae    | <i>Belloa sp.</i>                     |                | Hierba    |
| 7  | Asteraceae    | <i>Taraxacum officinale</i>           | Diente de león | Hierba    |
| 8  | Asteraceae    | <i>Chuquiranga spinosa</i>            | Amaro Llaulli  | Arbusto   |
| 9  | Berberidaceae | <i>Berberis sp.</i>                   | Cheqche        | Arbusto   |
| 10 | Bromeliaceae  | <i>Puya sp.</i>                       | Piña           | Arbustivo |
| 11 | Cyperaceae    | <i>Carex ecuadorica</i>               | Como como      | Hierba    |
| 12 | Fabaceae      | <i>Astragalus garbancillo</i>         | Garbancillo    | Arbustivo |
| 13 | Lamiaceae     | <i>Salvia Officinalis L.</i>          | Ñucchu         | Hierba    |
| 14 | Loganiaceae   | <i>Buddleia coriacea</i>              | Colle          | Arbórea   |
| 15 | Mirtaceae     | <i>Eucalyptus globulus Labill.</i>    | Eucalipto      | Arbórea   |
| 16 | Poaceae       | <i>Muhlenbergia fastigiata</i>        |                | Hierba    |
| 17 | Poaceae       | <i>Calamagrostis sp.</i>              | Paja           | Hierba    |
| 18 | Poaceae       | <i>Aciachne pulvinata Benth</i>       | Paco paco      | Hierba    |
| 19 | Poaceae       | <i>Festuca sp.</i>                    | Chilihua       | Hierba    |
| 20 | Poaceae       | <i>Poa sp.</i>                        |                | Hierba    |
| 21 | Poaceae       | <i>Muhlenbergia sp</i>                |                | Hierba    |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 123 de 301 |
|--|---|--|



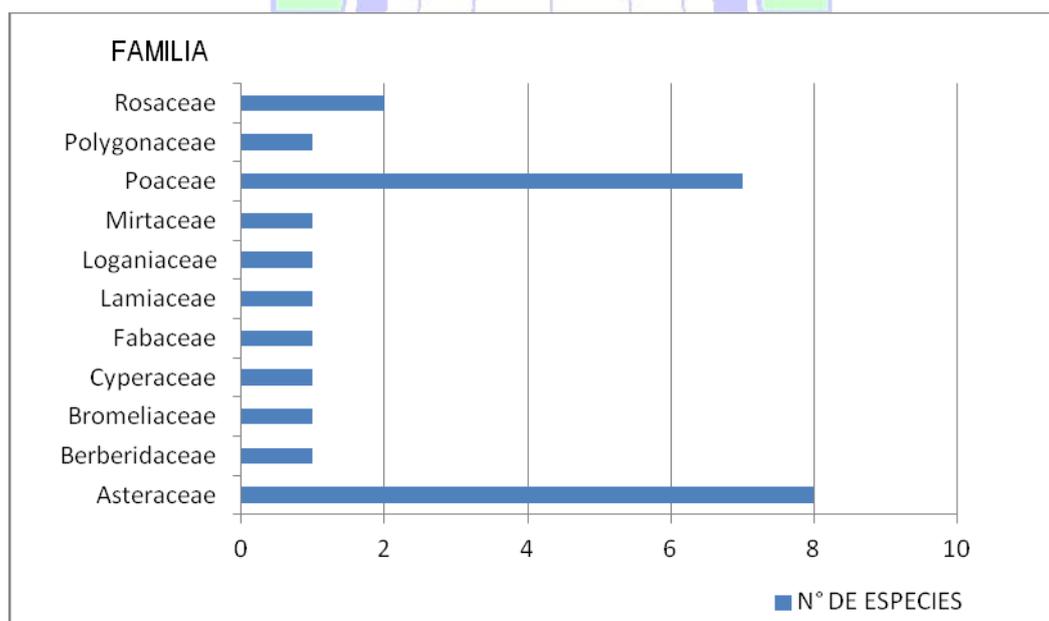
| N° | FAMILIA      | ESPECIE                                       | NOMBRE COMUN | TIPO      |
|----|--------------|---|--------------|-----------|
| 22 | Poaceae      | <i>Stipa sp.</i>                              |              | Hierba    |
| 23 | Polygonaceae | <i>Muehlenbeckia volcanica</i> (Benth.) Endl. | Mullaka      | Hierba    |
| 24 | Rosaceae     | <i>Alchemilla pinnata</i>                     | Sillu sillu  | Hierba    |
| 25 | Rosaceae     | <i>Margyricarpus pinnatus</i>                 | "Kanlli"     | Arbustivo |

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012.

Se ha reportado 25 especies características o principales de la flora, estando agrupadas en 11 familias botánicas, de las cuales con mayor número de especies fue la familia Asteraceae (8).

En el Gráfico N° 07 se observa las familias encontradas durante el monitoreo realizado.

**Gráfico N° 07: Familias presentes en el área evaluada.**



Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012.

## B. Usos posibles

En el Cuadro N° 41, se muestra los usos realizados de la vegetación por la comunidad, encontrándose 05 especies de uso medicinal tradicional para aliviar dolores, infecciones, inflamaciones, etc., para uso forrajero o como alimento para ganado 05 especies, 03 especies de uso como combustible, de ellos, el eucalipto y colle también es utilizado como madera para construcción de techos, vigas, puertas, etc., así como las hojas de eucalipto son empleadas como medicina.

**Cuadro N° 38: Usos posibles de la Flora Silvestre en el Área de Estudio.**

| N° | ESPECIE | NOMBRE COMUN | USOS |
|----|---------|--------------|------|
|----|---------|--------------|------|

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 124 de 301 |
|--|---|--|



| N° | ESPECIE                               | NOMBRE COMUN   | USOS                                  |
|----|---------------------------------------|----------------|---------------------------------------|
| 1  | <i>Hypochaeris sessilifolia</i> Kunth | Pilli-pilli    | Medicinal                             |
| 2  | <i>Baccharis latifolia</i>            | "Chilca"       | Combustible                           |
| 3  | <i>Taraxacum officinale</i>           | Diente de león | Medicinal                             |
| 4  | <i>Chuquiranga spinosa</i>            | Amaro Llaulli  | Medicinal                             |
| 5  | <i>Carex ecuadorica</i>               | Como como      | Forrajero                             |
| 6  | <i>Salvia Officinalis</i> L.          | Ñucchu         | Medicinal                             |
| 7  | <i>Buddleia coriacea</i>              | Colle          | Construcción, carpintería             |
| 8  | <i>Eucalyptus globulus</i> Labill.    | Eucalipto      | Combustible, construcción y medicinal |
| 9  | <i>Calamagrostis</i> sp.              | Paja           | Forrajero                             |
| 10 | <i>Muhlebergia</i> sp                 | --             | Forrajero                             |
| 11 | <i>Stipa</i> sp.                      | --             | Forrajero                             |
| 12 | <i>Alchemilla pinnata</i>             | Sillu sillu    | Forrajero                             |
| 13 | <i>Margyricarpus pinnatus</i>         | "Kanlli"       | Combustible                           |

Fuente: ECOTEC S.A - Setiembre del 2012.

○ **Cultivos:**

El área aledaña a la zona de intervención del proyecto presenta zonas de cultivo, caracterizados por presentar formaciones herbáceas anuales. La información obtenida por observación directa y entrevista a los pobladores reporta lo siguiente:

**Cuadro N° 39: Especies de vegetación utilizadas por la población local.**

| Familia     | Nombre científico           | Nombre común | Usos                    |
|-------------|-----------------------------|--------------|-------------------------|
| Poaceae     | <i>Zea mays</i>             | Maiz         | Alimentación            |
| Poaceae     | <i>Hordeum Vulgare</i>      | Cebada       | Alimentación            |
| Poaceae     | <i>Triticum aestivum</i>    | Trigo        | Alimentación            |
| Poaceae     | <i>Avena sativa</i>         | Avena        | Alimentación            |
| Fabaceae    | <i>Vicia Faba</i>           | Haba         | Alimentación            |
| Fabaceae    | <i>Pisum sativum</i>        | Arveja       | Alimentación            |
| Fabaceae    | <i>Lupinus mutabilis</i>    | Tarwi        | Alimentación            |
| Basellaceae | <i>Ullucus tuberosus</i>    | Olluco       | Alimentación            |
| Basellaceae | <i>Oxalis tuberosa</i>      | Oca          | Alimentación            |
| Basellaceae | <i>Tropaeolum tuberosum</i> | Mashua       | Alimentación            |
| Solanaceae  | <i>Solanum tuberosum</i>    | Papa         | Alimentación            |
| Labiadas    | <i>Origanum vulgare</i>     | Orégano      | Alimentación, Medicinal |
| Umbelíferas | <i>Coriandrum sativum</i>   | Culantro     | Alimentación            |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 125 de 301 |
|--|---|--|



| Familia    | Nombre científico          | Nombre común | Usos                   |
|------------|----------------------------|--------------|------------------------|
| Cruciferae | <i>Brassica oleracea</i>   | Repollo      | Alimentación           |
| Compositae | <i>Lactuca sativa</i>      | Lechuga      | Alimentación           |
| Myrtaceae  | <i>Eucalyptus globolus</i> | Eucalipto    | Medicinal, combustible |

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012.

### C. Índices de Diversidad

Los resultados de la evaluación de los valores de diversidad florística, dominancia y otros índices biológicos de los transectos evaluados durante la época seca se presentan en el Cuadro N° 35.

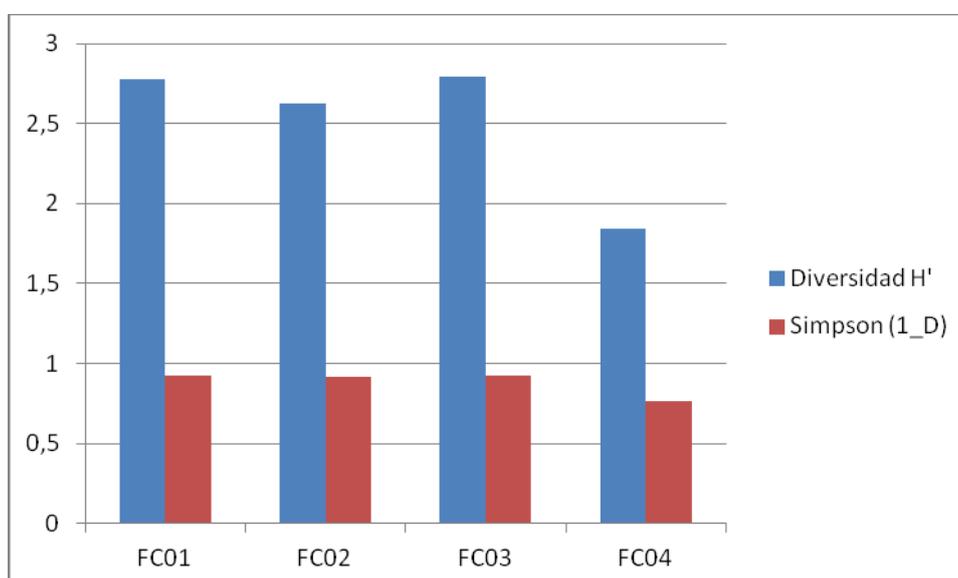
Cuadro N° 40: Diversidad de Flora en los Transectos Evaluados en Época Seca

| TRANSECTO EVALUADO | ESPECIES | INDIVIDUOS | DIVERSIDAD H (BITS/INDIV) | SIMPSON (S) |
|--------------------|----------|------------|---------------------------|-------------|
| FC4                | 22       | 158        | 2,779                     | 0,9224      |
| FC2                | 16       | 65         | 2,624                     | 0,9127      |
| FC3                | 23       | 167        | 2,795                     | 0,9206      |
| FC4                | 11       | 55         | 1,843                     | 0,7669      |

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012.

De acuerdo a los análisis realizados, la biodiversidad vegetal promedio del área de influencia es de 0.880 bits/individuo, el cual puede ser considerado como un valor medio.

Gráfico N° 08: Diversidad y dominancia de la comunidad florística.



Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 126 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



El índice de diversidad más alto se reportó en el transecto de FC3 (2,795), con la correspondiente dominancia de 0.07935 (siendo una de las más bajas), la mayor diversidad puede deberse a que el transecto se encontraba en un área de alto impacto, pues se ha demostrado que los lugares de ecotonos y fragmentos de vegetación secundaria, presentan diversidad mayor (Baker, 2008), pues ahí crecen especies silvestres como cultivadas. Los transectos FC1 (2,779) y FC2 (2,624), también presentaron valores altos para los índices de Shannon- Wiener; estos datos coinciden con la riqueza y abundancia del área de estudio. Finalmente, el transecto tomado cerca de afloramiento de roquedales FC4, presenta menor índice de diversidad 1,843. Ver Cuadro N° 35 y Gráfico N° 08.

Estos valores, si bien son medios a bajos, están dentro del margen de lo esperado para zonas de vida altoandinas, por lo cual podríamos afirmar que el estado de naturalidad en las zonas ubicadas al norte del terreno es bueno, debido a la poca disturbación que ha sufrido el ecosistema. Sin embargo, de manera general se puede observar que el terreno ha perdido su estado de naturalidad, esto posiblemente por la intervención antrópica en el terreno para cultivo y pastura de sus animales.

De acuerdo a los análisis realizados, la biodiversidad vegetal promedio del área de influencia es de 1.332 bits/individuo, el cual puede ser considerado como un valor medio.

#### **D. Cobertura vegetal**

La vegetación natural del área en estudio incluye principalmente terrenos con escasa vegetación, pajonales, matorral, áreas agrícolas y afloramientos rocosos con áreas desnudas. Los suelos dedicados a actividades agropecuarias son mínimos y de baja calidad, ocupan el 90%, los pajonales y césped ocupan más del 80% del área.

La cobertura en la zona muestra una mínima posibilidad de aprovechamiento de los recursos naturales, suelo y pastos nativos mediante prácticas tradicionales de manejo, resultando en problemas de erosión por manejo inadecuado de la cobertura vegetal. Estudios de erosión de suelos en la sierra estiman en 5'413,840 las hectáreas afectadas por erosión severa y 21'102,000 de ha con intensidades entre moderada y severa (INRENA: Mapa de Erosión de Suelos del Perú. 1996).

#### **4.2.5 FAUNA**

Los transectos de monitoreo de fauna se establecieron en relación directa con las realizadas en el monitoreo de flora, de acuerdo a la extensión del área de trabajo y a las características geográficas presentes en la evaluación de campo.

El área del estudio corresponde a una zona intervenida por el hombre, en la cual rodea una vía de acceso, así como accesos de tránsito peatonal y actividad cotidiana de pastores que trasladan su ganado ovino de una zona a otra.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 127 de 301 |
|--|---|--|



Se ha considerado la evaluación de los siguientes grupos taxonómicos: Mamíferos y aves. La evaluación se realizó en época seca, a los alrededores del área del proyecto se encuentran:

#### A. Identificación y listado de especies.

Se ha identificado 13 especies de fauna silvestre en el área de estudio mediante observaciones directas, indirectas y literatura especializadas sobre el rango de distribución de dichas especies. Del total, 08 son de mamíferos y 05 especies de aves; agrupados en 13 órdenes y 10 familias. En Los Cuadros N° 40, 41 y 42 se presenta la lista taxonómica completa.

##### o Evaluación Mastozoológica

En vista que es un área con intervención antrópica, no se observó especies silvestres. Dado las características de la zona y por reportes obtenidos de los pobladores es probable la presencia ocasional de especies de mamíferos silvestres como *Conepatus chinga* "zorrino" y *Akodon subfuscus*. "ratón andino". Los animales domésticos observados son *Bos taurus* "vaca", *Ovis aries* oveja, *Canis familiaris* "perro", *Equus caballus* "caballo".

##### Silvestres:

En el Cuadro N° 44, se presenta la lista de especies de mamíferos observados durante la salida a campo y potencialmente existentes.

Se han recolectado opiniones de los comuneros, quienes manifestaron haber observado la presencia de estos mamíferos autóctonos, especialmente el zorro, roedores y taruka.

**Cuadro N° 41: Mamíferos silvestres presentes**

| N° | Orden        | Familia    | Especie                        | Nombre local   |
|----|--------------|------------|--------------------------------|----------------|
| 01 | Carnívora    | Canidae    | <i>Lycalopex culpaeus</i>      | Zorro colorado |
| 02 | Carnívora    | Mephitidae | <i>Conepatus chinga</i>        | Añas, zorrino  |
| 03 | Rodentia     | Muridae    | <i>Akodon subfuscus</i>        | Ratón andino   |
| 04 | Artiodactyla | Cervidae   | <i>Hippocamelus antisensis</i> | Taruka         |

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 128 de 301 |
|--|---|--|



### Domesticados:

**Cuadro N° 42: Mamíferos domesticados presentes en Calca**

| N° | ORDEN          | FAMILIA | ESPECIE                       | NOMBRE LOCAL |
|----|----------------|---------|-------------------------------|--------------|
| 01 | Artiodactyla   | Suidae  | <i>Sus scrofa domestica</i>   | Cerdo        |
| 02 | Carnivora      | Canidae | <i>Canis lupus familiaris</i> | Perro        |
| 03 | Artiodactyla   | Bovidae | <i>Bos taurus</i>             | Vaca         |
| 04 | Perissodactyla | Equidae | <i>Equus caballus</i>         | Caballos     |
| 05 | Perissodactyla | Equidae | <i>Equus asinus</i>           | Asno         |
| 06 | Artiodactyla   | Bovidae | <i>Ovis Aries</i>             | Carnero      |

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012.

### ○ **Ornitofauna:**

La identificación de las especies de aves se realizó en base a la descripción y comparación de las características morfo anatómicas, tomando como referencia el libro Aves del Perú Schulenberg T. (2010) y la lista del SACC (South American Classification Committee American Ornithologists' Union). Algunas aves observadas en una evaluación rápida y por las entrevistas realizadas a los pobladores de la zona, son:

**Cuadro N° 43: Aves Silvestres Reportados**

| N° | ORDEN         | FAMILIA      | ESPECIE                          | NOMBRE LOCAL              | CAT* |
|----|---------------|--------------|----------------------------------|---------------------------|------|
| 1  | Apodiformes   | Trochilidae  | <i>Lesbia victoriae</i>          | Inchu                     | LC   |
| 2  | Columbiformes | Columbidae   | <i>Metriopelia melanopectera</i> | Cullco, Quito             | LC   |
| 3  | Columbiformes | Columbidae   | <i>Metriopelia ceciliae</i>      | Tortolita moteada         | LC   |
| 4  | Falconiformes | Accipitridae | <i>Geranoetus melanoleucus</i>   | Aguilucho de pecho negro  | LC   |
| 5  | Falconiformes | Falconidae   | <i>Falco sparverius</i>          | Cernícalo                 | LC   |
| 6  | Passeriformes | Emberizidae  | <i>Zonotrichia capensis</i>      | Pichisanka                | LC   |
| 7  | Passeriformes | Turdidae     | <i>Turdus chiguanco</i>          | Chihuaco, Chuchico        | LC   |
| 8  | Passeriformes | Emberizidae  | <i>Phrygilus unicolor</i>        | Firngilo plumizo          | LC   |
| 9  | Passeriformes | Emberizidae  | <i>Phrygilus sp</i>              | Firngilo plumizo          | LC   |
| 10 | Piciformes    | Picidae      | <i>Colaptes rupicola</i>         | Acacho, carpintero andino | LC   |
| 11 | Thamiformes   | Tinamidae    | <i>Notoprocta ornata</i>         | Perdiz cordillerrana      | LC   |

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 129 de 301 |
|--|---|--|



### o Evaluación Herpetológica

Para este nivel, en el área de emplazamiento del proyecto, durante la caracterización general del área no se pudo observar especies de reptiles, tampoco huellas o rastros que nos indiquen su existencia.

### B. Posibles Usos

La fauna silvestre puede ser utilizada con fines alimenticios y medicinales. Las poblaciones cercanas al área del proyecto están vinculadas a una racionalidad andina, presentan manifestaciones espirituales y culturales sobre la fauna silvestre de su entorno.

Por otro lado, han optado por la cría de animales domésticos para satisfacer y autoabastecerse en sus usos alimenticios, por lo que no reportan usos directos de fauna silvestre. La población tiene un trato armonioso y de respeto con la naturaleza.

### 4.2.6 ESPECIES EN ESTATUS DE CONSERVACION

#### 4.2.6.1 Flora en Estatus de Conservación

Para este análisis se utilizó la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre en el Perú (D.S. N° 043-2006-AG), la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2010) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN, 2011).

Por otro lado, ninguna especie registrada está clasificada con especial estatus de conservación, según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN, 2011).

**Cuadro N° 44: Listado de especies de flora en estatus de conservación.**

| ESPECIE                    | NOMBRE COMÚN  | ESTATUS DE CONSERVACIÓN |              |             | ESPECIES ENDÉMICAS |
|----------------------------|---------------|-------------------------|--------------|-------------|--------------------|
|                            |               | D.S. N° 043-2006-AG     | CITES (2010) | IUCN (2011) |                    |
| <i>Chuquiranga spinosa</i> | Amaro Llaulli | -                       | II           | -           | -                  |

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012.

#### 4.2.6.2 Fauna en Estatus de Conservación

En este análisis se utilizó el D.S. N° 034-2004-AG que señala las especies de fauna que se encuentran amenazadas en nuestro país y les otorga una categoría de conservación, de acuerdo al grado de amenaza que sufren, además las que están incluidas en los listados internacionales de la CITES del 2010 y la IUCN del 2011.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 130 de 301 |
|--|---|--|



Según el D.S. N° 034-2004-AG, de los mamíferos y aves avistadas y potenciales en el área del Proyecto ninguna se encuentra clasificada como especie en categoría de conservación.

De acuerdo a la lista del CITES 2010, ninguno de los mamíferos en el área del Proyecto se encuentra registrada.

Por otro lado según la UICN, las especies de mamíferos registradas o potenciales, se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC), así como el *Hippocamelus antisensis*.

**Cuadro N° 45: Listado de especies de fauna en estatus de conservación.**

| ESPECIE                        | NOMBRE COMÚN   | ESTATUS DE CONSERVACIÓN |              |             |
|--------------------------------|----------------|-------------------------|--------------|-------------|
|                                |                | D.S. N° 043-2006-AG     | CITES (2010) | IUCN (2011) |
| <i>Hippocamelus antisensis</i> | Taruka         | -                       | -            | VU-C2a(i)   |
| <i>Lycalopex culpaeus</i>      | Zorro colorado | -                       | -            | LC          |
| <i>Conepatus chinga</i>        | Añas, zorrino  | -                       | -            | LC          |
| <i>Akodon subfuscus</i>        | Ratón andino   | -                       | -            | LC          |

Fuente: ECOTEC S.A - Setiembre del 2012.

Se ha encontrado a *Hippocamelus antisensis*, como *Vulnerable (VU-C2a)*, un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los siguientes criterios (A a E -en nuestro caso solo la C-) y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre (IUCN, 2001).

**C:** Tamaño de la población estimada en menos de 10.000 individuos maduros y ya sea:

**2:** Una disminución continua, observada, proyectada, o inferida, en el número de individuos maduros y al menos una de las siguientes subcriterios (a–b):

**a:** Estructura poblacional en la forma de una de las siguientes:

**(i):** Se estima que ninguna sub-población contiene más de 1000 individuos maduros.

Por otro lado, las especies de aves registradas, ninguna se encuentra bajo alguna categoría de conservación en la legislación peruana (D.S.N°034-2004-AG) tampoco en la legislación Internacional. Asimismo ninguna de las especies se encuentra registrada en la lista del CITES 2010.

De acuerdo a la UICN, las especies de aves registradas o potenciales, se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC).

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 131 de 301 |
|--|---|--|



**Cuadro N° 46: Listado de especies de fauna en estatus de conservación.**

| ESPECIE                        | NOMBRE COMÚN              | ESTATUS DE CONSERVACIÓN |              |             |
|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------|-------------|
|                                |                           | D.S. N° 043-2006-AG     | CITES (2010) | IUCN (2011) |
| <i>Lesbia victoriae</i>        | Inchu                     | -                       | -            | LC          |
| <i>Metriopelia melanoptera</i> | Cullco, Quito             | -                       | -            | LC          |
| <i>Metriopelia ceciliae</i>    | Tortolita moteada         | -                       | -            | LC          |
| <i>Geranoetus melanoleucus</i> | Aguilucho de pecho negro  | -                       | -            | LC          |
| <i>Falco sparverius</i>        | Cernícalo                 | -                       | -            | LC          |
| <i>Zonotrichia capensis</i>    | Pichisanka                | -                       | -            | LC          |
| <i>Turdus chiguanco</i>        | Chihuaco, Chuchico        | -                       | -            | LC          |
| <i>Phrygilus unicolor</i>      | Firngilo plumizo          | -                       | -            | LC          |
| <i>Phrygilus sp</i>            | Firngilo plumizo          | -                       | -            | LC          |
| <i>Colaptes rupicola</i>       | Acacho, carpintero andino | -                       | -            | LC          |
| <i>Notoprocta ornata</i>       | Perdiz cordillerrana      | -                       | -            | LC          |

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012.

#### 4.2.7 DESCRIPCION DE PAISAJES

Se aprecian paisajes naturales de acuerdo a los pisos altitudinales existentes, caracterizado por las formaciones vegetales que distinguen a esta zona altitudinal. En el área del proyecto se distingue montañas empinadas con pendientes moderadas y colinas ligeramente disectadas, está rodeado por montañas que cultural y tradicionalmente se denominan “Apus”, observándose como fondo el nevado de Pitusiray y las cumbres de Huamanchoque, en la parte baja la Ciudad de Calca.

##### o Calidad del paisaje

El paisaje es característico por tener una cubierta vegetal dominante de arbustos de Tayanca (*Baccharis sp.*). Existe intervención humana extensiva por la agricultura que realizan en temporada de lluvias y lineales por los accesos peatonales y el pastoreo. A continuación se describe el paisaje en base a la valoración cualitativa de vegetación.

**Cuadro N° 47: Caracterización del Paisaje.**

| ELEMENTO VALORADO | CALIDAD VISUAL ALTA  | CALIDAD VISUAL MEDIA   | CALIDAD VISUAL BAJA  |
|-------------------|--|--|--|
| Vegetación        | Presencia de matorrales altoandinos, con predominancia de arbustos conocidos como Tayanca. | Presencia de herbáceas altoandinas, con predominancia de gramíneas conocidas como pajonal. | Presencia de áreas sin vegetación, con afloramiento de suelo y zonas de descanso que fueron empleadas como áreas de cultivos |

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 132 de 301 |
|--|---|--|



El espacio del territorio del proyecto, está clasificado como zona de pastoreo de acuerdo al Plan de Acondicionamiento Territorial de Cusco. La accesibilidad visual del territorio tiene directa relación con los elementos físicos (relieve geométrico irregular) y bióticos (vegetación pajonal y matorral) presentes en el paisaje. Al proyectar una línea recta desde el terreno es posible visualizar la Ciudad de Calca y el nevado de Pitusiray, y cumbres de Huamanchoque y en oposición al área se observa barreras visuales propias formadas por el relieve topográfico.

#### o Visibilidad del paisaje

Desde el punto de observación ubicado en las coordenadas 184363E y 8528873 UTM del sistema WGS-84 zona 19L, hacia la ciudad de Calca, se observa el sureste del terreno, en cuya manifestación externa de llanura y colinas resalta la vegetación natural típica de zonas altoandinas con dominancia visual de formaciones gramíneas de pajonal. Asimismo, hacia el oeste se observó la presencia de las formaciones vegetales de matorrales son conformadas predominantemente por la "Tayanca" y se ubican mayormente en las zonas colindantes a la carretera Yanahuaylla – Laguna de Pocchin.

En la Fotografía N° 03, se muestra una imagen panorámica del paisaje cubierto por pajonal y matorral de Tayanca. Ver Anexo I, Plano de Formaciones Vegetales - 460202-103-035.

**Fotografía N° 01: Paisaje del área del proyecto.**



Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 133 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



### ○ **Fragilidad del paisaje**

La fragilidad visual es el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Conocido también como vulnerabilidad “la vulnerabilidad visual es el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas (Litton et al, 1974). El área posee hábitats de amplia distribución como parte de los ecosistemas andinos de la provincia, los ecosistemas están supeditados a la actividad antrópica. La superficie del terreno abarca senderos peatonales, actividad agrícola y pecuaria de larga data realizada en la zona.

Se observa vegetación característica predominante de pastizales y matorral disperso, que se distribuyen formando densas agrupaciones o matas.

El terreno es empleado para agricultura temporal..

### ○ **Hábitats naturales**

Los hábitats naturales presentes en el terreno propuesto para relleno sanitario no poseen características conspicuas o particulares que demanden protección o restricción de uso, ya que son resultado de la intervención antrópica. Pertenecen a ecosistemas andinos con formaciones vegetales propias de las Zonas de Vida de Páramo Muy Humedo Subalpino Subtropical, con pajonales y matorrales dispersos. Estos espacios albergan flora y fauna típica sin categoría de conservación (según el D.S. N° 043-2006-AG).

Los hábitats del lugar han sido sometidos a actividades agrícolas (rotación) y pecuarias (principalmente ganado ovino).

Asimismo, tanto el terreno propuesto, como su área de influencia no se encuentran dentro del ámbito de un Área Natural Protegida, de nivel nacional, regional o local, tampoco forma parte de un corredor biológico.

Se observa formaciones arbustivas abiertas, degradadas por el uso intensivo, esta vegetación está formada principalmente por matorrales ralos o dispersos de arbustos de Tayanca (*Baccharis odorata*), Llaulli (*Bemadesia horrida*), Checche (*Berberis sp.*), las cuales forman el estrato dominante llegando hasta una altura de 2 m.

Comprende área de cultivo y de pastura, se encuentra distribuido en la carretera que va de la Comunidad de Yanahuaylla a Huatabamba sector Pampacancha, en pequeños parches, usados en rotación de cultivos en épocas de lluvias. Existe presencia de malezas y especies de áreas abiertas.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 134 de 301 |
|--|---|--|



**Fotografía N° 02: Áreas de cultivo asociado a bosques de eucaliptos cultivados.**



*Fuente: ECOTEC S.A - Setiembre del 2012.*

#### **4.2.8 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

El área de influencia del proyecto no se encuentra dentro del límite de alguna Área Natural Protegida por el Estado. El área de Conservación Privada Pampacorral es la más cercana al proyecto, ubicada a unos 15 Km. en el Distrito de Lares, reconocida mediante R.M. N° 090-2011-MINAM, en el que la misma comunidad campesina realizará la administración del sector durante un período inicial de 10 años. Una de sus prioridades es conservar el bosque de Puya Raimondi, Chachacomo y Queuña. Así como la avifauna asociada a ella.

#### **4.2.9 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL**

##### **4.2.9.1 Área de Influencia Social Directa**

Se ha considerado como área de influencia social directa (AISD) la Comunidad Campesina Vista Alegre Yanahuaylla, y Comunidad Campesina de Parcco en el Distrito y Provincia de Calca. En la comunidad de Yanahuaylla, donde se ubica el terreno propuesto por el Proyecto viven un aproximado de 65 familias (incluyendo a los no empadronados) y colinda con las comunidades de Accha Baja, Parcco, Huanco y Chumpi, ésta última queda ubicada camino a la laguna Pocchin.

##### **4.2.9.2 Área de Influencia Social Indirecta**

Como área de influencia social indirecta (AISI) se está considerando a las comunidades o sectores que integran el Comité de Riego Canal Pocchin, que son Lliplec, Mitmac, Parcco, Yanahuaylla, Sausida Los

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 135 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Incas y Accha Baja. Aunque en lo que refiere a la construcción del relleno sanitario ninguna comunidad se vería afectada en cuanto a fuentes de agua u otro tipo de impacto ambiental directo.

### 4.3 DESCRIPCION DEL MEDIO SOCIAL

En la línea base social se describen, analizan y evalúan los componentes del medio socioeconómico y cultural correspondientes tanto al área de Influencia Social Directa (AISD) como el Área de Influencia Social Indirecta (AISI) de la infraestructura de disposición final del proyecto “Mejoramiento de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos de la provincia de Calca”.

Esta línea de base social, como parte de los estudios ambientales del Proyecto “Manejo Integral de residuos sólidos en las Provincias de Cusco, Calca y Urubamba”, busca estimar los posibles impactos socio-culturales y económicos, específicamente en la Comunidad Campesina Vista Alegre Yanahuaylla, Distrito y Provincia de Calca, Departamento de Cusco, en caso se apruebe y financie la construcción de un relleno sanitario en este lugar, y que se espera acopie los residuos sólidos de toda la provincia.

En este documento se ha recopilado una serie de información secundaria a nivel del Distrito de Calca, acerca de temas sociales, económicos, culturales, patrimonio material e inmaterial, salud, territorialidad, entre otros, que nos permiten conocer el escenario actual que podría verse o no afectado por el proyecto, ya sea de forma positiva o negativa.

Por otra parte, y en base a las entrevistas con actores claves de la provincia y espacios de diálogo con los pobladores de Yanahuaylla, se han podido identificar una serie de variables que se analizan como parte de este diagnóstico social; además de conocer los antecedentes, mecanismos de participación ciudadana tratándose de infraestructura que debe cumplir una serie de condiciones ambientales, nivel de socialización y conocimiento respecto a la propuesta.

#### 4.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evidenciar el nivel de algunos indicadores en educación, salud, vivienda, servicios, protección, economía, etc. que nos permitan caracterizar a la población de las comunidades campesinas de Yanahuaylla y Parcco, como parte de la jurisdicción distrital y provincial de Calca.
- En base a estos indicadores y contexto actual de las familias, recomendar acciones o propuestas que debieran incluirse en el perfil de proyecto, de tal manera que directa o indirectamente se contribuya a mejorar la calidad de vida en la comunidad de Yanahuaylla.
- Identificar cómo es que se han desarrollado los mecanismos de participación ciudadana para socializar el proyecto, dar a conocer el tipo de infraestructura y tecnología que se implementará una vez que esté

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 136 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



en funcionamiento el relleno sanitario, y si se prevé informar a las comunidades que se realizarían estudios socio-ambientales y de factibilidad, para determinar si esta zona cumple una serie de requisitos para instalar el futuro relleno sanitario.

- Proponer algunas estrategias y/o acciones que coadyuven a un relacionamiento participativo, dialogante y concertador, entre las instituciones que lideran este proyecto y las poblaciones colindantes al terreno, de tal forma que se respete la particularidad cultural de estas comunidades.

#### 4.3.2 METODOLOGÍA.

La metodología consistió en la búsqueda de información secundaria (fuentes internas y externas) y levantamiento de información primaria.,

Las principales actividades que se desarrollaron fueron las siguientes:

- o Reuniones de coordinación inter-institucional entre los equipos de ECOTEC S.A, PER Plan Copesco y Getinsa-Geoconsult, para definir estrategias conjuntas de relacionamiento con las comunidades, que para el caso específico de ECOTEC, era recopilar información de campo en torno a los posibles impactos sociales del proyecto.
- o Búsqueda, sistematización y análisis de toda la información secundaria disponible, que permita caracterizar a las poblaciones del Distrito de Calca en temas socio-culturales y económicos.
- o Reconocimiento in situ de la zona, entrevistas con actores claves de la Provincia de Calca y reuniones informativas con las familias de Yanahuaylla, para conocer las percepciones u opiniones respecto al proyecto.
- o Elaboración de un documento que compendie toda la información primaria y secundaria recopilada, sistematizada y analizada, con el objetivo de presentar una Línea de Base Social de las comunidades de Yanahuaylla y Parcco Distrito de Calca..

#### 4.3.3 MEDIO SOCIAL

##### 4.3.3.1 Ubicación Geográfica

La Provincia de Calca está ubicada en la parte central del departamento de Cusco. Limita por el norte con la Provincia de La Convención, por el sur con la provincia de Canchis, por el Este con la región de Madre de Dios y la provincia de Paucartambo, y por el oeste con las provincias de Cusco, Urubamba y La Convención.

El Distrito de Calca, se localiza en el Valle Sagrado de los Incas, es capital de la provincia de Calca.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 137 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



La superficie del distrito es de 311.01 km<sup>2</sup>, que representa el 7% del total de la provincia de Calca. Geográficamente, el distrito se localiza entre los paralelos 13°14'19" y 13°21'30" de Latitud Sur y los Meridianos 71°59'50" y 71°0'29" de Longitud Oeste. Altitudinalmente, se ubica entre los 2900 msnm y los 5,800 msnm. Los límites del distrito son: por el Norte con el distrito de Lares (Provincia de Calca), por el Sur con los distritos de Coya y Lamay (también Provincia de Calca), por el Este con los distritos de Challabamba y Colquepata (Provincia de Paucartambo) y por el Oeste con los distritos de Urubamba, Yucay y Huayllabamba (Provincia de Urubamba).

**Imagen N° 10: Mapa de ubicación de la Provincia de Calca en el Departamento de Cusco**



*Fuente: Web INEI*

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 138 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|

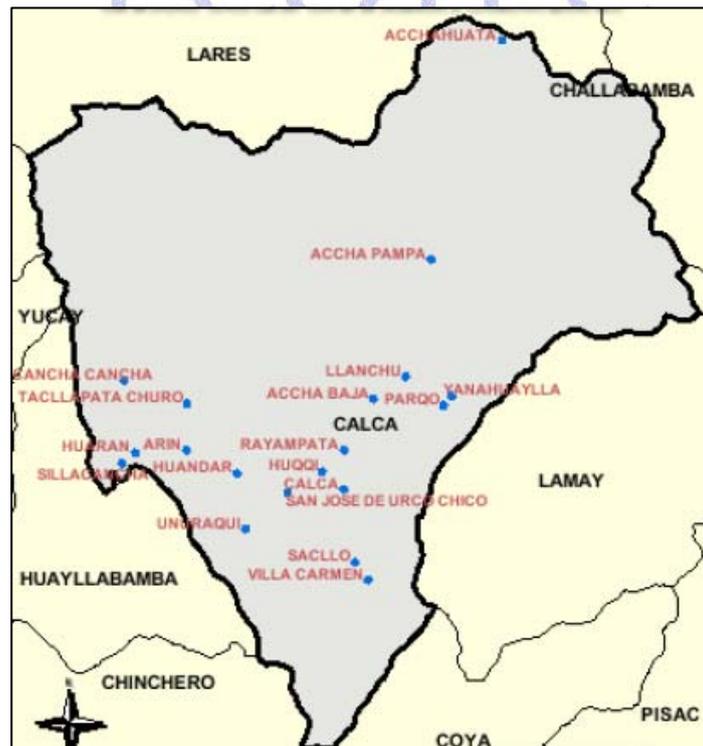


Imagen N° 11: Mapa de la Provincia de Calca



Fuente: Web INEI

Imagen N° 12: Mapa del Distrito de Calca



|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 139 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Fuente: Web INEI

#### 4.3.3.2 Ubicación Demográfica.<sup>26</sup>

La Provincia de Calca tiene una extensión de 4,414.49 km<sup>2</sup> y una población de 65,407 habitantes, con una densidad poblacional de 14.9 hab/km<sup>2</sup>. El mayor porcentaje de la población es masculina (50.4%) y según el área de residencia es principalmente rural (64.7%).

La población del Distrito de Calca asciende a un total de 19,312 habitantes que corresponden a 7,256 familias, con una densidad poblacional de 59.5 hab/km<sup>2</sup>, la mayor cantidad de su población es urbana (53%) y la composición por sexo es 49.5% para varones y 50.4% para mujeres.

La mayor concentración de centros poblados está a nivel del valle del río Vilcanota, que tiene como centro a la ciudad de Calca, con una población de más de 10,000 habitantes. Hacia el oeste, siguiendo la vía regional Pisac-Urubamba, se encuentran Arin (889 hab.) y Huarán (807 hab.). En total son 13 centros poblados cuya población varía entre los 779 y 100 habitantes, y 10 centros poblados con menos de 99 habitantes.

Hacia el norte de la ciudad de Calca y siguiendo la carretera Calca-Lares, en la parte media de la cuenca del Ccochoc están Accha Baja, Llanchu, Yanahuaylla y Parcco, cuya población oscila entre los 499 y 200 habitantes; mientras que en las micro cuencas de la parte alta, se encuentran Totorá, Pampallacta y Chaypa, entre los 199 y 100 habitantes, que conforman los sub centros de más de 25 centros poblados menores a 99 habitantes. Estos últimos se articulan a través de vías afirmadas o trochas carrozables. Huamanchoque, sub centro de la cuenca del mismo nombre, se encuentra apartado del sistema vial interprovincial, relacionado con dos centros poblados de la parte alta de Lares. Al noroeste del distrito está la sub cuenca de Cancha Cancha, caracterizada por una baja densidad poblacional con un único centro poblado de 174 habitantes, que tiene relación con Huarán hacia el sur y el centro poblado de Pampacorral por el norte, que pertenece a la cuenca de Lares.

#### 4.3.3.3 Vivienda y Servicios Básicos.<sup>27</sup>

##### ○ **Viviendas:**

En el Distrito de Calca el 79.3% de las viviendas están construidas con adobe o tapia, mientras que las construcciones de material noble sólo ascienden al 4.7%, el resto de viviendas son de otros materiales.

##### ○ **Servicios higiénicos:**

<sup>26</sup> Fuente: INEI Censo Nacional 2007 XI de Población y VI de Vivienda

<sup>27</sup> Fuente: INEI Censo Nacional 2007 XI de Población y VI de Vivienda

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 140 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



El 46.3% de la población tiene conexión a desagüe dentro o fuera de su vivienda, el 29.2% tiene pozo séptico o pozo ciego, mientras que el 23.3% no cuenta con ningún tipo de desagüe, con los riesgos a la salud que ello significa.

○ **Agua potable:**

El 69.28% de las viviendas están conectadas a la red pública de agua, el 2.56% acarrea agua de la pileta pública, el 7.68% acarrea agua de acequia o manantial, el 5.12% se provee de agua de conexión de vecinos y el 15.36% de otras fuentes.

La empresa prestadora del servicio de agua potable y saneamiento de la ciudad de Calca es EMSAPA CALCA, localizada en el barrio de Piste. El sistema de agua potable es por gravedad y la fuente de abastecimiento es a través de aguas subterráneas (10 manantiales) y de aguas superficiales (bocatoma Sillkcuchu - Huamanchoque). En la ciudad de Calca, se tienen 2,218 conexiones domésticas; 111 comerciales, 25 estatales y 01 industrial. La continuidad del servicio es de 12.53 horas diarias, durante los 07 días de la semana.

○ **Energía eléctrica:**

La empresa prestadora de servicio de energía eléctrica es Electro Sur Este. Un 96% de las viviendas de la ciudad de Calca cuentan con energía eléctrica, en el resto se utilizan velas o mecheros para el alumbrado nocturno, lo que es un serio riesgo de incendio, sobre todo en zonas periurbanas de la ciudad y en aquellas zonas en las que han sido víctimas de robo de cableado privado.

○ **Disposición de residuos sólidos:**

La disposición de residuos sólidos en las zonas urbanas (piso de valle) se efectúa a través del servicio municipal, que lleva todo a un botadero, la frecuencia de recolección es cada dos días; el resto de familias en zonas rurales (comunidades) entierra y/o quema la basura.

○ **Contaminación ambiental:**

El sistema de desagüe que existe en Calca y centros poblados menores del distrito, descargan tanto al río Ccochoc, como al Vilcanota. A ello se suma, la práctica del arrojo de desperdicios o residuos sólidos orgánicos a las riberas de los ríos, constituyendo focos infecciosos o de proliferación de vectores, transmisores de enfermedades. Otro factor de contaminación reciente es el establecimiento de un botadero de residuos sólidos ubicado en la margen izquierda del Vilcanota (entre Lamay y la ciudad de Calca), sobre la ribera de inundación de este río. El "Estudio de Usos del Suelo de la cuenca del Qochoq" (Juan Ocola, 2008 - PREDES), profundiza sobre este aspecto, considerándolo como amenaza a la salud de la población de Calca.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 141 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



En este estudio, se precisa que, si bien en la zona alta de la cuenca del Ccochoc no existen problemas de contaminación mineral; sin embargo, la mayoría de centros poblados no cuentan con sistemas de agua y desagüe, ni control de la calidad del agua de las fuentes (lagunas y cauces). Conforme nos aproximamos a la ciudad de Calca, la contaminación de las aguas incrementa. Por ejemplo, en los Baños de Machacancha, se observa contaminación por aguas residuales (servicios higiénicos descargan al río). La contaminación de mayor gravedad se da en el río Vilcanota, en donde descargan todos los colectores de desagüe de la ciudad, mientras su ribera derecha es usada para arrojo de residuos sólidos.

#### 4.3.3.4 Actividades Económicas.

El 70% de personas mayores de 15 años se encuentra ocupada en actividades agropecuarias, 15% en servicios y 15% son asalariados.<sup>28</sup>

##### ○ Agricultura:

Según el Plan Estratégico de la Provincia de Calca (2006), la agricultura es la actividad económica principal tanto a nivel distrital y provincial. De las 22,721 hectáreas, el 16.8% corresponde a superficie agrícola, el 0.4% a bosques y matorrales naturales, mientras el 63.8% está cubierto por pastos naturales.

##### ○ Ganadería:

La ganadería es una actividad complementaria y considerada como la segunda actividad económica. Está conformada por la crianza de ganado vacuno, principalmente para la producción de carne y leche; crianza de alpacas, llamas y ovinos principalmente en las zonas altas del Ccochoc y Huarán por encima de los 3,500 msnm destinada a la producción de fibra y carne, y en menor proporción a la crianza de animales menores como aves, porcinos y cuyes, donde la crianza de cuyes representa una alternativa con ventajas comparativas, que puede generar importantes fuentes de ingresos económicos; sin embargo, es una actividad poco desarrollada.

##### ○ Recurso forestal:<sup>29</sup>

La actividad forestal en el distrito es mínima, ya que no existen grandes extensiones forestales. Según el análisis, a través de imágenes de satélite, se ha logrado determinar que en el ámbito de la cuenca existen alrededor de 308 hectáreas forestadas, principalmente con eucalipto, áreas localizadas en diversas partes de la cuenca predominantemente hasta los 4,200 msnm con mayor incidencia por debajo de los 3,500 msnm. La actividad forestal fue desarrollada en la década del 90 y promovida por PRONAMACHS. Esta actividad actualmente no se desarrolla; por el contrario, muchos de los bosques están siendo talados sin la

<sup>28</sup> Fuente: Documento de Evaluación de Proyectos PDA Calca - World Vision 2012

<sup>29</sup> Plan de Gestión Local del Riesgo de Desastres, Calca – Perú / PREDES 2008

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 142 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



reposición debida, lo que de alguna manera puede ser considerada como una actividad en proceso de deforestación.

○ **Minería:**

En el ámbito de la cuenca Ccochoc actualmente no existe actividad minera, excepto las 200 hectáreas concesionadas cerca al caserío Mojontincoc; asimismo, la presencia de un área concesionada para la explotación de piedra laja cerca del sector Chaypa cerca de Accha Alta. Al no existir actividades de explotación minera, no existen impactos negativos sobre el medio ambiente; sin embargo, éstos pueden ser considerados potenciales.

○ **Turismo:**

La Provincia de Calca forma parte del circuito turístico del Valle Sagrado de los Incas, por tanto merece un análisis detallado de la actividad, ya que ésta es una actividad económica importante que puede ser potenciada en los próximos años, ya que la presencia de restos arqueológicos forman parte de la red de atractivos turísticos existentes en todo el valle, incluida la cuenca del Ccochoc.

**4.3.3.5 Servicios Públicos.**

○ **Medios de comunicación:**

El Distrito de Calca cuenta con medios de comunicación televisiva y radial, frecuencia FM y AM, los más conocidos y escuchados son: radio TV Color, La soberana y Pituisiray.

La población rural escucha emisoras que llegan de la ciudad de Cusco, la más sintonizada es Radio Inti Raymi.

Con respecto a la señal de celular en la zona urbana de calca se tiene acceso a Movistar y Claro, en la zona rural no se tiene acceso, salvo algunos lugares estratégicos entre los cerros donde si hay señal (que los pobladores ya conocen).

○ **Medios de transporte:**

Para realizar viajes interprovinciales se cuenta con el servicio de autos, minivan y buses. En el Distrito de Calca el medio de transporte urbano más utilizado es el mototaxi.

○ **Establecimientos de salud:**

En el Distrito de Calca existen 03 establecimientos de salud: Puesto de Salud de Accha Alta – Pampallacta, Puesto de Salud de Huarán y el Centro de Salud Calca (Micro Red Calca).

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 143 de 301 |
|--|---|--|



**Cuadro N° 48: Establecimientos de Salud del Distrito de Calca, 2011**

| NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD      | COBERTURA (APVS Y COMUNIDADES)  |
|--|---|
| Centro de Salud Calca                    | Calca, Unuraqui, Saclo, San José de Urco, Huqqi, Mitmac, Rayampata, Lliplec, Descalzos, Parcco, Yanahuaylla, Accha Baja, Huamanchoque y Llancho |
| Puesto de Salud Accha Alta - Pampallacta | Accha Alta (Sectores: Chaypa, Acchapampa y Totor), Pampallacta (Sectores: Phusa, Ccachuccachu y Sondorpampa), Ttio y Ttio 2B.                   |
| Puesto de Salud Huarán                   | Cancha Cancha, Tacllapata, Arin, Huarán, Sillacancha, Huandar Grande y Huandar Chico.   |

*Fuente: Documento de Evaluación de Proyectos PDA Calca - World Vision 2012*

#### 4.3.3.6 Accesibilidad.

##### o Acceso:

Al Distrito de Calca se puede llegar desde la Ciudad del Cusco por vía terrestre, por la vía principal asfaltada Cusco – Pisac – Calca, con un recorrido aproximado de 51 km y un tiempo promedio de viaje de 50 minutos.

También se puede llegar mediante la carretera principal asfaltada Cusco – Chinchero – Maras –Urubamba – Yucay – Huayllabamba – Calca; con un recorrido aproximado de 75 km y un tiempo promedio de viaje de 1 hora 45 minutos.

#### 4.3.3.7 Instituciones Públicas y Comités Especializados

##### o Instituciones Públicas:

- Municipalidad de Calca.
- UGEL Calca.
- MINSA Calca.
- DEMUNA Calca.
- MINAG Calca.
- Iglesia Católica y Evangélica.
- Banco de la Nación.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 144 de 301 |
|--|---|--|



- ONGs: World Vision, Arariwa, DESEA, Credivisión, Plan Internacional, Ricchary Ayllu, HOPE, UNICEF y Hogar de Niñas Santa Rosa.

o **Comités especializados:**<sup>30</sup>

- **Comité de Riego:** Conformado para la administración o uso del agua, y operación y mantenimiento de la infraestructura de riego, como canales y bocatomas.

- **Comité de Forestación:** Promovidas por PRONAMACHCS en la década del 90, los que a la fecha por falta de financiamiento han dejado de operar.

- **Junta de Administración de Servicios de Saneamiento JASS:** Promovidos por SANBASUR y la ONG World Vision. Actualmente, se encargan de la administración del agua para consumo humano en el ámbito de las comunidades campesinas.

- **Ronda Campesina:** La comunidad de Cancha Cancha es la única comunidad donde hay este tipo de organización.

- **Comité de Vaso de Leche:** En Distrito de Calca existen 38 comités de vaso de leche, cuyo surgimiento se debe a la emergencia de este programa social, por lo tanto su sostenibilidad dependerá también de la continuidad del programa.

- **Comité de Gestión de Obras:** Entre ellos los comités de electrificación, carretera, entre otros; conformados con la finalidad de realizar gestiones y seguimiento de los proyectos.

#### 4.3.3.8 Protección

Casos atendidos por la DEMUNA en la Provincia de Calca durante el año 2011.

**Cuadro N° 49: Número de Casos Atendidos por la DEMUNA en el 2011**

| CASOS                             | CANTIDAD ATENDIDA |
|-----------------------------------|-------------------|
| Abuso sexual                      | 20                |
| Violencia física                  | 97                |
| Niños abandonados                 | 61                |
| Internamiento de niños en hogares | 16                |
| Abandono de mujeres en gestación  | 36                |
| Violencia psicológica             | 102               |
| Violencia familiar                | 97                |
| <b>TOTAL DE CASOS</b>             | <b>322</b>        |

Fuente: DEMUNA Calca 2012

<sup>30</sup> Plan de Gestión Local del Riesgo de Desastres, Calca – Perú / PREDES 2008

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 145 de 301 |
|--|---|--|



Casos atendidos por la DEMUNA en la Provincia de Calca durante el año 2012 (de enero a marzo).

**Cuadro N° 50: Número de Casos Atendidos por la DEMUNA En El 2012**

| CASOS                             | CANTIDAD ATENDIDA |
|-----------------------------------|-------------------|
| Abuso sexual                      | 03                |
| Violencia física                  | 10                |
| Niños abandonados                 | 14                |
| Internamiento de niños en hogares | 10                |
| Violencia psicológica             | 05                |
| Violencia familiar                | 12                |
| <b>TOTAL DE CASOS</b>             | <b>54</b>         |

*Fuente: DEMUNA Calca 2012*

#### 4.3.4 MEDIO ECONÓMICO.

##### 4.3.4.1 Empleos

Según el Censo de 1993, la PEA de 06 años a más del Distrito de Calca ascendía a 4,306 personas (29.68% de la población total para ese año); siendo la PEA de 15 años a más, 47.7%.

La mayor cantidad de población de la PEA se dedica a actividades extractivas (60.4%), que en el caso del Distrito de Calca son la agricultura, ganadería y crianza de animales menores. Dentro de las actividades de transformación se tiene a la construcción y entre los servicios, comercio y turismo, con el incremento de restaurantes y lugares para alojamiento; asimismo, los servicios de educación, salud, administración pública, etc. Es importante destacar que la transformación y los servicios se localizan principalmente en la ciudad de Calca.

**Cuadro N° 51: Sectores De La Pea - Distrito De Calca, 2007**

| SECTOR ECONÓMICO                          | PEA         | %              |
|---|-------------|----------------|
| Extracción (agricultura, ganadería, etc.) | 2215        | 60.42%         |
| Transformación                            | 329         | 8.97%          |
| Servicios                                 | 497         | 13.56%         |
| No especificado                           | 170         | 4.64%          |
| Buscan trabajo por primera vez            | 82          | 2.24%          |
| Desocupados                               | 161         | 4.39%          |
| Otros                                     | 212         | 5.78%          |
| <b>PEA Total</b>                          | <b>3666</b> | <b>100.00%</b> |

*Fuente: INEI Censos Nacionales 2005 y estimaciones 2007*

##### 4.3.4.2 Nivel de ingreso per cápita familiar.

El nivel de ingreso familiar mensual en el Distrito de Calca según el IDH 2007, es de S/.192.08.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO”.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 146 de 301 |
|--|---|--|



### 4.3.5 MEDIO CULTURAL

#### 4.3.5.1 Fiestas y Tradiciones

En el Distrito de Calca es renombrada la celebración de la Semana Santa, cuya solemnidad es sólo comparable a las que se realizan en Ayacucho o Arequipa, asumen el “cargo” un casado y una soltera del lugar quienes corren con todos los gastos que demandan el Sermón de las Tres Horas y la procesión del Señor del Santo Sepulcro. Tarjetas de invitación, estampas y los servicios de la Orquesta de Cámara y Banda de Músicos acompañan esta ceremonia.

#### 4.3.5.2 Festividad de la Virgen Asunta de Calca<sup>31</sup>

Fiesta patronal que inicia desde el 1ro de agosto, con misas matinales a cargo de devotos. Esos días el Distrito de Calca está lleno de gente, los devotos con banda acuden al templo a saludar a la virgen. A las 3 pm de la tarde hacen su aparición el negro y la negra acompañados de jinetes, quienes dan vueltas por plazas y calles y luego bailan en la puerta de la iglesia. Esta actividad se repite el día 15 y en las noches se realiza quema de castillos y fuegos artificiales.

Los q'áperos hacen competencia, tocan sus mejores piezas habiendo hasta cuatro devotos por año. Los devotos reparten chicha y cerveza a todos los presentes. Después de esta quema todos se alegran se van a los toldos a tomar ponche, otros a beber su chicha o licor, es la noche de alegría y disfrutan de ésta especialmente los campesinos que aparecen de un año de sacrificio y trabajo desde sus comunidades.

El día 15 de agosto es el día central que inicia con la misa de gallo, serenata a la Virgen con quema de cuetes y camaretazos. Una vez terminada la misa, sale de procesión el santísimo recorriendo las plazas desde las 3 pm. El día 16 de igual forma la misa de entrada y a las 3 pm sale la procesión, la virgen acompañada por una caravana de 14 santos encabezada por el niño Jesús de Praga. En esta festividad se aprecia danzas y comparsas que vienen dando mayor colorido a esta fiesta, convirtiéndola en una de las celebraciones más importantes del distrito.

### 4.3.6 PATRIMONIO CULTURAL

En la ciudad de Calca existen vestigios prehispánicos que fueron inventariados por el INC el año 1982, consisten en muros que conformaron canchas con trama octogonal regular, sobre las que se han superpuesto muros de adobe de manufactura virreinal y republicana. No existe una reglamentación por parte de la Municipalidad Provincial ni del INC para su conservación. En total se tienen 35 inmuebles considerados con valor histórico patrimonial.

### 4.3.7 EXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS.

- Sitio arqueológico de Ankasmarka<sup>32</sup>

<sup>31</sup> Fuente: [http://www.mincetur.gob.pe/inventario/Rp\\_FichaAtrac.asp?pc\\_CodMar=2619&pc\\_ubi=080000](http://www.mincetur.gob.pe/inventario/Rp_FichaAtrac.asp?pc_CodMar=2619&pc_ubi=080000)

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 147 de 301 |
|--|---|--|



Ubicado a 23 km de la ciudad de Calca, camino a los valles de Lares y Lacco, a una altitud de 3850 msnm.

En la época de los Inkas estuvo ubicado en el camino del Antisuyo. Su etimología proviene de dos voces: Ancash: Azul y Marka: Poblado, que en conjunto sería el pueblo azul.

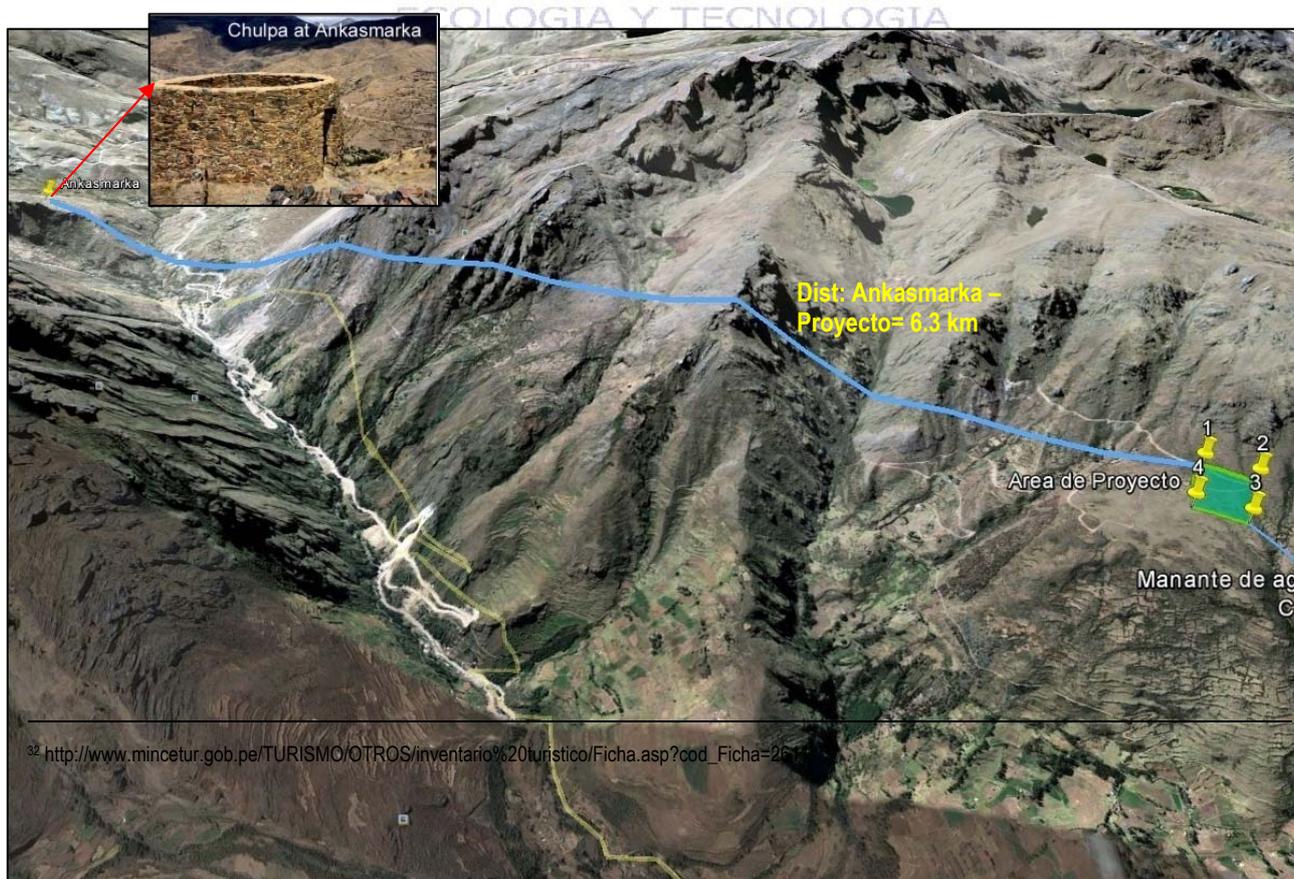
Ankasmarka constituyó un importante centro de almacenamiento de alimentos que se producían en los diferentes pisos ecológicos para luego ser distribuidos a la población. Por las características de sus construcciones fueron Qolqas o Piruas que eran depósitos de alimentos. También fue un centro poblado donde sus habitantes se dedicaron al pastoreo de animales sobre todo auquénidos.

La construcción es en forma circular, para su edificación fueron empleadas piedras del lugar, sobre todo la piedra pizarra y barro, el diámetro de las construcciones son de 4x3 metros de diámetro y la puerta de un metro. Se observan vestigios de unas 150 a 200 estructuras que corresponden a los depósitos. En la parte baja se encuentran otro tipo de construcciones, son estructuras rectangulares, estas fueron destinadas para vivienda.

En marzo del 2011, mediante Resolución Viceministerial N° 375-2011-VMPCIC-MC, el monumento arqueológico prehispánico Ankasmarka es reconocida como patrimonio cultural de la nación.

El área de monumento es de 15.2153 ha y se encuentra a 6.3 Km de distancia del área de emplazamiento del proyecto, tal como se muestra en la imagen siguiente.

**Imagen N° 13: Ubicación del Sitio Arqueológico de Ankasmarka**



<sup>32</sup> [http://www.mincetur.gob.pe/TURISMO/OTROS/inventario%20turistico/Ficha.asp?cod\\_Ficha=26](http://www.mincetur.gob.pe/TURISMO/OTROS/inventario%20turistico/Ficha.asp?cod_Ficha=26)

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 148 de 301 |
|--|---|--|



Fuente: ECOTEC S.A – Abril del 2013

#### 4.3.8 BAÑOS TERMALES

A 15 minutos de Calca (en auto) se encuentran los baños minero-medicinales de Minasmocco (recomendados para casos de reumatismo y diversas enfermedades de la piel) y los baños termales de Machacancha (recomendados para casos de reumatismo, afecciones al hígado, anemia y neurastenia; no está recomendado como aguas medicinales de bebida por su alto contenido de cloruro de potásico y sílice).

#### 4.3.9 RELIGIÓN<sup>33</sup>

Según el último censo nacional respecto a la religión de las personas de 12 años a más, la población evangélica de Calca representa el 9.5% y la población católica el 86.8%. Estos valores son similares para la provincia de Cusco, 7.3% y 86.9% respectivamente para evangélicos y católicos, y similares a los de la región siendo 11.0% y 83.4% respectivamente para evangélicos y católicos.

#### 4.3.10 SALUD Y MORBILIDAD

Según datos estadísticos emitidos en el 2011 por la Micro Red de Salud Calca, la desnutrición crónica alcanza un 40.0% en niños menores de 05 años, mientras que en el Centro de Salud Calca, Puesto de Salud Accha Alta – Pampallacta y el Puesto de Salud Huarán, alcanza un 28.1% de niños con desnutrición crónica menores de 05 años.

La población con episodios de EDAs alcanzó el 23.1%, siendo tratados con sales de rehidratación oral o sueros caseros.

#### 4.3.11 USO ACTUAL DEL TERRITORIO

##### 4.3.11.1 Tenencia de tierras:

Las comunidades campesinas son las organizaciones sociales más representativas del distrito, son las que han determinado el uso del territorio; motivo por el cual se detallan a continuación:

Actualmente existen 16 comunidades campesinas<sup>34</sup> y su territorio abarca más del 50% del área del distrito. Las tierras originarias son las que los ayllus mantuvieron durante la Colonia, pasando por la República llegando hasta hoy; mientras que las tierras comunales reconocidas por ley, son aquellas que después de la Reforma Agraria de 1970 fueron adjudicadas a las comunidades campesinas. La superficie de tierra en poder de las comunidades campesina en el Distrito de Calca asciende a 18,458.95 hectáreas. De las 16 comunidades campesinas existentes en el Distrito de Calca, 10 se localizan en la cuenca del Ccochoc y una en la cuenca del río Huarán.

<sup>33</sup> Fuente: INEI Censo Nacional 2007 XI de Población y VI de Vivienda

<sup>34</sup> Plan de Gestión Local del Riesgo de Desastres, Calca – Perú / PREDES 2008

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 149 de 301 |
|--|---|--|



**Cuadro N° 52: Comunidades Campesinas y Superficie Territorial - Distrito de Calca**

| NOMBRE DE COMUNIDAD CAMPESINA | TIERRAS ORIGINARIAS | TIERRAS ADJUDICADAS | SUPERFICIE TOTAL |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Accha Alta                    | 5,468.00            | -                   | 5,468.00         |
| Accha Baja                    | 68.00               | 872.00              | 940.00           |
| Cooricancha                   | 4.15                | 0.00                | 4.15             |
| Arin                          | 1,456.00            | 0.00                | 1,456.00         |
| Huamanchoque                  | 0.00                | 1,200.00            | 1,200.00         |
| Llancho                       | 1,242.00            | -                   | 1,242.00         |
| Lliplec                       | 370.00              | -                   | 370.00           |
| Mitmac                        | 226.70              | -                   | 226.70           |
| Pampallacta Alta              | 3,330.00            | -                   | 3,330.00         |
| Pampallacta Baja              | 228.00              | -                   | 228.00           |
| Rayampata                     | 1,153.00            | -                   | 1,153.00         |
| Saclo                         | 54.50               | -                   | 54.50            |
| Unuraqui                      | 514.00              | -                   | 514.00           |
| Ttio                          | 0.00                | 1,523.00            | 1,523.00         |
| Valle Sagrado Huarán          | 110.00              | -                   | 110.00           |
| Vista Alegre Yanahuaylla      | 0.00                | 637.00              | 637.00           |
| <b>Total</b>                  | <b>14,224.35</b>    | <b>637.00</b>       | <b>18,456.35</b> |

Fuente: Directorio de Comunidades Campesinas de Cusco – PETT 1998

#### 4.3.12 DATOS DE CONTEXTO DE LA COMUNIDAD DE YANAHUAYLLA.

La Comunidad Campesina Vista Alegre Yanahuaylla, ubicada en el distrito y provincia de Calca, Departamento de Cusco, colinda con las comunidades de Accha Baja, Parcco, Huanco y Chumpi, ésta última queda ubicada camino a la laguna Pocchin.

Yanahuaylla agrupa a 46 comuneros empadronados, siendo su total de familias un promedio de 65, cuyas viviendas se ubican de forma dispersa, salvo algunas que constituyen un núcleo habitacional donde se puede observar el local comunal. Los pisos de las viviendas son de tierra, los techos de paja o teja, y las paredes son de barro y piedra. Las familias de la comunidad cuentan letrinas o servicios higiénicos dentro de la vivienda.

En la comunidad funciona la IE 288 de nivel inicial, donde asisten un total de 27 niños entre los 03 y 06 años, cuenta con 02 docentes. También funciona la IEP 50158 Becky, donde asisten un total de 63 niños de 1ero a 6to grado, cuenta con 04 docentes. Para continuar la secundaria los NNAs se trasladan todos los días a la capital de provincia.

La comunidad no cuenta con establecimientos de salud, los pobladores de Yanahuaylla deben trasladarse a Calca para sus exámenes o tratar enfermedades.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 150 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Respecto a las vías de acceso, la ruta es Calca – Quellopuito, a 30 minutos de camino hay un desvío para la comunidad y allí toma otros 15 minutos llegar a Yanahuaylla. Aunque gran parte de la ruta es afirmada y luego empieza el asfaltado de la carretera, a partir del desvío el camino es una trocha carrozable. El transporte público es diario por esta vía principal, pero la movilidad sólo pasa por el desvío a Yanahuaylla, de allí las personas deben trasladarse a pie hasta la comunidad (poco más de 30 minutos). Sólo los domingos hay servicio público de Calca a Yanahuaylla.

Entre los medios de comunicación, en Yanahuaylla se escuchan algunas emisoras de Cusco como Inti Raymi, Tahuantinsuyo, La Luz y Vida, algunas otras del mismo Calca como Pitusiray, Color y la radio municipal. No se cuenta con señal de televisión, no hay servicio de telefonía fija, pero si hay cobertura de celular, Claro y Movistar.

#### ○ **Actividades Agropecuarias:**

El área de terreno familiar cultivable es de 05 topos en promedio (03 topos equivalen a 01 hectárea), la mayoría disperso; no hay tierras comunales, sólo algunas áreas libres para pastoreo y cultivos rotativos como la papa, sólo los socios pueden acceder a estos terrenos, a los no empadronados se les cobra. Yanahuaylla desde el año 90-93 es comunidad campesina, previo a esta categoría fue una hacienda y posteriormente cooperativa, periodo durante el cual según las faenas comunales que se hacía, un poblador podía acceder a más o menos terrenos.

Los cultivos más importantes son el maíz (con riego), cebada, haba, alverja y quinua. La temporada agrícola empieza en agosto y culmina en octubre, ello en función de las lluvias.

Los tipos de ganado que más se crían en la comunidad son el vacuno y ovino. Cada familia cuenta entre 01 y 20 cabezas de ganado vacuno (todo depende del pasto), existiendo zonas comunales para el pastoreo.

Yanahuaylla no ha conformado un comité especializado para el desarrollo de actividades agropecuarias, es la junta directiva que renueva sus cargos cada 02 años, la organización que asume estas funciones; cada mes los socios se reúnen en asamblea comunal y acuerdan una serie de temas. La Municipalidad Provincial de Calca organiza 03 veces al año ferias para la comercialización de productos, a parte de eso, cada poblador ve la mejor forma de vender en Calca una vez al mes.

Respecto a la producción anual agropecuaria, se sabe que depende del factor climático (temporada de lluvias), pero en líneas generales ha disminuido porque hay menos volumen de agua en el canal de riego disponible para los cultivos.

#### ○ **Recursos Naturales:**

La comunidad dispone de 02 manantes como fuentes naturales de agua, ubicados dentro del área de influencia ambiental indirecta del proyecto, específicamente en el sector de Cchacchahuayco (para riego) y

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 151 de 301 |
|--|---|--|



en el sector Yanahuaylla (para consumo humano), priorizando este segundo uso porque se entiende que el agua es vida y da fuerza para trabajar. En cuanto a las fuentes de agua para consumo animal se tiene el canal Pocchin y de forma manual cerca de las viviendas.

La comunidad cuenta con 02 puntos de captación de agua, uno de estos proyectos fue financiado por Plan Meris (GRC) con fines de riego y otro proyecto financiado por FONCODES para consumo, esta obra fue ampliada en el año 2000 por la municipalidad provincial de Calca.

Las principales especies de fauna silvestre son el zorro, perdiz (parecido a las gallinas), huallata (un ave que se observa por la laguna Pocchin) y venado, al zorro se le ve de forma permanente, a la perdiz sólo durante el cultivo de papa; mientras que los animales domésticos que se crían son la gallina, chancho y cuy, básicamente para autoconsumo.

La principal planta silvestre que se observa de manera frecuente en zonas próximas a la comunidad es la queñua. Las especies que se cultivan en los huertos familiares son el orégano, culantro, repollo y lechuga para autoconsumo y venta cuando la producción es bastante.

#### o **Historia de la Comunidad:**

La comunidad de Yanahuaylla hasta 1960 fue una hacienda propiedad de una congregación evangélica, allí los misioneros administraban el Inca School Six. Posterior a ello, los trabajadores constituyen una asociación y la junta directiva compra los terrenos.

En la década de los 70's con la reforma agraria la asociación pasa a convertirse en la Cooperativa Agraria de Producción, que vendría a ser la 1era en crearse a nivel de Cusco. Por medio de faenas comunales se construye la escuela y habilita una vía para el tránsito de vehículos.

En el año 1987 se solicita un crédito agrario que termina con la intervención de una empresa liquidadora. Ya para los años 90-93 Yanahuaylla pasa a tener el estatus de comunidad campesina.

La máxima autoridad de Yanahuaylla es la junta directiva, pero cuenta además con comités especializados de salud, regantes, JASS, pecuario, de jóvenes y club de madres. Los requisitos para ser comunero son la mayoría de edad, tener familia y vivir en la comunidad, además de hacer un pago único cuyo monto lo decide la junta directiva. Los cargos se renuevan cada 02 años por votación de todos los empadronados.

Las comunidades que integran el Comité de Riego Canal Pocchin son Lliplec, Mitmac, Parcco, Yanahuaylla, Sausida Los Incas y Accha Baja.

El 15 de agosto es el día central de las festividades en honor de la Virgen Asunta.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 152 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



#### 4.3.13 PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN

En Yanahuaylla los comuneros muestran disposición de apoyo al proyecto, de instalación del relleno sanitario en terrenos de su comunidad, (sector Huatapampa) .Esta predisposición se ha manifestado en las reuniones sostenidas entre la municipalidad provincial de Calca, la comunidad de Yanahuaylla , COPESCO, Getinsa y ECOTEC. No obstante lo señalado la población manifiesta sus dudas y preocupaciones por los temas de contaminación ambiental, debido a que tienen conocimiento que los residuos sólidos se acopiarán de los distritos de casi toda la provincia, sus preocupaciones recaen en los riesgos de contaminación de suelos, aguas y aire, así como la presencia de vectores de enfermedades. Asimismo, tienen expectativas de contar con pasantías y oportunidades laborales en las obras y operación del relleno. .

Asimismo, se teme que haya un incremento de las EDAs, IRAs y algunas otras enfermedades por la instalación del relleno en una zona muy próxima a sus viviendas.

Las familias de Yanahuaylla tienen la percepción de que este proyecto conllevará beneficios para la comunidad, sus dudas sobre la contaminación ambiental vienen siendo despejadas durante reuniones de información y consulta como parte de los estudios ambientales y de factibilidad en el marco del proyecto.

Sobre los aspectos patrimoniales, la Dirección Regional de Cultura ha solicitado que el proyecto de residuos sólidos elabore un Plan de Monitoreo Arqueológico (durante la fase de ejecución de obras) para iniciar prospecciones arqueológicas en la zona de Parcco y en previsión a mantener el patrimonio paisajista de la zona.

En lo que respecta al mantenimiento de la carretera a partir del desvío de la vía principal Calca-Quellopuito, éste debe hacerse de forma permanente para evitar la polvareda que generará el paso de los camiones y compactadores de basura.

#### 4.3.14 DATOS DE CONTEXTO DE LA COMUNIDAD DE PAMPALLACTA BAJA - PARCCO.

La Comunidad Campesina de Pampallacta Baja - Parcco, ha sido creada con resolución Suprema el 19 de Abril de 1929, con su ubicación jurisdiccional en el Distrito y Provincia de Calca, Departamento del Cusco. Organizado en armonía con lo dispuesto en la Resolución Suprema de 28 de Agosto de 1925. Extensión territorial 379.50 ha. Area total área comunal 228.00 Ha. Área ex selva alegre 151.50.

La comunidad limita por el este con la comunidad de Huancco Mullmunkus (distrito de Lamay), por el oeste con la propiedad de la familia barriga, por el norte con la comunidad campesina de Yanahuaylla y Accha Baja, y por el sur con la Comunidad Campesina de Mitmac.

El Distrito de Calca forma parte del Subsistema Urbano Cusco, de la Región Cusco, donde la ciudad de Calca, capital del Distrito, tiene una función de centro político-administrativo, financiero, de servicios urbanos y turísticos, y es el principal centro de apoyo al sector agropecuario. Se relaciona directamente con

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 153 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



los centros poblados del Valle Sagrado de los Incas.Pampallacta Baja – Parcco y Totorá (en la parte alta de la cuenca del río Qochoq) y Accha Baja y Llancho (en la parte media), se constituyen en centros de apoyo, de acopio y servicios agropecuarios básicos.

#### o **Actividad Agrícola:**

La Comunidad Campesina de Parcco, tiene como fuente de ingreso económico la actividad agropecuaria. Los principales productos son:

- Maíz (Blanco, amarillo, chullpe, pesqoronto, chamico, chaupimojo, morado).
- Papa (cica, qompis, yungay, revolución, mariva, perricholi, boli, maqtillo, wayro, san antonio, olones, incaico, araqdrotea).
- Trigo (huanca, cahuide, mariva, saqashuaylla, gavilán, andino, yanabarba).
- Cebada (grillón, Alemana).
- Quinoa (roja, morado, choclos, paraqay).
- Olluco (qompis, papaliskas).
- Otros; tarwi, habas, arvejas, etc.

En cuanto a hortaliza: Repollo, Lechuga, Coliflor, Cebolla, Zanahoria, Veterraga, Acelga, Calabaza, etc.

#### o **Actividad Pecuaria:**

Las familias de la comunidad campesina de Parcco complementa sus ingresos económicos con la actividad pecuaria como son:

- Ganado Vacuno (bonswiss, holstein, chusco, etc.).
- Ganado Ovino (merino, caranegra, chusco, etc.).
- Ganado porcino (Chusco).
- Ganado caballar (burro, caballo).

En animales menores tenemos: Gallina, pavo, pato, cuy, conejo, etc.

#### o **Flora:**

En la comunidad se ha observado plantaciones de árboles importantes como el eucalipto, pino, lambran, chachacomo, álamo, otros. En arbustos se tiene mut'uy, tayanca, ccolle, chillka, etc.

Dentro de la comunidad se ha observado también plantas medicinales como: romero, toronjil, hinojo, chiri-chiri, yahuarchoncca, molla, kara, maycha, chillca, etc.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 154 de 301 |
|--|---|--|



En plantas frutales tenemos: durazno, capulí, manzana, pera, cerezo, tuna, tumbo, fresa, awaymanto, etc. Asimismo se ha identificado plantas tintoreras como: checche, Kiko, lambran, nogal, etc.

○ **Fauna Silvestre:**

Venado, zorro, zorrino, perdiz, raposa, vizcacha, anca, cóndor, kilicho, águila, huamancha, búho, pichincho, chayña pichincho, urpi, chochico, thuya, torcaza, piscaca, hakacho, lagartija, golondrina, huallata, qenqocho kente, etc.

○ **Organización Comunal:**

Poseen una junta directiva comunal.

Las asambleas ordinarias son cada 10 días de cada mes y las asambleas extraordinarias se programan sólo cuando son necesarias.

El número de asociados en la comunidad es de 79 comuneros, 38 varones y 41 mujeres.

Al interior de la comunidad campesina se han creado algunos comités, que por sus funciones fueron catalogados como comités especializados, los cuales responden a la gestión de necesidades y prioridades identificadas por los pobladores y líderes de la comunidad, y algunos otros creados con el apoyo de algunas instituciones que operan en la zona:

- **Comité de Riego:** conformado para la administración o uso del agua y operación y mantenimiento de la infraestructura de riego, como canales y bocatomas.
- **Comité Forestal:** promovidas por PRONAMACHCS en la década de 1990, los que a la fecha por falta de financiamiento han dejado de operar.
- **Comité de Vaso de Leche:** en todo el distrito de Calca, existen 38 comités de vaso de leche, cuyo surgimiento se debe a la emergencia de este programa social, por tanto su sostenibilidad dependerá también de la continuidad del programa.
- **Comité de JASS:** promovidos por SANSABUR y la ONGD World Vision. Actualmente, se encargan de la administración del agua para consumo humano en el ámbito de las comunidades campesinas.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 155 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



## 5.0 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DE LA INFRAESTRUCTURA DE RELLENO SANITARIO:

La identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del Relleno Sanitario Manual de la provincia de Calca, está en función a las actividades a ser ejecutadas en las diversas etapas del proyecto que puedan causar sobre los componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales del Área de Influencia del Proyecto, descritos en las Líneas Base (Ambiental y Social), siendo este análisis la parte fundamental del presente estudio ambiental. Su identificación y evaluación permitirá establecer de manera oportuna las medidas, acciones y técnicas necesarias para la protección del ambiente biofísico y social a través de la Estrategia de Manejo Ambiental y Social y los planes que la integran..

Para el desarrollo del presente capítulo fue necesaria la revisión de referencias existentes sobre metodologías de evaluación de impacto ambiental, a efectos de determinar la más adecuada para las características del Proyecto.

### 5.1 METODOLOGIA

La metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se basó en un análisis general de tipo discrecional para todas las etapas del Proyecto, orientándose hacia las implicancias ambientales relacionadas con su desarrollo a través de una interpretación holística de los impactos ambientales. El análisis se basó en:

- Los factores ambientales físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales comprometidos.
- Las actividades generadoras de posibles impactos ambientales, sean estos directos o indirectos y benéficos o perjudiciales.

Respecto las metodologías empleadas, se diseñaron matrices “ad-hoc” en base a la Matriz de Leopold (1971), según lo siguiente:

- Una primera matriz de tipo cualitativo, que muestra causa-efecto, de doble entrada y cromática, con el fin de relacionar las acciones potencialmente impactantes (filas) con los factores ambientales (columnas) susceptibles de ser potencialmente impactados por dichas acciones. Se diseñó esta matriz para que en cada interacción (filas versus columnas) se visualicen los potenciales impactos resultantes (impactos ambientales negativos y positivos de color rojo y verde, respectivamente).
- Una segunda matriz de tipo cuantitativa, para evaluar cada interacción identificada en la matriz anterior, donde se valora al impacto resultante de la interacción en base a los criterios que se describen en el Cuadro N° 56 : “Criterios Empleados en la Valoración de Impactos Ambientales”.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 156 de 301 |
|--|---|--|



**Cuadro N° 53: Criterios Empleados En La Valoración de Impactos Ambientales**

| CARACTERISTICAS    | PUNTUACION   |  |   |   |   |
|--------------------|--|--|---|---|---|
|                    | 1,0  | 2,5  | 5,0   | 7,5   | 10,0  |
| Extensión (E)      | Puntual<br>Zonas dentro del relleno                                      | Particular<br>En toda el área del relleno                                      | Local<br>En el área de influencia directa (dentro de 1Km)                           | Generalizada<br>(En todos los distritos beneficiados)                                   | Regional<br>(Cuando traspasa las fronteras de los distritos beneficiados) |
| Duración (D)       | Intermitente<br>(Un momento en el lapso del desarrollo de una actividad) | Temporal<br>(durante toda la actividad que se realiza por un momento definido) | Periódico<br>(durante toda la actividad que se realiza con una frecuencia definida) | Recurrente<br>(durante toda la actividad que se realiza con una frecuencia no definida) | Permanente<br>(que ocurre diariamente)                                    |
| Reversibilidad (R) | Completamente reversible   | Medianamente reversible  | Parcialmente irreversible   | Medianamente irreversible   | Completamente irreversible  |
| Magnitud (Mag)     | No hay incidencia  | Poco incidencia  | Parcialmente incidente  | Medianamente incidente  | Altísima incidencia   |

*Fuente: Elaboración propia- ECOTEC, 2012 (a partir de la Matriz Leopold)*

## 5.2 VALORIZACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Cabe destacar el detalle de la valoración del impacto ambiental, el mismo que responde a la aplicación de las siguientes ecuaciones:

### Ecuación N° 01: Cálculo de la Importancia del Impacto Ambiental

$$\text{Imp.} = \text{We} * \text{E} + \text{Wd} * \text{D} + \text{Wr} * \text{R}$$

Donde:

**Imp.** Valor calculado de la Importancia del impacto ambiental

**E** Valor del criterio de extensión

**We** Peso del criterio de extensión

**D** Valor del criterio de duración

**Wd** Peso del criterio de duración

**R** Valor del criterio de reversibilidad

**Wr** Peso del criterio de reversibilidad

Debiéndose cumplir que:

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 157 de 301 |
|--|---|--|



### Ecuación N° 02: Sumatoria de Pesos de de criterios de Extensión, Duración y Reversibilidad

$$We + Wd + Wr = 1$$

Donde:

**We** 0,30

**Wd** 0,35

**Wr** 0,35

We, Wd y Wr son los pesos que se le atribuye a los criterios de Extensión, Duración y Reversibilidad, respectivamente. En ese sentido, se ha establecido mayor puntuación a We y Wr para ponderar con mayor valor a la duración del impacto y a la capacidad de revertir la situación impactada a su situación basal.

Finalmente, se obtiene de la ecuación siguiente:

### Ecuación N° 03: Valoración del Impacto Ambiental

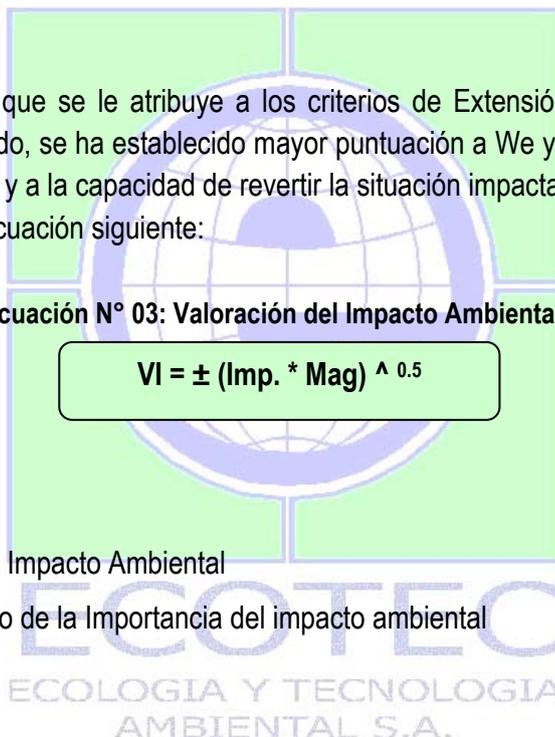
$$VI = \pm (Imp. * Mag)^{0.5}$$

Donde:

**VI** Valoración del Impacto Ambiental

**Imp.** Valor calculado de la Importancia del impacto ambiental

**Mag** Magnitud



Entendida la metodología utilizada, un impacto ambiental puede alcanzar un vía máximo de diez (10) y un mínimo de uno (1). Los valores cercanos a uno (1) denotan impactos intrascendentes y de poca influencia en el entorno. Por el contrario, valores mayores a siete (7) corresponden a impactos de elevada incidencia en el medio, siendo estos de carácter negativo. Los impactos positivos tienen una única categoría denominada como beneficiosa.

Teniendo los valores de los impactos ambientales, se procede a jerarquizarlos. Se han conformado cinco (05) jerarquías de impactos, como se indica en el Cuadro N° 57: "Jerarquización de Impactos Ambientales".

### Cuadro N° 54: Jerarquización de Impactos Ambientales

| RANGO                                       | DESCRIPCION  |
|---|--|
| Impactos Altamente Significativos<br>X >= 7 | Son aquellos de carácter negativo, cuyo VI es mayor a 7 y corresponden a las afecciones de extensión generalizada (afectando a distritos beneficiarios y traspasando fronteras de estos distritos) y de duración permanente.<br>Así mismo corresponde a impactos que tienden a ser elevadamente incidentes sobre un factor |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 158 de 301 |
|--|---|--|



| RANGO  | DESCRIPCION   |
|--|---|
|  | ambiental y de difícil recuperación, porque tienden a mostrarse irreversibles.  |
| Impactos Significativos<br>$X \geq 4,5$<br>$X < 7$ | Son aquellos de carácter negativo cuyo VI es menor a 7 pero mayor o igual a 4,5; cuyas características son: Que tienden a ser de extensión local (hasta el AIAD y AIS), de duración periódica (mientras dura una actividad de frecuencia definida). Así mismo, la incidencia del impacto tiende a ser desde parcial a medianamente incidente y recuperar el impacto es más factible que en el nivel anterior porque suelen ser medianamente reversibles aunque pudieran haber los de parcial a medianamente irreversible. |
| Impactos Moderados<br>$X \geq 2,5$<br>$X < 4,5$    | Son aquellos de carácter negativo cuyo VI es menor a 4,5 pero mayor o igual a 2,5; su extensión comprende hasta el cerco que bordea a las infraestructuras del Proyecto (es decir en toda el área del Proyecto), de duración desde temporal a periódico. Así mismo, su nivel de incidencia es desde poco a medianamente incidente y tienden a ser predominantes; es decir mucho más fácil de recuperarse a su situación basal.  |
| Impactos Despreciables<br>$X < 2,5$                | Corresponden a todos aquellos impactos de carácter negativo, con VI menor a 2.5. Pertenecen a esta categoría los impactos capaces de ser plenamente corregidos y por ende compensados durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.  |
| Impactos Benéficos                                 | Aquellos de carácter positivo que son benéficos para el Proyecto. Los impactos benéficos de VI más cercanos al 1 serán menos incidentes y los más cercanos al 10 serán los de mayor incidencia.   |

Fuente: Elaboración propia- ECOTEC, 2012 (a partir de la Matriz Leopold)

### 5.3 FACTORES AMBIENTALES

De acuerdo a la aplicación de las matrices, puede observarse que se ha evaluado el entorno en base a factores ambientales que comprenden subcomponentes. A continuación, una breve explicación sobre los factores ambientales:

#### 5.3.1 AIRE

Se ha determinado que este puede verse afectado por emisión de partículas, gases, ruido y olores. Para evaluar los niveles de emisión de partículas, gases y ruido se tienen estándares de calidad ambiental y de límites permisibles regulados. Por otra parte, se reconoce la variable "olores" como un potencial impacto propio de la descomposición de los residuos sólidos, debido principalmente al sulfuro de hidrógeno.

#### 5.3.2 SUELO

Para este factor ambiental se ha considerado necesario evaluar subcomponentes como permeabilidad, estabilidad, grado de compactación y calidad del suelo. La elección de los mismos se basó en que este medio será soporte de actividades diversas, principalmente de tipo mecánico, que de algún modo afectarán al suelo. Sin embargo, desde la etapa de selección de sitio, se han seleccionado áreas con suelos idóneos a fin de que los impactos posibles fueran preferentemente intrascendentes o fácilmente reversibles.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 159 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



### 5.3.3 AGUA

Sobre este medio ambiental se han descrito dos subcomponentes que son calidad de agua superficial y calidad de agua subterránea, a fin de detectar algún impacto que pudiera provocar toda posible contaminación del recurso hídrico. No obstante, en el área de influencia ambiental directa no se tienen importantes fuentes de agua cercanas, salvo una quebrada estacional ubicada al costado del área del proyecto, y un punto de afloramiento de agua subterránea a unos 380 metros fuera del perímetro del proyecto, que pertenece a otra microcuenca, en los linderos de la comunidad campesina Parcco.

### 5.3.4 PAISAJE

Los ecosistemas constituyen un subcomponente, con capacidad de recibir potenciales impactos ambientales, contribuyendo a la modificación del paisaje. Por otra parte, también como subcomponente de este factor ambiental, se tiene la alteración paisajística para resaltar el impacto que, en forma directa, ocasionan todas las actividades del Proyecto, consideradas como obras antropogénicas, que generan un cambio notorio en el paisaje original.

### 5.3.5 FAUNA

Como subcomponentes a evaluarse se han determinado los hábitats y especies nativas de fauna, ya que los mismos que pudieran encontrarse en el área en estudio serán desplazados por la nueva actividad que se desarrollará.

### 5.3.6 FLORA

Comprende como subcomponentes la cobertura vegetal y las especies nativas. En general, la cobertura vegetal se verá impactada notoriamente y con ella se eliminarán las especies nativas existentes.

### 5.3.7 POBLACION

Se tiene como subcomponentes a la salud pública, salud laboral, patrimonio cultural y al involucramiento de la población beneficiada. Los dos primeros se impactarán por algunas actividades en forma positiva y otros en forma negativa. La implementación de un proyecto de esta naturaleza determinará una mejora en la salud de la población beneficiaria, principalmente. La operatividad de este proyecto asume un latente riesgo de afectar la salud laboral ante el incumplimiento de procedimientos de trabajo seguros. En lo que corresponde al patrimonio cultural y al involucramiento de la población beneficiada, se estima que habrá impactos negativos no significativos.

### 5.3.8 TERRITORIO

Al respecto, se han evaluado los subcomponentes de usos y costumbres territoriales y flujo vial, a fin de resaltar potenciales impactos ambientales por la incidencia de los mismos (cambios en usos y costumbres propios del territorio, demarcado flujo vial antes no existente).

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 160 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



### 5.3.9 ECONOMIA

Como subcomponentes susceptibles de afectación, se ha determinado principalmente la generación de empleo y actividades económicas, mostrados como potenciales impactos positivos.

### 5.3.10 SEGURIDAD

Lo que se ha buscado evaluar con este factor es el nivel de riesgo de afectación de accidentes que pudieran ocurrir en el desarrollo de cada una de las actividades del proyecto.

## 5.4 IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS

Los impactos ambientales identificados y evaluados para las distintas etapas del Proyecto se detallan a continuación.

### 5.4.1 EN EL AIRE

En la etapa de construcción, el aire se vería fundamentalmente afectado por el incremento del nivel de ruido, seguido de la emisión de partículas principalmente derivadas del trabajo de excavación de trincheras.

Durante la etapa de operación, también la afectación es significativa por la emisión de partículas, gases, ruido y olores. Todas las actividades operativas como las de movimiento de tierras, transporte y vertido de cobertura, entre otras se muestran como las emisoras de polvo. Los gases provendrían de la descomposición de residuos que se desprenden por las chimeneas (a este potencial de gases, se suman los gases de los vehículos que se movilizan). El ruido propiamente de las acciones mecánicas de los vehículos de transporte, actividades de mantenimiento, vigilancia, entre otros. Los olores que se percibirán, propios de las concentraciones de gases presentes en el ambiente de trabajo.

La implementación de la planta piloto de tratamiento de residuos orgánicos generará emisión de olores y partículas en suspensión durante el proceso de volteo y zarandeo.

Mientras que la implementación del centro piloto de almacenamiento de material inorgánico reaprovechable, generará básicamente incremento de ruido y olores durante el proceso de compactación y acondicionamiento para el almacenaje.

Los niveles de afectación de éstos se minimizan a valores despreciables en las etapas de cierre y post cierre del Proyecto.

### 5.4.2 EN EL SUELO

Se tienen impactos negativos en lo que concierne a estabilidad, grado de compactación y calidad del suelo, principalmente por las actividades de movimiento de tierras, habilitación de drenes, casetas, vías y en

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 161 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



general la construcción de obras, pero se estima que la incidencia del impacto de estas actividades en las características del suelo es muy bajo, calificado como despreciable. Estas afectaciones son propias de la etapa de la construcción.

También se distingue impactos benéficos que derivan de la actividad de tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte, lo que protege las características de permeabilidad y calidad del suelo principalmente.

En lo referido a la planta piloto de compost, esta generará impactos en el suelo por las condiciones de impermeabilización (loza de cemento). Siendo el mismo proceso para el caso de la planta piloto de residuos inorgánicos reaprovechables.

En la etapa de operación mantenimiento. los impactos negativos en el suelo estarán referidos a la compactación y calidad de suelo, debido a la compactación y cobertura de los residuos en la celda de disposición.

La planta piloto de compostaje generará impactos positivos, debido a que brindará insumos para la rápida recuperación zonas degradadas en las instalaciones del relleno y garantizará el mejoramiento de la calidad del suelo.

### 5.4.3 EN EL AGUA

Respecto a la calidad del agua superficial, no se tendrá impacto adverso significativo pues no se tienen fuentes de agua superficial en el área de influencia directa, salvo una quebrada estacional que semi rodea el área del proyecto, pero que no genera derivación directa del área del proyecto, así mismo, existe un pequeño afloramiento de agua a una distancia aproximadamente de 380 m. del perímetro del terreno del proyecto (vértice D) (de acuerdo al plano Topográfico).

Por otra parte, cabe señalar que se tienen actividades en la etapa de operación, cierre y post cierre que pueden contribuir a proteger alguna fuente de agua superficial que remotamente pudiese verse expuesta a las actividades del proyecto, como son las actividades para el tratamiento de lixiviados y los monitoreos ambientales.

Sobre la calidad del agua subterránea, no se tendrán impactos negativos. El lixiviado que se obtendrá del procesamiento de los residuos será debidamente canalizado, tratado y captado en un pozo de lixiviados, para su posterior proceso de recirculación al frente de trabajo del relleno que se encuentre en su tercer nivel de compactación. Así mismo, las aguas residuales que se generarían en las áreas de trabajo administrativo y servicios higiénicos serán conducidas hacia un sistema de tratamiento.

Cabe incidir que el suelo donde se dispondrán los residuos contará con una barrera impermeabilizante. Todas estas actividades están orientadas a proteger el agua subterránea, por lo que se considera que no habrá impactos negativos sobre ésta.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 162 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Así mismo las plantas pilotos de tratamiento de residuos orgánicos e inorgánicos reaprovechables, cuentan con sistema de impermeabilización y protección que garantizan la no contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

#### 5.4.4 EN EL PAISAJE

Se afectan a los ecosistemas, se incide en la alteración paisajística con impactos negativos derivados de la etapa de construcción, principalmente por excavación de trincheras. Además, en todas las actividades que se realizan durante la etapa de operación se generan impactos adversos al paisaje, principalmente derivados de la actividad de cobertura y sellado final, mientras que en el cierre y post cierre, dada las actividades que en estas etapas se realizan, los impactos son positivos ya que se plantean actividades que buscan revertir los impactos para lograr la recuperación de los ecosistemas y el paisaje natural.

Las plantas pilotos de tratamiento tendrán un sistema de acondicionamiento utilizando materiales locales que minimizarán los impactos al paisaje, y en la etapa de cierre y post cierre estos componentes serán desmantelados, lo que permitirá una fácil recuperación de la zona degradada o afectada.

#### 5.4.5 EN FAUNA

Casi todas las actividades de construcción afectan a los hábitats pero en forma despreciable; sin embargo, las actividades de limpieza y desbroce si generan impactos negativos caracterizados como reversibles y valorados como moderados.

En el caso específico de la planta piloto de compostaje, el principal impacto en la etapa de operación es el incremento de los insectos, principalmente moscas, pero de fácil mitigación al garantizar la operación adecuada y complementar con medidas sanitarias ecológicas (trampas de biocontrol de insectos).

En la etapa de operación la mayoría de las actividades generan impactos de carácter negativo, valorados como significativos. Estas afectaciones se califican en algunos casos como completamente reversibles y en otros como medianamente reversibles. En la etapa de cierre y post cierre no hay impactos negativos, debido a que se realizarán actividades para sanear el emplazamiento en estudio y los impactos serán positivos.

En lo que concierne a especies nativas, en la etapa de la construcción, la actividad de limpieza y desbroce es la que impacta adversamente a las especies nativas pero se estima que dicho impacto es moderado. Otras actividades de esta etapa, como la explanación del área, excavación de trincheras y habilitación del patio de maniobras, son las que generarán impactos negativos valorados como despreciables.

Durante la operación del relleno se darán impactos negativos, valorados como significativos por la mayoría de las actividades que se realizarán.

En las etapas de cierre y post cierre del Proyecto no se visualizan impactos negativos; por lo contrario se

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 163 de 301 |
|--|---|--|



tornan positivos. Destaca la actividad de revegetación, orientada a recuperar especies nativas.

#### 5.4.6 EN FLORA

Ya desde la etapa de planificación se advierte la afectación de la cobertura vegetal dado que para el desarrollo de pruebas de campo (muestras del suelo, exploración geotécnica, etc.) se requerirá retirar parte de la cobertura vegetal, pero en un nivel de incidencia intrascendente, aunque calificado como negativo.

Los potenciales impactos adversos se dan en la etapa de la construcción, por las actividades de limpieza y desbroce, explanación de áreas y excavación de trincheras, donde el valor de este impacto se estimó como moderado, aunque mostrando ser de completa reversibilidad. Así mismo, en esta etapa hay un impacto positivo por la actividad de habilitación del cerco vivo.

En la etapa de operación ya no se identifica impactos negativos puesto que éstos se dieron en la etapa anterior. Más cabe señalar que se identifica un impacto positivo derivado de las actividades de mantenimiento (poda del cerco vivo principalmente). En las etapas de cierre y post cierre solo se muestran impactos positivos tanto por la actividad de revegetación como por la actividad de mantenimiento de la cobertura vegetal.

Sobre las especies nativas, su presencia en el área de emplazamiento es baja, por lo que el potencial impacto ambiental negativo que pudiera darse ocurriría durante la construcción por casi todas las actividades de esta etapa y por consiguiente su valoración se estima despreciable. No obstante, para la actividad de habilitación del cerco vivo se tiene un impacto ambiental positivo.

Dado que el impacto ambiental negativo ocurre en la etapa de construcción, este impacto ya no se manifiesta durante la operación. Por el contrario, en esta etapa se tienen las actividades de mantenimiento, que de alguna manera generan un impacto positivo sobre la flora y consecuentemente sobre las especies nativas que se pueden conservar. En la etapa de cierre, la actividad de revegetación también es causante de un impacto positivo.

#### 5.4.7 EN POBLACION

A nivel de población, dentro del Proyecto y fuera de él (hasta 1,0 Km de radio de acción), se tienen impactos en lo que concierne a salud pública, salud laboral e involucramiento de la población beneficiada.

Se estima que el potencial impacto negativo que podrá afectar a la salud pública se derivaría de la actividad de transporte de residuos, propio de la etapa de operación del Proyecto. Se estima a este impacto como significativo, ya que es la actividad a la que se estaría exponiendo a la población del entorno de este Proyecto; sin embargo, este impacto se minimiza al tratarse de una flota nueva, tipo compactadores de 18, 16 y 8 m<sup>3</sup>, que contarían con una exhaustiva supervisión a fin de no afectar las localidades del entorno con posibles fugas de residuos.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 164 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Los compactadores ayudan a comprimir los residuos sólidos en más de 50%, con ello a reducir el volumen de espacio necesario para la recolectar mayor cantidad de residuos, la cual evitará el aumento del tráfico vehicular optimizando el número de viajes que realizará al relleno sanitario (promedio de 6 viajes por día). Así mismo el encajonamiento de los residuos no permitirá el escape de los residuos sólidos durante la recolección y transporte al relleno sanitario, esto generará confianza en la población por el cuidado y protección de la salud pública.

El ruido y gases derivados de estas fuentes móviles (vehículos) se monitorearán para garantizar que no se altere la calidad ambiental.

Por otra parte, se estima que habrán impactos positivos a la salud pública, debido a que esta infraestructura es una oportunidad de un adecuado manejo de los residuos municipales, y se ha previsto durante la construcción el tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte, sistema de colección y tratamiento de lixiviados, construcción de cerco perimétrico y habilitación de cerco vivo. Así mismo, durante la operación, se tendrá cobertura y sellado final de celdas, instalación de chimeneas y monitoreos ambientales. Además, en la etapa de cierre y post cierre del Proyecto todas las acciones a realizarse convergen en el cuidado de la salud pública.

En lo relacionado a salud laboral, se estiman potenciales impactos negativos por las actividades propias que se realizan al interior del relleno.

Sobre el involucramiento de la población beneficiada, se ha determinado que hay un potencial impacto positivo en cada una de las etapas del proyecto, dada la sensibilización realizada desde la etapa de planificación a los pobladores de las comunidades campesinas involucradas directa e indirectamente así como a la opinión pública.

#### 5.4.8 EN TERRITORIO

Durante la etapa de construcción del proyecto el factor ambiental de usos y costumbres territoriales se verá afectado negativamente desde que se implemente la construcción del Proyecto. Sin embargo, dado que el terreno será protegido con un cerco y barrera viva y de una actividad de uso temporal, lejos de la población, los impactos negativos que pudieran atribuírsele a cada actividad de la construcción se considera de valor despreciable. Más bien, hay potenciales impactos negativos durante la etapa de operación para los cuales se ha determinado un valor significativo, impactos que derivan de la actividad de flujo vehicular por el transporte de residuos, considerándose que se producirán un mínimo de 6 viajes diarios.

Se implementarán medidas de control y reglas de comportamiento de los trabajadores de la etapa de transporte para garantizar que durante el tránsito de residuos con destino al relleno sanitario no se produzcan interacciones económicas; impidiendo que actividades productivas se emplacen en este territorio u otras actividades no compatibles o invasiones de viviendas que constituyan amenaza ambiental (no debe haber viviendas en menos de 1000 m).

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 165 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



En cuanto al flujo vial, dada la implementación del proyecto, se prevé la manifestación de un flujo vial que antes no se daba en la zona del Proyecto y su área de influencia directa, ya que actualmente son vías de tránsito hacia la comunidad de Vista Alegre - Yanahuaylla y hacia la laguna de Pocchin, observándose mínimo flujo vehicular.

En la etapa de construcción, las actividades requieren el traslado de materiales y transporte en general, por lo que se ha identificado impacto negativo por flujo vial, pero aún de valor despreciable. Por el contrario, a fin de minimizar el flujo vial, en la etapa constructiva se ha previsto la habilitación de vías de acceso internas y externas, la habilitación de una caseta de control y vigilancia, así como la instalación de la señalización que organice un ordenado tránsito, tanto al interior como al exterior del relleno (Área de Influencia Directa).

Cabe destacar que en la etapa de operación es donde se valora al impacto ambiental negativo como significativo en lo que concierne al flujo vial, básicamente por las actividades derivadas del tránsito vehicular propio de las operaciones (se estima 6 viajes por día) entre las que se identifica el transporte de residuos que vienen de las zonas beneficiadas al relleno y viceversa.

En la etapa de cierre, debido a las actividades de suministro de material de cobertura y sellado final, el flujo vial continuará como un impacto negativo, pero considerablemente minimizado y valorado como despreciable.

#### 5.4.9 EN ECONOMIA

En el total de las etapas del proyecto, la generación de empleo muestra potenciales impactos positivos debido a la contratación de responsables técnicos y administrativos en la formulación del Proyecto. Posteriormente, en la etapa de construcción, todas las actividades implicarán la contratación de mano de obra y, en algunos casos, puestos especializados para ciertas actividades (movimiento de tierras, explanación de áreas, excavación de trincheras, impermeabilización del suelo de soporte, habilitación de cercos vivos, implementación de la planta piloto de tratamiento de residuos orgánicos e inorgánicos reaprovechables, entre otros).

Durante la operación, la incidencia de generación del empleo se muestra mayor básicamente por el tiempo de permanencia que implica un puesto de trabajo.

Durante el cierre y post cierre, aunque se minimiza el número de empleos, la posibilidad de contratación de mano de obra de la población del entorno siempre manifiesta un impacto benéfico social.

Sobre las actividades económicas, el impacto ambiental que generan todas las actividades en cada una de las etapas del proyecto es siempre positivo, debido a la dependencia de la actividad por la compra de insumos, material, equipamiento y demás servicios. Es destacable que el impacto sea representativo tanto

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 166 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



en la etapa de construcción como en la de operación del Proyecto durante su vida útil.

En la etapa de cierre y post cierre, el beneficio se minimiza notablemente pero persiste el impacto positivo sobre las actividades económicas pues debe garantizarse la sostenibilidad de actividades técnicas, ingenieriles y de control ambiental.

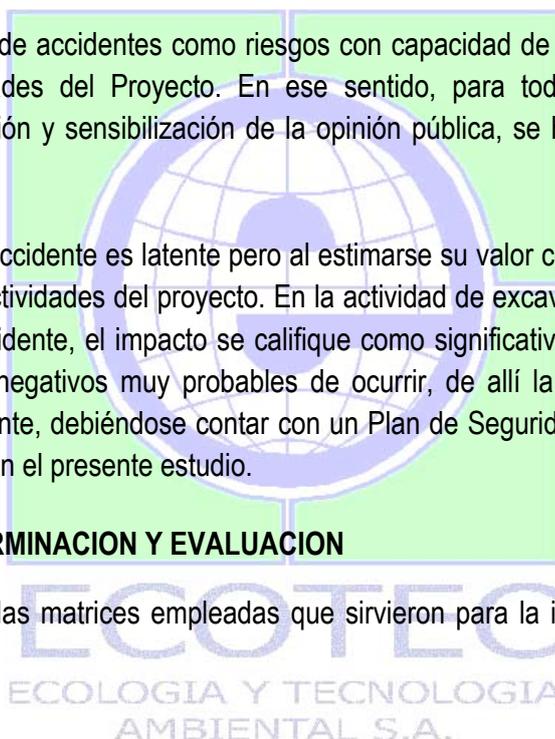
#### 5.4.10 EN SEGURIDAD

Se ha evaluado la ocurrencia de accidentes como riesgos con capacidad de manifestarse en el desarrollo de cada una de las actividades del Proyecto. En ese sentido, para todas las actividades, salvo la correspondiente a la información y sensibilización de la opinión pública, se ha estimado la posibilidad de ocurrencia de accidentes.

El riesgo de manifestarse un accidente es latente pero al estimarse su valor como impacto se calificó como moderado en casi todas las actividades del proyecto. En la actividad de excavación de trincheras es donde prevé la ocurrencia de un accidente, el impacto se califique como significativo. En general, los accidentes se muestran como impactos negativos muy probables de ocurrir, de allí la necesidad de atenderlos en forma organizada y técnicamente, debiéndose contar con un Plan de Seguridad Ocupacional y un Plan de Contingencias, considerados en el presente estudio.

#### 5.5 MATRICES PARA DETERMINACION Y EVALUACION

A continuación, cada una de las matrices empleadas que sirvieron para la identificación y evaluación de impactos ambientales.







**Matriz N° 02: Matriz para Determinar la Interacción entre las Actividades del Relleno Sanitario y los Factores Ambientales – Etapa de Construcción**

| Codificación del Factor                        |     | Factores ambientales   |       |                |        |               |             |                       |                  |                              |                              |            |                         |          |                  |                   |                  |               |  |                   |                                 |            |                      |                        | Número de Impactos Generados |           |
|--|-----|------------------------|-------|----------------|--------|---------------|-------------|-----------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|------------|-------------------------|----------|------------------|-------------------|------------------|---------------|--|-------------------|---------------------------------|------------|----------------------|------------------------|------------------------------|-----------|
|  |     | Aire                   |       |                |        | Suelo         |             |                       |                  | Agua                         |                              | Paisaje    |                         | Fauna    |                  | Flora             |                  | Población     |  |                   | Territorio                      |            | Economía Local       |                        |                              | Seguridad |
|  |     | A1                     | A2    | A3             | A4     | S1            | S2          | S3                    | S4               | AG1                          | AG2                          | P1         | P2                      | FA1      | FA2              | F1                | F2               | PO1           | PO2                                      | PO3               | T1                              | T2         | E1                   | E2                     |                              | S1        |
| Actividad del Proyecto/Subcomponente Ambiental |     | Partículas Suspendidas | Gases | Nivel de Ruido | Olores | Permeabilidad | Estabilidad | Grado de Compactación | Calidad de suelo | Calidad del Agua superficial | Calidad del Agua subterránea | Ecosistema | Alteración paisajística | Hábitats | Especies nativas | Cobertura vegetal | Especies Nativas | Salud pública | Involucramiento de población beneficiada | Salud ocupacional | Usos y costumbres territoriales | Flujo vial | Generación de empleo | Actividades económicas | Accidentes                   |           |
| Construcción                                   | C1  |                        |       | 1              |        |               |             |                       |                  |                              |                              | 1          | 1                       | 1        | 1                | 1                 | 1                |               | 1  |                   | 1                               |            | 1                    | 1                      | 1                            | 12        |
|  | C2  | 1                      |       | 1              |        |               |             |                       | 1                |                              |                              | 1          | 1                       | 1        | 1                | 1                 | 1                |               | 1  | 1                 | 1                               |            | 1                    | 1                      | 1                            | 15        |
|  | C3  | 1                      |       | 1              |        |               | 1           | 1                     | 1                |                              |                              | 1          | 1                       | 1        | 1                | 1                 | 1                |               | 1  | 1                 | 1                               |            | 1                    | 1                      | 1                            | 17        |
|  | C4  | 1                      |       |                |        |               |             |                       | 1                |                              |                              | 1          | 1                       |          |                  | 1                 | 1                |               | 1  | 1                 | 1                               |            | 1                    | 1                      | 1                            | 12        |
|  | C5  |                        |       |                |        |               |             |                       |                  |                              |                              |            | 1                       |          |                  | 1                 | 1                |               | 1  |                   |                                 | 1          | 1                    | 1                      | 1                            | 8         |
|  | C6  | 1                      | 1     | 1              |        |               | 1           | 1                     | 1                |                              |                              | 1          | 1                       | 1        |                  | 1                 | 1                |               | 1  | 1                 | 1                               | 1          | 1                    | 1                      | 1                            | 18        |
|  | C7  | 1                      |       | 1              |        |               |             |                       | 1                |                              |                              | 1          | 1                       | 1        |                  | 1                 | 1                |               | 1  | 1                 | 1                               | 1          | 1                    | 1                      | 1                            | 15        |
|  | C8  | 1                      | 1     | 1              |        | 1             | 1           | 1                     | 1                |                              |                              | 1          | 1                       | 1        | 1                | 1                 | 1                | 1             | 1  | 1                 | 1                               | 1          | 1                    | 1                      | 1                            | 21        |
|  | C9  | 1                      | 1     | 1              |        |               | 1           | 1                     | 1                |                              |                              | 1          | 1                       | 1        | 1                | 1                 | 1                |               | 1  |                   | 1                               | 1          | 1                    | 1                      | 1                            | 18        |
|  | C10 |                        | 1     | 1              |        | 1             | 1           | 1                     |                  |                              | 1                            | 1          | 1                       | 1        |                  | 1                 | 1                | 1             | 1  | 1                 | 1                               | 1          | 1                    | 1                      | 1                            | 19        |
|  | C11 | 1                      | 1     | 1              |        |               | 1           | 1                     | 1                |                              |                              | 1          | 1                       | 1        | 1                | 1                 | 1                |               | 1  | 1                 | 1                               | 1          | 1                    | 1                      | 1                            | 19        |
|  | C12 | 1                      | 1     | 1              |        |               |             | 1                     | 1                |                              | 1                            | 1          | 1                       | 1        |                  | 1                 | 1                | 1             | 1  | 1                 | 1                               | 1          | 1                    | 1                      | 1                            | 19        |
|  | C13 | 1                      | 1     | 1              |        |               | 1           | 1                     | 1                |                              | 1                            | 1          | 1                       | 1        |                  | 1                 | 1                | 1             | 1  | 1                 | 1                               | 1          | 1                    | 1                      | 1                            | 20        |
|  | C14 | 1                      | 1     | 1              |        |               | 1           | 1                     | 1                |                              | 1                            | 1          | 1                       | 1        |                  | 1                 | 1                | 1             | 1  | 1                 | 1                               | 1          | 1                    | 1                      | 1                            | 20        |
|  | C15 | 1                      | 1     | 1              |        |               |             | 1                     | 1                |                              |                              | 1          | 1                       | 1        |                  | 1                 | 1                |               | 1  | 1                 | 1                               | 1          | 1                    | 1                      | 1                            | 17        |
|  | C16 |                        |       | 1              |        |               |             |                       |                  |                              |                              |            | 1                       |          |                  | 1                 | 1                | 1             | 1  |                   |                                 |            | 1                    | 1                      | 1                            | 9         |
|  | C17 |                        |       |                |        |               |             |                       |                  |                              |                              | 1          | 1                       |          | 1                | 1                 | 1                | 1             | 1  |                   |                                 |            | 1                    | 1                      | 1                            | 10        |
|  | C18 | 1                      | 1     | 1              |        |               |             |                       |                  |                              |                              | 1          | 1                       | 1        |                  |                   |                  |               | 1  |                   |                                 | 1          | 1                    | 1                      | 1                            | 11        |
| Número de interacciones                        |     | 13                     | 10    | 15             | 0      | 2             | 8           | 10                    | 12               | 0                            | 4                            | 16         | 18                      | 14       | 7                | 17                | 17               | 7             | 18                                       | 12                | 14                              | 12         | 18                   | 18                     | 18                           | 280       |





**Matriz N° 04: Matriz Para Determinar la Interacción entre las Actividades Del Relleno Sanitario y los Factores Ambientales – Etapa de Cierre y Post Cierre**

| Codificación del Factor |       |  | Factores ambientales |               |             |                       |                  |                              |                              |            |                         |          |                  |                   |                  |               |  |                   |                                 |            |                      |                        |            |                |    | Número de Impactos Generados |           |    |
|-------------------------|-------|--|----------------------|---------------|-------------|-----------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|------------|-------------------------|----------|------------------|-------------------|------------------|---------------|--|-------------------|---------------------------------|------------|----------------------|------------------------|------------|----------------|----|------------------------------|-----------|----|
|                         |       |  | Aire                 |               |             |                       | Suelo            |                              |                              |            | Agua                    |          | Paisaje          |                   | Fauna            |               | Flora                                    |                   | Población                       |            |                      | Territorio             |            | Economía Local |    |                              | Seguridad |    |
|                         |       |  | A1                   | A2            | A3          | A4                    | S1               | S2                           | S3                           | S4         | AG1                     | AG2      | P1               | P2                | FA1              | FA2           | F1                                       | F2                | PO1                             | PO2        | PO3                  | T1                     | T2         | E1             | E2 |                              | S1        |    |
| Partículas Suspendidas  | Gases | Nivel de Ruido                                   | Olores               | Permeabilidad | Estabilidad | Grado de Compactación | Calidad de suelo | Calidad del Agua superficial | Calidad del Agua subterránea | Ecosistema | Alteración paisajística | Hábitats | Especies nativas | Cobertura vegetal | Especies Nativas | Salud pública | Involucramiento de población beneficiada | Salud ocupacional | Usos y costumbres territoriales | Flujo vial | Generación de empleo | Actividades económicas | Accidentes |                |    |                              |           |    |
| Etapa de cierre         | Ci1   | Suministro de material de cobertura para sellado | 1                    | 1             | 1           |                       |                  | 1                            | 1                            | 1          |                         |          |                  |                   |                  |               |  |                   |                                 | 1          |                      |                        |            |                |    | 1                            | 15        |    |
|                         | Ci2   | Compactación final                               | 1                    | 1             | 1           |                       |                  | 1                            | 1                            |            |                         |          |                  |                   |                  |               |  |                   |                                 | 1          | 1                    | 1                      | 1          |                |    | 1                            | 1         | 13 |
|                         | Ci3   | Instalación de quemadores                        |                      | 1             | 1           | 1                     |                  |                              |                              |            |                         |          |                  |                   |                  |               |  |                   |                                 | 1          | 1                    | 1                      | 1          |                |    | 1                            | 1         | 10 |
|                         | Ci4   | Revegetación                                     | 1                    | 1             | 1           | 1                     | 1                | 1                            |                              |            |                         | 1        | 1                | 1                 | 1                | 1             | 1  | 1                 | 1                               | 1          | 1                    | 1                      | 1          |                |    | 1                            | 1         | 20 |
|                         | Ci5   | Higienización                                    | 1                    |               | 1           |                       |                  |                              |                              |            |                         |          |                  |                   |                  |               |  |                   |                                 | 1          | 1                    | 1                      | 1          |                |    | 1                            | 1         | 9  |
|                         | Ci6   | Monitoreos Ambientales                           | 1                    | 1             | 1           |                       |                  |                              | 1                            | 1          | 1                       |          | 1                |                   |                  |               |  |                   |                                 | 1          | 1                    |                        |            |                |    | 1                            | 1         | 12 |
| Número de interacciones |       |  | 5                    | 5             | 6           | 2                     | 1                | 3                            | 2                            | 3          | 1                       | 1        | 1                | 4                 | 1                | 1             | 1  | 1                 | 6                               | 6          | 5                    | 5                      | 1          | 6              | 6  | 6                            | 79        |    |
| Etapa de post cierre    | Pci1  | Mantenimiento de la cobertura final              | 1                    | 1             | 1           | 1                     |                  |                              | 1                            | 1          |                         |          | 1                | 1                 | 1                |               | 1  |                   | 1                               | 1          | 1                    | 1                      |            |                | 1  | 1                            | 1         | 17 |
|                         | Pci2  | Monitoreos Ambientales                           | 1                    | 1             |             |                       |                  |                              | 1                            |            |                         |          | 1                | 1                 |                  |               |  |                   | 1                               | 1          |                      |                        |            |                | 1  | 1                            | 1         | 10 |
|                         | Pci3  | Control de la Contaminación ambiental            | 1                    | 1             |             | 1                     |                  |                              | 1                            | 1          | 1                       |          | 1                | 1                 | 1                |               |  |                   | 1                               | 1          |                      |                        |            |                | 1  | 1                            | 1         | 14 |
| Número de interacciones |       |  | 3                    | 3             | 1           | 2                     | 0                | 0                            | 1                            | 3          | 1                       | 1        | 3                | 3                 | 2                | 0             | 1  | 0                 | 3                               | 3          | 1                    | 1                      | 0          | 3              | 3  | 3                            | 3         | 41 |



**Matriz N° 05: Valor del Impacto Ambiental – Etapa de Planificación**

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| Peso de Extensión (We)      | 0.30 |
| Peso de Duración (Wd)       | 0.35 |
| Peso de Reversibilidad (Wr) | 0.35 |

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| <b>Cálculo de Importancia</b>        | <b>We*E +Wd*D+Wr*R</b> |
| <b>Cálculo del valor del Impacto</b> | <b>± (Imp*Mag)^0.5</b> |

| Interacción Causa - Efecto |        | Carácter o afectación<br>(+ ó -) | Características del Impacto Ambiental |               |                     | Importancia Calculada<br>Imp | Magnitud del Impacto<br>Mag | Valor del Impacto<br>VI |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Actividad                  | Factor |                                  | Extensión<br>E                        | Duración<br>D | Reversibilidad<br>R |                              |                             |                         |
| P1                         | F1     | -                                | 1                                     | 2.5           | 1                   | 1.53                         | 2.5                         | -1.95                   |
|                            | PO2    | +                                | 7.5                                   | 2.5           | 1                   | 3.48                         | 7.5                         | 5.11                    |
|                            | PO3    | -                                | 1                                     | 2.5           | 2.5                 | 2.05                         | 2.5                         | 2.26                    |
|                            | E1     | +                                | 10                                    | 5             | 1                   | 5.10                         | 2.5                         | 3.57                    |
|                            | E2     | +                                | 10                                    | 5             | 1                   | 5.10                         | 2.5                         | 3.57                    |
|                            | SE1    | -                                | 5                                     | 1             | 10                  | 5.35                         | 2.5                         | -3.66                   |
| Total                      | 6      |                                  |                                       |               |                     |                              |                             |                         |

|       |     |   |     |   |   |      |     |      |
|-------|-----|---|-----|---|---|------|-----|------|
| P2    | PO1 | + | 7.5 | 5 | 1 | 4.35 | 5   | 4.66 |
|       | PO2 | + | 7.5 | 5 | 5 | 5.75 | 5   | 5.36 |
|       | E1  | + | 10  | 5 | 1 | 5.10 | 2.5 | 3.57 |
|       | E2  | + | 10  | 5 | 1 | 5.10 | 2.5 | 3.57 |
| Total | 4   |   |     |   |   |      |     |      |

|                         |               |          |              |             |
|-------------------------|---------------|----------|--------------|-------------|
| Altamente Significativo | Significativo | Moderado | Despreciable | Beneficioso |
|-------------------------|---------------|----------|--------------|-------------|

|    |    |    |     |     |
|----|----|----|-----|-----|
|    |    |    | 1   |     |
|    |    |    |     | 1   |
|    |    |    | 1   |     |
|    |    |    |     | 1   |
|    |    |    | 1   |     |
| 0  | 0  | 0  | 3   | 3   |
| 0% | 0% | 0% | 50% | 50% |

|    |    |    |    |      |
|----|----|----|----|------|
|    |    |    |    | 1    |
|    |    |    |    | 1    |
|    |    |    |    | 1    |
|    |    |    |    | 1    |
| 0  | 0  | 0  | 0  | 4    |
| 0% | 0% | 0% | 0% | 100% |

|                                   |    |       |
|-----------------------------------|----|-------|
| Total beneficiosos                | 7  | 70.0% |
| Total despreciables               | 3  | 30.0% |
| Total moderados                   | 0  | 0.0%  |
| Total de significativos           | 0  | 0%    |
| Total de altamente significativos | 0  | 0%    |
| Total                             | 10 | 100%  |



**Matriz N° 06: Valor del Impacto Ambiental – Etapa de Construcción**

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| Peso de Extensión (We)      | 0.30 |
| Peso de Duración (Wd)       | 0.35 |
| Peso de Reversibilidad (Wr) | 0.35 |

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| <b>Cálculo de Importancia</b>        | <b>We*E +Wd*D+Wr*R</b> |
| <b>Cálculo del valor del Impacto</b> | <b>± (Imp*Mag)^0.5</b> |

| Interacción Causa - Efecto |        | Carácter o afectación<br>(+ ó -) | Características del Impacto Ambiental |               |                     | Importancia Calculada<br>Imp | Magnitud del Impacto<br>Mag | Valor del Impacto<br>VI |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Actividad                  | Factor |                                  | Extensión<br>E                        | Duración<br>D | Reversibilidad<br>R |                              |                             |                         |
| C1                         | A3     | -                                | 2.5                                   | 2.5           | 1                   | 1.98                         | 2.5                         | -2.22                   |
|                            | P1     | -                                | 1                                     | 2.5           | 1                   | 1.53                         | 2.5                         | -1.95                   |
|                            | P2     | -                                | 1                                     | 2.5           | 1                   | 1.53                         | 2.5                         | -1.95                   |
|                            | P2     | -                                | 1                                     | 2.5           | 1                   | 1.53                         | 2.5                         | -1.95                   |
|                            | FA2    | -                                | 1                                     | 2.5           | 1                   | 1.53                         | 2.5                         | -1.95                   |
|                            | F1     | -                                | 1                                     | 2.5           | 1                   | 1.53                         | 2.5                         | -1.95                   |
|                            | F2     | -                                | 1                                     | 2.5           | 1                   | 1.53                         | 2.5                         | -1.95                   |
|                            | PO2    | +                                | 7.5                                   | 2.5           | 1                   | 3.48                         | 5                           | 4.17                    |
|                            | T1     | -                                | 1                                     | 2.5           | 1                   | 1.53                         | 2.5                         | -1.95                   |
|                            | E1     | +                                | 7.5                                   | 2.5           | 1                   | 3.48                         | 2.5                         | 2.95                    |
|                            | E2     | +                                | 7.5                                   | 2.5           | 1                   | 3.48                         | 2.5                         | 2.95                    |
|                            | SE1    | -                                | 2.5                                   | 1             | 10                  | 4.60                         | 2.5                         | -3.39                   |
| Total                      | 12     |                                  |                                       |               |                     |                              |                             |                         |

|                         |               |          |              |             |
|-------------------------|---------------|----------|--------------|-------------|
| Altamente Significativo | Significativo | Moderado | Despreciable | Beneficioso |
|-------------------------|---------------|----------|--------------|-------------|

|    |    |    |     |     |
|----|----|----|-----|-----|
|    |    |    | 1   |     |
|    |    |    | 1   |     |
|    |    |    | 1   |     |
|    |    |    | 1   |     |
|    |    |    | 1   |     |
|    |    |    | 1   |     |
|    |    |    | 1   |     |
|    |    |    |     | 1   |
|    |    |    | 1   |     |
|    |    |    |     | 1   |
|    |    |    |     | 1   |
|    |    | 1  |     |     |
| 0  | 0  | 1  | 8   | 3   |
| 0% | 0% | 8% | 67% | 25% |

|       |     |   |     |     |     |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|-----|-----|------|-----|-------|
| C2    | A1  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|       | A3  | - | 5   | 2.5 | 1   | 2.73 | 2.5 | -2.61 |
|       | S4  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|       | P1  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|       | P2  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|       | FA1 | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 5   | -3.14 |
|       | FA2 | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 5   | -3.14 |
|       | F1  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 5   | -3.14 |
|       | F2  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|       | PO2 | + | 7.5 | 2.5 | 1   | 3.48 | 2.5 | 2.95  |
|       | PO3 | - | 1   | 2.5 | 2.5 | 2.05 | 5   | -3.20 |
|       | T1  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|       | E1  | + | 7.5 | 2.5 | 1   | 3.48 | 2.5 | 2.95  |
|       | E2  | + | 7.5 | 2.5 | 1   | 3.48 | 2.5 | 2.95  |
|       | SE1 | - | 2.5 | 1   | 10  | 4.60 | 2.5 | -3.39 |
| Total | 15  |   |     |     |     |      |     |       |

|    |    |     |     |     |
|----|----|-----|-----|-----|
|    |    |     | 1   |     |
|    |    |     |     |     |
|    |    | 1   |     |     |
|    |    |     | 1   |     |
|    |    |     | 1   |     |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     | 1   |     |
|    |    |     | 1   |     |
|    |    | 1   |     |     |
| 0  | 0  | 6   | 6   | 3   |
| 0% | 0% | 40% | 40% | 20% |

|    |    |   |     |     |   |      |     |       |
|----|----|---|-----|-----|---|------|-----|-------|
| C3 | A1 | - | 2.5 | 2.5 | 1 | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|----|----|---|-----|-----|---|------|-----|-------|





|       |     |   |     |     |    |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|-----|----|------|-----|-------|
| C5    | P2  | - | 1   | 2.5 | 1  | 1.53 | 2.5 | -1.95 |
|       | F1  | - | 1   | 2.5 | 1  | 1.53 | 2.5 | -1.95 |
|       | F2  | - | 1   | 2.5 | 1  | 1.53 | 2.5 | -1.95 |
|       | PO2 | + | 7.5 | 2.5 | 1  | 3.48 | 2.5 | 2.95  |
|       | T2  | + | 2.5 | 2.5 | 1  | 1.98 | 5   | 3.14  |
|       | E1  | + | 7.5 | 2.5 | 1  | 3.48 | 2.5 | 2.95  |
|       | E2  | + | 7.5 | 2.5 | 1  | 3.48 | 2.5 | 2.95  |
|       | SE1 | - | 1   | 1   | 10 | 4.15 | 2.5 | -3.22 |
| Total | 8   |   |     |     |    |      |     |       |

|    |    |     |     |     |
|----|----|-----|-----|-----|
|    |    |     | 1   |     |
|    |    |     | 1   |     |
|    |    |     | 1   |     |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    | 1   |     |     |
| 0  | 0  | 1   | 3   | 4   |
| 0% | 0% | 13% | 38% | 50% |

|       |     |   |     |     |     |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|-----|-----|------|-----|-------|
| C6    | A1  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|       | A2  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|       | A3  | - | 5   | 2.5 | 1   | 2.73 | 2.5 | -2.61 |
|       | S2  | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 5   | 3.14  |
|       | S3  | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 5   | -3.14 |
|       | S4  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|       | P1  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|       | P2  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|       | FA1 | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|       | F1  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|       | F2  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | -2.22 |
|       | PO2 | + | 7.5 | 2.5 | 1   | 3.48 | 2.5 | 2.95  |
|       | PO3 | - | 1   | 2.5 | 2.5 | 2.05 | 5   | -3.20 |
|       | T1  | - | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 0.5 | -0.99 |
|       | T2  | + | 7.5 | 2.5 | 1   | 3.48 | 5   | 4.17  |
|       | E1  | + | 7.5 | 2.5 | 1   | 3.48 | 2.5 | 2.95  |
|       | E2  | + | 7.5 | 2.5 | 1   | 3.48 | 2.5 | 2.95  |
|       | SE1 | - | 2.5 | 1   | 10  | 4.60 | 2.5 | -3.39 |
| Total | 18  |   |     |     |     |      |     |       |

|    |    |     |     |     |
|----|----|-----|-----|-----|
|    |    |     | 1   |     |
|    |    |     | 1   |     |
|    |    | 1   |     |     |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    | 1   |     |     |
|    |    |     | 1   |     |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    | 1   |     |     |
| 0  | 0  | 4   | 8   | 6   |
| 0% | 0% | 22% | 44% | 33% |







|       |    |
|-------|----|
| Total | 19 |
|-------|----|

|    |    |     |     |     |
|----|----|-----|-----|-----|
| 0  | 0  | 2   | 9   | 8   |
| 0% | 0% | 11% | 47% | 42% |

|       |     |   |     |     |      |      |       |       |
|-------|-----|---|-----|-----|------|------|-------|-------|
| C11   | A1  | - | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|       | A2  | - | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|       | A3  | - | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|       | S2  | + | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 5     | 2.76  |
|       | S3  | + | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 5     | 2.76  |
|       | S4  | - | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|       | P1  | - | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|       | P2  | - | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|       | FA1 | - | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|       | FA2 | - | 2.5 | 2.5 | 1    | 1.98 | 2.5   | -2.22 |
|       | F1  | - | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|       | F2  | - | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|       | PO2 | + | 7.5 | 2.5 | 1    | 3.48 | 2.5   | 2.95  |
|       | PO3 | - | 1   | 2.5 | 2.5  | 2.05 | 5     | -3.20 |
|       | T1  | - | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|       | T2  | - | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|       | E1  | + | 7.5 | 2.5 | 1    | 3.48 | 2.5   | 2.95  |
|       | E2  | + | 7.5 | 2.5 | 1    | 3.48 | 2.5   | 2.95  |
| SE1   | -   | 1 | 1   | 10  | 4.15 | 2.5  | -3.22 |       |
| Total |     |   | 19  |     |      |      |       |       |

|    |    |     |     |     |   |
|----|----|-----|-----|-----|---|
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     |     |     | 1 |
|    |    |     |     |     | 1 |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     |     |     | 1 |
|    |    |     |     |     | 1 |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     |     |     |   |
| 0  | 0  | 2   | 12  | 5   |   |
| 0% | 0% | 11% | 63% | 26% |   |

ECOTEC  
ECOLOGIA Y TECNOLOGIA  
AMBIENTAL S.A.

|     |     |     |     |     |      |      |       |       |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|-------|
| C12 | A1  | -   | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|     | A2  | -   | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|     | A3  | -   | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|     | S3  | -   | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|     | S4  | -   | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|     | AG2 | +   | 5   | 2.5 | 1    | 2.73 | 7.5   | 4.52  |
|     | P1  | -   | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|     | P2  | -   | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|     | FA1 | -   | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|     | F1  | -   | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|     | F2  | -   | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
|     | PO1 | +   | 5   | 2.5 | 1    | 2.73 | 2.5   | 2.61  |
|     | PO2 | +   | 7.5 | 2.5 | 1    | 3.48 | 2.5   | 2.95  |
|     | PO3 | -   | 1   | 2.5 | 2.5  | 2.05 | 5     | -3.20 |
|     | T1  | -   | 1   | 2.5 | 1    | 1.53 | 2.5   | -1.95 |
| T2  | -   | 1   | 2.5 | 1   | 1.53 | 2.5  | -1.95 |       |
| E1  | +   | 7.5 | 2.5 | 1   | 3.48 | 2.5  | 2.95  |       |

|    |    |     |     |     |   |
|----|----|-----|-----|-----|---|
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     |     |     | 1 |
|    |    |     |     |     | 1 |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     |     |     | 1 |
|    |    |     |     |     | 1 |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
|    |    |     | 1   |     |   |
| 0  | 0  | 2   | 12  | 5   |   |
| 0% | 0% | 11% | 63% | 26% |   |









**Matriz N° 07: Valor del Impacto Ambiental – Etapa de Operación y Mantenimiento**

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| Peso de Extensión (We)      | 0.30 |
| Peso de Duración (Wd)       | 0.35 |
| Peso de Reversibilidad (Wr) | 0.35 |

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| <b>Cálculo de Importancia</b>        | <b>We*E +Wd*D+Wr*R</b> |
| <b>Cálculo del valor del Impacto</b> | <b>± (Imp*Mag)^0.5</b> |

| Interacción Causa - Efecto |        | Carácter o afectación<br>(+ ó -) | Características del Impacto Ambiental |               |                     | Importancia Calculada<br>Imp | Magnitud del Impacto<br>Mag | Valor del Impacto<br>VI |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Actividad                  | Factor |                                  | Extensión<br>E                        | Duración<br>D | Reversibilidad<br>R |                              |                             |                         |
| O1                         | A1     | -                                | 2.5                                   | 10            | 1                   | 4.60                         | 5                           | -4.80                   |
|                            | A2     | -                                | 2.5                                   | 10            | 1                   | 4.60                         | 5                           | -4.80                   |
|                            | A3     | -                                | 2.5                                   | 10            | 1                   | 4.60                         | 5                           | -4.80                   |
|                            | S3     | +                                | 5                                     | 10            | 1                   | 5.35                         | 5                           | 5.17                    |
|                            | P1     | -                                | 5                                     | 10            | 1                   | 5.35                         | 5                           | -5.17                   |
|                            | P2     | -                                | 5                                     | 10            | 1                   | 5.35                         | 5                           | -5.17                   |
|                            | FA1    | -                                | 5                                     | 10            | 1                   | 5.35                         | 5                           | -5.17                   |
|                            | FA2    | -                                | 5                                     | 10            | 1                   | 5.35                         | 5                           | -5.17                   |
|                            | PO2    | +                                | 7.5                                   | 10            | 1                   | 6.10                         | 5                           | 5.52                    |
|                            | PO3    | -                                | 1                                     | 5             | 2.5                 | 2.93                         | 2.5                         | -2.70                   |
|                            | T1     | -                                | 2.5                                   | 10            | 1                   | 4.60                         | 5                           | -4.80                   |
|                            | T2     | -                                | 7.5                                   | 10            | 1                   | 6.10                         | 5                           | -5.52                   |
|                            | E1     | +                                | 7.5                                   | 10            | 1                   | 6.10                         | 5                           | 5.52                    |
|                            | E2     | +                                | 7.5                                   | 10            | 1                   | 6.10                         | 5                           | 5.52                    |
|                            | SE1    | -                                | 2.5                                   | 1             | 10                  | 4.60                         | 2.5                         | -3.39                   |
| Total                      | 15     |                                  |                                       |               |                     |                              |                             |                         |

| Altamente Significativo | Significativo | Moderado | Despreciable | Beneficioso |
|-------------------------|---------------|----------|--------------|-------------|
|                         | 1             |          |              |             |
|                         | 1             |          |              |             |
|                         | 1             |          |              | 1           |
|                         | 1             |          |              |             |
|                         | 1             |          |              |             |
|                         | 1             |          |              |             |
|                         |               |          |              | 1           |
|                         |               | 1        |              |             |
|                         | 1             |          |              |             |
|                         | 1             |          |              |             |
|                         |               |          |              | 1           |
|                         |               |          |              | 1           |
| 0                       | 9             | 2        | 0            | 4           |
| 0%                      | 60%           | 13%      | 0%           | 27%         |

|       |     |   |     |    |     |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|----|-----|------|-----|-------|
| O2    | A1  | - | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | -5.52 |
|       | A2  | - | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | -5.52 |
|       | A3  | - | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | -5.52 |
|       | A4  | - | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | -5.52 |
|       | P1  | - | 5   | 10 | 1   | 5.35 | 5   | -5.17 |
|       | P2  | - | 5   | 10 | 1   | 5.35 | 5   | -5.17 |
|       | FA1 | - | 5   | 10 | 1   | 5.35 | 5   | -5.17 |
|       | FA2 | - | 5   | 10 | 1   | 5.35 | 5   | -5.17 |
|       | PO1 | - | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | -5.52 |
|       | PO2 | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | PO3 | - | 1   | 5  | 2.5 | 2.93 | 2.5 | -2.70 |
|       | T1  | - | 2.5 | 10 | 1   | 4.60 | 5   | -4.80 |
|       | T2  | - | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | -5.52 |
|       | E1  | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | E2  | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | SE1 | - | 2.5 | 1  | 10  | 4.60 | 2.5 | -3.39 |
| Total | 16  |   |     |    |     |      |     |       |

|    |     |     |    |     |
|----|-----|-----|----|-----|
|    | 1   |     |    |     |
|    | 1   |     |    |     |
|    | 1   |     |    |     |
|    | 1   |     |    |     |
|    | 1   |     |    |     |
|    | 1   |     |    |     |
|    | 1   |     |    |     |
|    | 1   |     |    |     |
|    | 1   |     |    |     |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     | 1   |    |     |
|    | 1   |     |    |     |
|    | 1   |     |    |     |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     |     |    | 1   |
| 0  | 11  | 2   | 0  | 3   |
| 0% | 69% | 13% | 0% | 19% |



|       |     |   |     |    |     |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|----|-----|------|-----|-------|
| O3    | A1  | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | -4.83 |
|       | A3  | - | 2.5 | 10 | 2.5 | 5.13 | 5   | -5.06 |
|       | A4  | - | 5   | 10 | 2.5 | 5.88 | 5   | -5.42 |
|       | P1  | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | -4.83 |
|       | P2  | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | -4.83 |
|       | FA1 | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | -4.83 |
|       | FA2 | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | -4.83 |
|       | PO2 | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | PO3 | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 2.5 | -3.42 |
|       | E1  | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | E2  | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | SE1 | - | 1   | 1  | 10  | 4.15 | 2.5 | -3.22 |
| Total | 12  |   |     |    |     |      |     |       |

|    |     |     |    |     |
|----|-----|-----|----|-----|
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     | 1   |    |     |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     | 1   |    |     |
| 0  | 7   | 2   | 0  | 3   |
| 0% | 58% | 17% | 0% | 25% |

|       |     |   |     |    |     |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|----|-----|------|-----|-------|
| O4    | A1  | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | -4.83 |
|       | A2  | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | -4.83 |
|       | A3  | - | 2.5 | 10 | 2.5 | 5.13 | 5   | -5.06 |
|       | A4  | - | 5   | 10 | 2.5 | 5.88 | 5   | -5.42 |
|       | P1  | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | -4.83 |
|       | P2  | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | -4.83 |
|       | FA1 | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | -4.83 |
|       | FA2 | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | -4.83 |
|       | PO2 | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | PO3 | - | 1   | 5  | 2.5 | 2.93 | 2.5 | -2.70 |
|       | E1  | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | E2  | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | SE1 | - | 1   | 1  | 10  | 4.15 | 2.5 | -3.22 |
| Total | 13  |   |     |    |     |      |     |       |

|    |     |     |    |     |
|----|-----|-----|----|-----|
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     | 1   |    |     |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     | 1   |    |     |
| 0  | 8   | 2   | 0  | 3   |
| 0% | 62% | 15% | 0% | 23% |



|       |     |   |     |    |     |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|----|-----|------|-----|-------|
| O5    | A1  | - | 5   | 5  | 2.5 | 4.13 | 5   | -4.54 |
|       | A2  | - | 5   | 5  | 2.5 | 4.13 | 5   | -4.54 |
|       | A3  | - | 5   | 5  | 2.5 | 4.13 | 5   | -4.54 |
|       | P1  | - | 5   | 5  | 2.5 | 4.13 | 5   | -4.54 |
|       | P2  | - | 5   | 5  | 2.5 | 4.13 | 5   | -4.54 |
|       | FA1 | - | 5   | 5  | 2.5 | 4.13 | 5   | -4.54 |
|       | FA2 | - | 5   | 5  | 2.5 | 4.13 | 5   | -4.54 |
|       | PO2 | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | PO3 | - | 1   | 5  | 2.5 | 2.93 | 2.5 | -2.70 |
|       | T2  | - | 5   | 5  | 2.5 | 4.13 | 5   | -4.54 |
|       | E1  | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | E2  | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | SE1 | - | 5   | 1  | 10  | 5.35 | 2.5 | -3.66 |
| Total | 13  |   |     |    |     |      |     |       |

|    |     |     |    |     |
|----|-----|-----|----|-----|
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     | 1   |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     |     | 1  |     |
| 0  | 8   | 2   | 0  | 3   |
| 0% | 62% | 15% | 0% | 23% |

|       |     |   |     |    |     |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|----|-----|------|-----|-------|
| O6    | A1  | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | -4.83 |
|       | A2  | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | -4.83 |
|       | A3  | - | 2.5 | 10 | 2.5 | 5.13 | 5   | -5.06 |
|       | S2  | + | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | 4.83  |
|       | S3  | + | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | 4.83  |
|       | P1  | - | 1   | 10 | 5   | 5.55 | 5   | -5.27 |
|       | P2  | - | 1   | 10 | 5   | 5.55 | 5   | -5.27 |
|       | FA1 | - | 1   | 10 | 5   | 5.55 | 5   | -5.27 |
|       | FA2 | - | 1   | 10 | 2.5 | 4.68 | 5   | -4.83 |
|       | PO1 | + | 5   | 10 | 1   | 5.35 | 5   | 5.17  |
|       | PO2 | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | PO3 | - | 1   | 5  | 2.5 | 2.93 | 2.5 | -2.70 |
|       | E1  | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | E2  | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | SE1 | - | 1   | 1  | 10  | 4.15 | 2.5 | -3.22 |
| Total | 15  |   |     |    |     |      |     |       |

|    |     |     |    |     |
|----|-----|-----|----|-----|
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     |     |    | 1   |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
| 1  |     |     |    |     |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     |     | 1  |     |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     |     |    | 1   |
|    |     |     | 1  |     |
| 0  | 7   | 2   | 0  | 6   |
| 0% | 47% | 13% | 0% | 40% |



|       |     |   |     |    |     |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|----|-----|------|-----|-------|
| 07    | A1  | - | 1   | 5  | 1   | 2.40 | 5   | -3.46 |
|       | A3  | - | 1   | 5  | 1   | 2.40 | 5   | -3.46 |
|       | S2  | + | 1   | 5  | 1   | 2.40 | 5   | 3.46  |
|       | S3  | + | 1   | 5  | 1   | 2.40 | 5   | 3.46  |
|       | P1  | - | 1   | 5  | 1   | 2.40 | 5   | -3.46 |
|       | P2  | - | 1   | 5  | 1   | 2.40 | 5   | -3.46 |
|       | FA1 | - | 1   | 5  | 1   | 2.40 | 5   | -3.46 |
|       | FA2 | - | 1   | 5  | 1   | 2.40 | 5   | -3.46 |
|       | PO2 | + | 7.5 | 5  | 1   | 4.35 | 5   | 4.66  |
|       | PO3 | - | 1   | 5  | 2.5 | 2.93 | 2.5 | -2.70 |
|       | T2  | + | 1   | 5  | 1   | 2.40 | 5   | 3.46  |
|       | E1  | + | 7.5 | 10 | 1   | 6.10 | 5   | 5.52  |
|       | E2  | + | 7.5 | 5  | 1   | 4.35 | 5   | 4.66  |
|       | SE1 | - | 1   | 1  | 10  | 4.15 | 2.5 | -3.22 |
| Total | 14  |   |     |    |     |      |     |       |

|    |    |     |    |     |
|----|----|-----|----|-----|
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
| 1  |    |     |    |     |
| 0  | 0  | 8   | 0  | 6   |
| 0% | 0% | 57% | 0% | 43% |

|    |       |    |     |   |     |      |     |       |
|----|-------|----|-----|---|-----|------|-----|-------|
| 08 | A1    | -  | 1   | 5 | 2.5 | 2.93 | 5   | -3.82 |
|    | A2    | -  | 1   | 5 | 2.5 | 2.93 | 5   | -3.82 |
|    | A3    | -  | 1   | 5 | 2.5 | 2.93 | 5   | -3.82 |
|    | P1    | -  | 1   | 5 | 2.5 | 2.93 | 5   | -3.82 |
|    | P2    | -  | 1   | 5 | 2.5 | 2.93 | 5   | -3.82 |
|    | FA1   | -  | 1   | 5 | 2.5 | 2.93 | 5   | -3.82 |
|    | FA2   | -  | 1   | 5 | 2.5 | 2.93 | 5   | -3.82 |
|    | PO1   | +  | 5   | 5 | 1   | 3.60 | 5   | 4.24  |
|    | PO2   | +  | 7.5 | 5 | 1   | 4.35 | 5   | 4.66  |
|    | PO3   | -  | 1   | 5 | 2.5 | 2.93 | 2.5 | -2.70 |
|    | E1    | +  | 7.5 | 5 | 1   | 4.35 | 5   | 4.66  |
|    | E2    | +  | 7.5 | 5 | 1   | 4.35 | 5   | 4.66  |
|    | SE1   | -  | 1   | 1 | 10  | 4.15 | 2.5 | -3.22 |
|    | Total | 13 |     |   |     |      |     |       |

|    |    |     |    |     |
|----|----|-----|----|-----|
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
| 1  |    |     |    |     |
| 0  | 0  | 9   | 0  | 4   |
| 0% | 0% | 69% | 0% | 31% |





|       |     |     |     |    |      |      |       |       |
|-------|-----|-----|-----|----|------|------|-------|-------|
| O11   | A1  | -   | 2.5 | 5  | 1    | 2.85 | 5     | -3.77 |
|       | A3  | -   | 2.5 | 5  | 1    | 2.85 | 5     | -3.77 |
|       | P1  | -   | 2.5 | 5  | 1    | 2.85 | 5     | -3.77 |
|       | P2  | -   | 2.5 | 5  | 1    | 2.85 | 5     | -3.77 |
|       | FA1 | -   | 2.5 | 5  | 1    | 2.85 | 5     | -3.77 |
|       | FA2 | -   | 2.5 | 5  | 1    | 2.85 | 5     | -3.77 |
|       | F1  | +   | 2.5 | 5  | 1    | 2.85 | 5     | 3.77  |
|       | F2  | +   | 2.5 | 5  | 1    | 2.85 | 5     | 3.77  |
|       | PO2 | +   | 7.5 | 5  | 1    | 4.35 | 5     | 4.66  |
|       | PO3 | -   | 1   | 5  | 2.5  | 2.93 | 2.5   | -2.70 |
|       | E1  | +   | 7.5 | 5  | 1    | 4.35 | 5     | 4.66  |
| E2    | +   | 7.5 | 5   | 1  | 4.35 | 5    | 4.66  |       |
| SE1   | -   | 2.5 | 1   | 10 | 4.60 | 1    | -2.14 |       |
| Total | 13  |     |     |    |      |      |       |       |

|    |    |     |    |     |
|----|----|-----|----|-----|
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
| 1  |    |     |    |     |
| 0  | 0  | 8   | 0  | 5   |
| 0% | 0% | 62% | 0% | 38% |

|       |     |   |     |   |    |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|---|----|------|-----|-------|
| O12   | PO1 | + | 5   | 5 | 1  | 3.60 | 5   | 4.24  |
|       | PO2 | + | 7.5 | 5 | 1  | 4.35 | 5   | 4.66  |
|       | E1  | + | 7.5 | 5 | 1  | 4.35 | 5   | 4.66  |
|       | E2  | + | 7.5 | 5 | 1  | 4.35 | 5   | 4.66  |
|       | SE1 | - | 1   | 1 | 10 | 4.15 | 2.5 | -3.22 |
| Total | 5   |   |     |   |    |      |     |       |

|    |    |     |    |     |
|----|----|-----|----|-----|
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
| 1  |    |     |    |     |
|    |    |     |    | 1   |
| 0  | 0  | 1   | 0  | 4   |
| 0% | 0% | 20% | 0% | 80% |

|                                   |     |       |
|-----------------------------------|-----|-------|
| Total Beneficiosos                | 51  | 32.9% |
| Total Despreciables               | 0   | 0.0%  |
| Total moderados                   | 54  | 34.8% |
| Total de significativos           | 50  | 32%   |
| Total de altamente significativos | 0   | 0%    |
| Total                             | 155 | 100%  |



**Matriz N° 08: Valor del Impacto Ambiental – Cierre**

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| Peso de Extensión (We)      | 0.30 |
| Peso de Duración (Wd)       | 0.35 |
| Peso de Reversibilidad (Wr) | 0.35 |

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| <b>Cálculo de Importancia</b>        | <b>We*E +Wd*D+Wr*R</b> |
| <b>Cálculo del valor del Impacto</b> | <b>± (Imp*Mag)^0.5</b> |

| Interacción Causa - Efecto |        | Carácter o afectación<br>(+ ó -) | Características del Impacto Ambiental |               |                     | Importancia Calculada<br>Imp | Magnitud del Impacto<br>Mag | Valor del Impacto<br>VI |
|----------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Actividad                  | Factor |                                  | Extensión<br>E                        | Duración<br>D | Reversibilidad<br>R |                              |                             |                         |
| Ci1                        | A1     | -                                | 1                                     | 2.5           | 1                   | 1.53                         | 2.5                         | -1.95                   |
|                            | A2     | -                                | 1                                     | 2.5           | 1                   | 1.53                         | 2.5                         | -1.95                   |
|                            | A3     | -                                | 1                                     | 2.5           | 1                   | 1.53                         | 2.5                         | -1.95                   |
|                            | S2     | +                                | 1                                     | 2.5           | 5                   | 2.93                         | 2.5                         | 2.70                    |
|                            | S3     | +                                | 1                                     | 2.5           | 5                   | 2.93                         | 2.5                         | 2.70                    |
|                            | S4     | +                                | 1                                     | 2.5           | 5                   | 2.93                         | 10                          | 5.41                    |
|                            | P2     | +                                | 1                                     | 2.5           | 5                   | 2.93                         | 2.5                         | 2.70                    |
|                            | PO1    | +                                | 5                                     | 2.5           | 5                   | 4.13                         | 2.5                         | 3.21                    |
|                            | PO2    | +                                | 5                                     | 2.5           | 1                   | 2.73                         | 2.5                         | 2.61                    |
|                            | PO3    | -                                | 1                                     | 2.5           | 2.5                 | 2.05                         | 5                           | -3.20                   |
|                            | T1     | +                                | 1                                     | 2.5           | 1                   | 1.53                         | 2.5                         | 1.95                    |
|                            | T2     | -                                | 1                                     | 2.5           | 1                   | 1.53                         | 2.5                         | -1.95                   |
|                            | E1     | +                                | 7.5                                   | 2.5           | 1                   | 3.48                         | 5                           | 4.17                    |
|                            | E2     | +                                | 7.5                                   | 2.5           | 1                   | 3.48                         | 2.5                         | 2.95                    |
|                            | SE1    | -                                | 1                                     | 1             | 10                  | 4.15                         | 2.5                         | -3.22                   |
| Total                      | 15     |                                  |                                       |               |                     |                              |                             |                         |

|                         |               |          |              |             |
|-------------------------|---------------|----------|--------------|-------------|
| Altamente Significativo | Significativo | Moderado | Despreciable | Beneficioso |
|-------------------------|---------------|----------|--------------|-------------|

|    |    |     |     |     |
|----|----|-----|-----|-----|
|    |    |     | 1   |     |
|    |    |     | 1   |     |
|    |    |     | 1   | 1   |
|    |    |     | 1   | 1   |
|    |    |     | 1   | 1   |
|    |    | 1   |     | 1   |
|    |    |     | 1   |     |
|    |    |     | 1   | 1   |
| 0  | 0  | 2   | 4   | 9   |
| 0% | 0% | 13% | 27% | 60% |

|       |     |   |     |     |     |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|-----|-----|------|-----|-------|
| Ci2   | A1  | - | 1   | 2.5 | 1   | 1.53 | 2.5 | -1.95 |
|       | A2  | - | 1   | 2.5 | 1   | 1.53 | 2.5 | -1.95 |
|       | A3  | - | 1   | 2.5 | 1   | 1.53 | 2.5 | -1.95 |
|       | S2  | + | 1   | 2.5 | 5   | 2.93 | 10  | 5.41  |
|       | S3  | + | 1   | 2.5 | 5   | 2.93 | 10  | 5.41  |
|       | P2  | + | 1   | 2.5 | 1   | 1.53 | 10  | 3.91  |
|       | PO1 | + | 5   | 2.5 | 1   | 2.73 | 5   | 3.69  |
|       | PO2 | + | 5   | 2.5 | 1   | 2.73 | 5   | 3.69  |
|       | PO3 | - | 1   | 2.5 | 2.5 | 2.05 | 5   | -3.20 |
|       | T1  | + | 1   | 2.5 | 1   | 1.53 | 2.5 | 1.95  |
|       | E1  | + | 7.5 | 2.5 | 1   | 3.48 | 5   | 4.17  |
|       | E2  | + | 7.5 | 2.5 | 1   | 3.48 | 2.5 | 2.95  |
|       | SE1 | - | 1   | 1   | 10  | 4.15 | 2.5 | -3.22 |
| Total | 13  |   |     |     |     |      |     |       |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   | 1 |   |
|   |   |   | 1 |   |
|   |   |   | 1 | 1 |
|   |   |   | 1 | 1 |
|   |   |   | 1 | 1 |
|   |   | 1 |   | 1 |
|   |   |   | 1 |   |
|   |   |   | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 2 | 3 | 8 |



|    |    |     |     |     |
|----|----|-----|-----|-----|
| 0% | 0% | 15% | 23% | 62% |
|----|----|-----|-----|-----|

|       |     |   |     |     |     |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|-----|-----|------|-----|-------|
| Ci3   | A2  | - | 5   | 2.5 | 2.5 | 3.25 | 5   | -4.03 |
|       | A3  | - | 5   | 2.5 | 2.5 | 3.25 | 1   | -1.80 |
|       | A4  | - | 5   | 2.5 | 2.5 | 3.25 | 2.5 | -2.85 |
|       | PO1 | + | 5   | 2.5 | 1   | 2.73 | 5   | 3.69  |
|       | PO2 | + | 5   | 2.5 | 1   | 2.73 | 5   | 3.69  |
|       | PO3 | - | 1   | 2.5 | 2.5 | 2.05 | 5   | -3.20 |
|       | T1  | + | 5   | 2.5 | 1   | 2.73 | 2.5 | 2.61  |
|       | E1  | + | 7.5 | 2.5 | 1   | 3.48 | 1   | 1.86  |
|       | E2  | + | 7.5 | 2.5 | 1   | 3.48 | 1   | 1.86  |
|       | SE1 | + | 1   | 1   | 10  | 4.15 | 2.5 | -3.22 |
| Total | 10  |   |     |     |     |      |     |       |

|    |    |     |     |     |
|----|----|-----|-----|-----|
|    |    | 1   | 1   | 1   |
|    |    |     | 1   |     |
|    |    | 1   |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    | 1   |     | 1   |
| 0  | 0  | 3   | 2   | 5   |
| 0% | 0% | 30% | 20% | 50% |

|       |     |   |     |     |     |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|-----|-----|------|-----|-------|
| Ci4   | A1  | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 5   | 3.14  |
|       | A2  | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | A3  | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 1   | 1.41  |
|       | A4  | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 2.5 | 2.22  |
|       | S1  | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | S2  | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | S4  | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | P1  | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | P2  | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | FA1 | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | FA2 | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | F1  | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | F2  | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | PO1 | + | 5   | 2.5 | 1   | 2.73 | 5   | 3.69  |
|       | PO2 | + | 5   | 2.5 | 1   | 2.73 | 5   | 3.69  |
|       | PO3 | - | 1   | 2.5 | 2.5 | 2.05 | 5   | -3.20 |
|       | T1  | + | 2.5 | 2.5 | 1   | 1.98 | 5   | 3.14  |
|       | E1  | + | 7.5 | 2.5 | 1   | 3.48 | 2.5 | 2.95  |
|       | E2  | + | 7.5 | 2.5 | 1   | 3.48 | 1   | 1.86  |
|       | SE1 | - | 2.5 | 1   | 10  | 4.60 | 2.5 | -3.39 |
| Total | 19  |   |     |     |     |      |     |       |

|    |    |     |    |     |
|----|----|-----|----|-----|
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    | 1   |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
| 0  | 0  | 2   | 0  | 18  |
| 0% | 0% | 10% | 0% | 90% |



|       |     |     |     |     |      |      |       |       |
|-------|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|-------|
| Ci5   | A1  | +   | 2.5 | 2.5 | 1    | 1.98 | 5     | 3.14  |
|       | A3  | -   | 2.5 | 2.5 | 1    | 1.98 | 2.5   | -2.22 |
|       | PO1 | +   | 2.5 | 2.5 | 1    | 1.98 | 5     | 3.14  |
|       | PO2 | +   | 2.5 | 2.5 | 1    | 1.98 | 2.5   | 2.22  |
|       | PO3 | -   | 1   | 2.5 | 2.5  | 2.05 | 5     | -3.20 |
|       | T1  | +   | 2.5 | 2.5 | 1    | 1.98 | 2.5   | 2.22  |
|       | E1  | +   | 7.5 | 2.5 | 1    | 3.48 | 2.5   | 2.95  |
|       | E2  | +   | 7.5 | 2.5 | 1    | 3.48 | 1     | 1.86  |
| SE1   | -   | 2.5 | 1   | 10  | 4.60 | 2.5  | -3.39 |       |
| Total | 8   |     |     |     |      |      |       |       |

|    |    |     |     |     |
|----|----|-----|-----|-----|
|    |    |     | 1   | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    | 1   |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    |     |     | 1   |
|    |    | 1   |     | 1   |
| 0  | 0  | 2   | 1   | 6   |
| 0% | 0% | 22% | 11% | 67% |

|       |     |   |     |     |    |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|-----|----|------|-----|-------|
| Ci6   | A1  | + | 2.5 | 2.5 | 1  | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | A2  | + | 2.5 | 2.5 | 1  | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | A3  | + | 2.5 | 2.5 | 1  | 1.98 | 2.5 | 2.22  |
|       | S4  | + | 2.5 | 2.5 | 1  | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | AG1 | + | 2.5 | 2.5 | 1  | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | AG2 | + | 2.5 | 2.5 | 1  | 1.98 | 10  | 4.44  |
|       | P2  | + | 2.5 | 2.5 | 1  | 1.98 | 2.5 | 2.22  |
|       | PO1 | + | 5   | 2.5 | 1  | 2.73 | 5   | 3.69  |
|       | PO2 | + | 5   | 2.5 | 1  | 2.73 | 2.5 | 2.61  |
|       | E1  | + | 7.5 | 2.5 | 1  | 3.48 | 2.5 | 2.95  |
|       | E2  | + | 7.5 | 2.5 | 1  | 3.48 | 1   | 1.86  |
|       | SE1 | - | 2.5 | 1   | 10 | 4.60 | 2.5 | -3.39 |
| Total | 12  |   |     |     |    |      |     |       |

|    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|-----|
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    | 1  |    | 1   |
| 0  | 0  | 1  | 0  | 11  |
| 0% | 0% | 8% | 0% | 92% |

|                                    |    |      |
|------------------------------------|----|------|
| Total beneficiosos                 | 57 | 72%  |
| Total despreciables                | 10 | 13%  |
| Total moderados                    | 12 | 15%  |
| Total de significativos            | 0  | 0%   |
| Total de altamente significativos. | 0  | 0%   |
| Total                              | 79 | 100% |





|       |     |   |     |   |   |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|---|---|------|-----|-------|
|       | PO2 | + | 5   | 5 | 1 | 3.60 | 2.5 | 3.00  |
|       | E1  | + | 7.5 | 5 | 1 | 4.35 | 2.5 | 3.30  |
|       | E2  | + | 7.5 | 5 | 1 | 4.35 | 2.5 | 3.30  |
|       | S1  | - | 2.5 | 5 | 1 | 2.85 | 2.5 | -2.67 |
| Total | 10  |   |     |   |   |      |     |       |

|    |    |     |    |     |
|----|----|-----|----|-----|
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    |     |    | 1   |
|    |    | 1   |    |     |
| 0  | 0  | 1   | 0  | 9   |
| 0% | 0% | 10% | 0% | 90% |

|       |     |   |     |   |   |      |     |       |
|-------|-----|---|-----|---|---|------|-----|-------|
| Pci3  | A1  | + | 5   | 5 | 1 | 3.60 | 5   | 4.24  |
|       | A2  | + | 5   | 5 | 1 | 3.60 | 5   | 4.24  |
|       | A4  | + | 5   | 5 | 1 | 3.60 | 5   | 4.24  |
|       | S4  | + | 5   | 5 | 1 | 3.60 | 5   | 4.24  |
|       | AG1 | + | 5   | 5 | 1 | 3.60 | 5   | 4.24  |
|       | AG2 | + | 5   | 5 | 1 | 3.60 | 5   | 4.24  |
|       | P1  | + | 5   | 5 | 1 | 3.60 | 5   | 4.24  |
|       | P2  | + | 5   | 5 | 1 | 3.60 | 5   | 4.24  |
|       | FA1 | + | 5   | 5 | 1 | 3.60 | 5   | 4.24  |
|       | PO1 | + | 5   | 5 | 1 | 3.60 | 5   | 4.24  |
|       | PO2 | + | 5   | 5 | 1 | 3.60 | 5   | 4.24  |
|       | E1  | + | 7.5 | 5 | 1 | 4.35 | 5   | 4.66  |
|       | E2  | + | 7.5 | 5 | 1 | 4.35 | 5   | 4.66  |
|       | S1  | - | 2.5 | 5 | 1 | 2.85 | 2.5 | -2.67 |
| Total | 14  |   |     |   |   |      |     |       |

|    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|-----|
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    |    |    | 1   |
|    |    | 1  |    |     |
| 0  | 0  | 1  | 0  | 13  |
| 0% | 0% | 7% | 0% | 93% |



Fuente: ECOTEC, Setiembre 2012

|                                    |    |      |
|------------------------------------|----|------|
| Total beneficiosos                 | 34 | 83%  |
| Total despreciables                | 4  | 10%  |
| Total moderados                    | 3  | 7%   |
| Total de significativos            | 0  | 0%   |
| Total de altamente significativos. | 0  | 0%   |
| Total                              | 41 | 100% |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 192 de 301 |
|--|---|--|



## 5.6 IMPACTOS MÁS DESTACADOS (POSITIVOS Y NEGATIVOS) POR ETAPAS:

A continuación se destacan los impactos positivos y negativos de manera general por etapas del proyecto:

**Cuadro N° 55: Impactos positivos y negativos**

| TIPO DE IMPACTO               | DESCRIPCIÓN   |
|-------------------------------|---|
| <b>ETAPA DE PLANIFICACIÓN</b> |   |
| POSITIVO                      | Comprende la actividad de información y sensibilización de población que repercute favorablemente creando la aceptación de la población al proyecto.  |
| NEGATIVO                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende la actividad de Estudio y diseño del proyecto básicamente por la ocurrencia de posibles accidentes y salud ocupacional.</li> <li>Generación de empleo.</li> </ul>  |
| <b>ETAPA DE CONTRUCCIÓN</b>   |   |
| POSITIVO                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilitación del cerco vivo denso conformado por arbustos y árboles (colle, Quishuar, Quenual, pino).</li> <li>Generación de empleo temporal</li> <li>Tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte, lo que protege las características de permeabilidad y calidad del suelo principalmente.</li> <li>Comunicación y Sensibilización a la población.</li> </ul>  |
| NEGATIVO                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza y desbroce, debido a su afectación a la calidad del suelo propias al paisaje, flora y fauna.</li> <li>Excavación de trinchera, debido a su afectación predominante sobre el paisaje, fauna y flora. Así mismo esta actividad prevé?? la ocurrencia de accidentes.</li> <li>Generación de ruido propiamente de las acciones mecánicas de los vehículos de transporte de materiales, personal, entre otros.</li> <li>Alteración paisajística derivados principalmente por excavación de trincheras.</li> <li>Incremento del flujo vial debido a la generación de polvos y emisión de gases productos de la combustión.</li> </ul> |
| <b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>     |   |
| POSITIVO                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilitación del cerco vivo denso conformado por arbustos y árboles (colle, Quishuar, Quenual, pino).</li> <li>Generación de empleo a mediano y largo plazo.</li> <li>Generación de compost para la recuperación de zonas degradadas</li> </ul>  |
| NEGATIVO                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Movimiento de tierras, transporte y vertido de cobertura donde se generarán polvos y gases productos de la combustión.</li> <li>Afectación de la salud pública que se derivaría de la actividad del transporte de los residuos sólidos al relleno sanitario.</li> <li>Incremento del flujo vial debido a la generación de polvos y emisión de gases productos de la combustión.</li> <li>La emisión de gases provendrían de la descomposición de residuos que se desprenden por las chimeneas.</li> <li>Generación de ruido propiamente de las acciones mecánicas de los vehículos de transporte.</li> </ul>                             |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 193 de 301 |
|--|---|--|



| TIPO DE IMPACTO                      | DESCRIPCIÓN   |
|--------------------------------------|---|
| <b>ETAPA DE CIERRE Y POST CIERRE</b> |   |
| POSITIVO                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revegetación volverá al recurso suelo su capacidad de reuso incidiendo favorablemente en el aire, suelo, paisaje, territorio.</li> <li>• Compactación final incidirá favorablemente para la recuperación del suelo y una eficiente emisión de gases.</li> <li>• Generación de empleo.</li> </ul> |
| NEGATIVO                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de la cobertura final</li> </ul>   |

*Fuente: ECOTEC S.A. – Julio del 2013*

## 6.0 ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL

### 6.1 PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA

El Plan de Participación Ciudadana, se sustenta legalmente en el D.S. N° 002-2009-MINAM, Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, y la Ley 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su reglamento, normas legales del Estado peruano, que promueven y garantizan el acceso de la población a la información ambiental y a ser partícipes del desarrollo de su entorno.

La participación ciudadana ambiental es el proceso mediante el cual los ciudadanos participan responsablemente, de buena fe y con transparencia y veracidad, en forma individual o colectiva, en la definición y aplicación de las políticas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno, y en el proceso de toma de decisiones públicas sobre materias ambientales, así como en su ejecución y fiscalización. Las decisiones y acciones de la gestión ambiental buscan la concertación con la sociedad civil.<sup>35</sup>

Este plan considera las medidas y acciones que desarrollará el responsable del proyecto para garantizar una relación armoniosa con las comunidades adyacentes al área de influencia social del proyecto, durante todas las actividades necesarias para su implementación, manejo y cierre.

En este sentido, de acuerdo al Artículo 29 del D.S. N° 002-2009-MINAM, constituyen mecanismos de consulta en materias con contenido ambiental los siguientes:

- Audiencias Públicas.
- Talleres Participativos.
- Encuestas de Opinión.
- Buzones de Sugerencias.
- Comisiones Ambientales Regionales y Locales.

<sup>35</sup> Decreto Supremo N° 002-2009 MINAM – Artículo 21

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 194 de 301 |
|--|---|--|



- Grupos Técnicos.
- Comités de Gestión.

Dicho esto, en coordinación con los equipos de PER Plan COPESCO y Getinsa-Geoconsult, se realizaron de manera conjunta una serie de actividades orientadas a propiciar espacios para la socialización del proyecto, diálogo directo y levantamiento de información.

Como parte del trabajo de campo para elaborar esta línea de base social, se desarrollaron las actividades siguientes;

**Cuadro N° 56: Actividades desarrolladas**

| ACTIVIDADES   | FECHA    | OBSERVACIONES  |
|---|----------|--|
| Taller informativo en la comunidad de Yanahuaylla.  | 31-07-12 | Participaron los equipos de ECOTEC, Copesco, Getinsa-Geoconsult y la Municipalidad de Calca, para informar a la comunidad que se realizarían los estudios socio-ambientales y de factibilidad en el marco del proyecto.  |
| Levantamiento de información primaria en la comunidad de Yanahuaylla.   | 07-08-12 | Aplicación de encuestas y entrevistas a familias de la comunidad.  |
| Monitoreo participativo como parte de los estudios ambientales en la comunidad de Yanahuaylla.  | 08-08-12 | Participaron el presidente del Comité de Riego Canal Pocchin, funcionarios de la DRC, Municipalidad de Calca, y los equipos de Copesco, Consorcio GG y ECOTEC.   |
| Levantamiento de información primaria en la capital de distrito y provincia.  | 09-08-12 | Entrevistas con actores locales de Calca.  |
| Reunión de información y consulta en la comunidad de Yanahuaylla  | 10-08-12 | Participaron los equipos de ECOTEC, Copesco y Getinsa-Geoconsult, además del Alcalde y funcionarios de la Municipalidad de Calca, aquí se acordó en asamblea comunal la donación de 04 hectáreas para la construcción del relleno.   |
| Taller Informativo y de Consulta, Proyecto de Residuos Sólidos y Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado del Relleno Sanitario de Calca | 27-02-13 | Participaron: Personal técnico de las Municipalidades de Calca, San salvador, Coya y Lamay, Representantes de la Dirección Regional de Cultura, Representantes de ESSALUD, Consultoras ECOTEC y GEOCONSULT, Equipo Técnico de PER PLAN COPESCO, y Representantes de la Comunidad Campesina de YANAHUAYLLA. |
| Reunión con Pobladores de la Comunidad Campesina de Parcco, Información de Proyecto Manejo de Residuos Sólidos en la Provincia de Calca     | 15-03-13 | Participaron los equipos de PRODER Copesco, pobladores de la Comunidad Campesina de Parcco.  |
| Reunión de información en la comunidad de Yanahuaylla   | 26-05-13 | Participaron los equipos de PRODER Copesco, Consultora Getinsa-Geoconsult y  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 195 de 301 |
|--|---|--|



| ACTIVIDADES | FECHA | OBSERVACIONES                     |
|-------------|-------|-----------------------------------|
|             |       | Municipalidad Distrital de Calca. |

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012

**Cuadro N° 57: Cuadro de Actores e Informantes**

| PROVINCIA                     | NOMBRE Y APELLIDO            | CARGO                                    | INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN SOCIAL                                  |
|-------------------------------|------------------------------|--|--|
| Calca                         | Luis Locumber Hanco *        | Presidente                               | Junta Directiva – Comunidad de Yanahuaylla                         |
|                               | Mauro Huanca                 | Secretario                               |  |
|                               | Ignacio Gutiérrez            | Tesorero                                 |  |
|                               | Natividad Quispe             | Vocal                                    |  |
|                               | Leandro Gutiérrez *          | Presidente                               | Comité de Riego Canal Pocchin                                      |
|                               | Marcelina Nieble             | Secretaria                               |  |
|                               | Guillermina Gutiérrez        | Tesorera                                 |  |
|                               | Narciso Nieble               | Integrante                               | JASS – Comunidad de Yanahuaylla                                    |
|                               | Melchor Locumber             | Integrante                               |  |
|                               | Jesús Quispe *               | Pobladores                               | Comunidad de Yanahuaylla   |
|                               | Rolando Nieble *             |  |  |
|                               | Mateo Gutiérrez *            |  |  |
|                               | Eulogio Mamani *             |  |  |
|                               | Aurelia Gutiérrez Tapara *   |  |  |
|                               | Evangelio Gutiérrez Cruz *   |  |  |
|                               | Francisca Prado Locumber *   |  |  |
|                               | Julián Gutiérrez Ccori*      |  |  |
|                               | María Elena Rodríguez Yucra* |  |  |
|                               | Calixto Huamán Inquillay *   |  |  |
|                               | Florencio Laura Ccahualla    | Presidente                               | Junta Directiva – Comunidad de Parcco                              |
|                               | Odont. Alberto Vera Méndez * | Gerente                                  | Gerencia de Gestión Ambiental y RRNN –<br>Municipalidad Provincial |
|                               | Blg. Maybe Rivera *          | Equipo Técnico                           |  |
|                               | Abg. Rember Mamani Pedraza * | Gerente                                  | Gerencia de Desarrollo Social – Municipalidad<br>Provincial        |
| Abg. Milagros Vargas Farfán * | Responsable                  | DEMUNA                                   |  |
| Victoria Zúñiga Singuna *     | Asistente                    |  |  |
| Prof. Héctor Cáceres Santos * | Director<br>Encargado        | Dirección – UGEL                         |  |
| Washington Huamán Vargas *    | Responsable                  | OMSABA – Municipalidad Distrital de Coya |  |
| Dr. Edgar Farfán              | Gerente                      | Centro de Salud                          |  |

\* Informantes

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 196 de 301 |
|--|---|--|



## 6.1.1 ANTECEDENTES: MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DESARROLLADOS EN LA ELABORACIÓN DEL EIA<sub>sd</sub>.

### 6.1.1.1 Talleres informativos

El martes 31 de julio se convocó a un taller informativo en la comunidad de Yanahuaylla, donde participaron los equipos de ECOTEC y COPESCO, la Gerencia de Gestión Ambiental y RRNN de la Municipalidad de Calca. El objetivo básicamente era que el municipio retome y actualice con la junta directiva y población de la comunidad de Vista Alegre - Yanahuaylla, el compromiso para la cesión en uso de 04 hectáreas para la construcción del relleno sanitario.

Este espacio permitió socializar el proyecto, incidir en la necesidad de un manejo integral de residuos sólidos, comentar los impactos positivos que tendrá esta obra, y finalmente solicitar la colaboración y apertura de la comunidad para el trabajo de campo que se iniciaría como parte de los estudios ambientales, ello implicaba los monitoreos basales y el levantamiento de información primaria a través de fichas de observación, encuestas y entrevistas que se aplicarían a las familias en los días próximos.

Todos los comuneros(as) estuvieron de acuerdo, se programó el monitoreo participativo del 06 al 08 de agosto del 2012, incidiendo en la participación de los líderes y dirigentes de la comunidad para que conozcan cómo se realizan los muestreos de aire, ruido y agua. Asimismo, se acordó participar en su asamblea comunal ordinaria para definir el tema de la donación del terreno.

### 6.1.1.2 Reuniones de Información y Consulta

- **Asamblea Extraordinaria con Autoridades de la Comunidad de Vista Alegre – Yanahuaylla – Provincia Calca**

El viernes 10 de agosto del 2012, se realizó una asamblea comunal ordinaria de Yanahuaylla, con el objetivo de formalizar el acuerdo para la donación de 04 hectáreas con miras a la construcción del relleno sanitario. En reuniones posteriores la comunidad de Yanahuaylla decidió vender el terreno, presentando una propuesta a la Municipalidad Provincial de Calca. A la fecha se ha suscrito un contrato preparatorio de compra venta entre el Plan COPESCO y la comunidad. La adquisición del terreno está prevista en el proyecto integral de residuos sólidos para la provincia de Calca, del cual el relleno sanitario y planta de tratamiento son componentes.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 197 de 301 |
|--|---|--|



- **Taller Informativo y de Consulta, Proyecto de Residuos Sólidos y Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado del Relleno Sanitario de Calca**

El taller informativo y de consulta se realizó el miércoles 27 de febrero del 2013, en el local del Centro Recreacional de la Municipalidad Provincial de Calca, con participación de representantes de la municipalidad de calca, autoridades de salud, gubernaturas, policía, etc.

El taller contó con la participación de:

- Personal técnico de las Municipalidades de Calca, San salvador, Coya y Lamay
- Representantes de la Dirección Regional de Cultura
- Representantes de ESSALUD
- Consultoras ECOTEC y GEOCONSULT
- Equipo Técnico de PER PLAN COPESCO
- Representante de la Comunidad Campesina de YANAHUAYLLA.

Al inicio del taller se dio los alcances generales del Proyecto de residuos sólidos, siguiendo con la socialización de los avances del proyecto por parte de la Consultora Geoconsult y la socialización de los resultados del estudio de impacto ambiental semidetallado por parte de la Consultora ECOTEC, realizando los participantes sus diferentes consultas, siendo estas absueltas de manera eficiente por ambas consultoras.

- **Reunión con Pobladores de la Comunidad Campesina de Parcco, Información de Proyecto Manejo de Residuos Sólidos en la Provincia de Calca.**

El viernes 15 de marzo, se realizó una reunión con directivos de la Comunidad Campesina de Parcco, espacio donde se aprovecho para sociabilizar el proyecto de residuos sólidos. La reunión se realizó en el local de educación inicial de Parcco, contando con la participación de representantes del Plan COPESCO, Consorcio Getinsa Geoconsult y municipalidad distrital de Calca.

En la asamblea se dio los alcances y avances del proyecto, se explicó en quechua, la diferencia que existe entre botadero y relleno sanitario. Algunos pobladores mostraron su preocupación por la posible contaminación de sus tierras y fuentes de aguas existentes en la parte media y baja de la quebrada. Ante esta preocupación se trato de acordar una fecha para realizar un taller más explícito donde se presente videos, fotografías y otros, asimismo se cuente con la presencia de la Municipalidad Provincial y técnicos de las Consultoras a cargo del proyecto.

Actualizar información de reuniones con Parcco.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 198 de 301 |
|--|---|--|



- **Taller de Consulta y Sociabilización del Proyecto de Residuos Sólidos y Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado del Relleno Sanitario de Calca**

El domingo 26 de mayo del 2013 se realizó el taller de consulta y socialización del proyecto y estudio de impacto ambiental con los directivos y pobladores de la Comunidad Campesina de Yanahuaylla, en el salón comunal, con participación de 28 socios empadronados de la comunidad y 01 representante de la Municipalidad de Calca.

El taller inició con la proyección del video de sensibilización en el idioma quechua Asimismo se recogió las preocupaciones de los participantes quienes manifestaron lo siguiente:

- Una preocupación de un poblador era si al pasar los diez años y ven que si existe contaminación, es posible que ellos digan que ya no quieren el relleno sanitario y que lo lleven a otro sitio, o si firmamos el acta va ser eterno este proyecto. A lo que se les indicó que ellos tienen que conformar Comités de Vigilancia donde tienen que ver que se cumplan los acuerdos y no permitan que exista contaminación, en caso de ocurrir ellos simplemente comunican a DIRESA, MINAM, etc. Entidades rectoras que tomaran cartas en el asunto, pero la participación de la población es importante.
- Otra preocupación es que si la basura van a traer de todos los distritos Taray, San Salvador y otros,. Manifestaron que también el alcalde de Calca les dijo que van a trabajar en este relleno, esto también les preocupa porque creen que podrían enfermarse con la basura.
- Preguntaron también porque no se realiza un taller a nivel de la Microcuenca Cochoc, a lo que se respondió que quién directamente tiene que decidir es la Comunidad de Yanahuaylla organizada porque son autónomos, la Microcuenca o Parcco no puede decidir por ellos,. A la preocupación que tienen se les indicó que efectivamente se va tener un taller de socialización también con la Comunidad de parcco.
- Preguntaron cuanto medirán las trincheras para depositar la basura, y se les indicó que sería de 100 mts de largo, 10 mts de profundidad y 12 a 15 mts de ancho.
- De igual forma preguntaron cuanto costo tendría el proyecto, se les indicó y también si contaría con cerco todo el perímetro del proyecto.

### 6.1.1.3 Encuestas de Opinión

El día martes 07 de agosto del 2012, se desarrolló el trabajo de campo en Yanahuaylla para la aplicación de encuestas y entrevistas con las familias de la comunidad.

Primero se entrevistó al presidente de la junta directiva para conocer algunos datos de contexto de la comunidad (información que se complementó con la ficha de observación directa), saber su percepción como autoridad respecto al proyecto y establecer cuales habían sido los mecanismos previos de participación ciudadana para que las familias estuviesen de acuerdo con esta obra.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 199 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Entre las cosas que se dijo, es que a modo de compensación por la cesión del terreno donde se construirá el relleno sanitario, la comunidad estaba solicitando que el municipio financie el entubado de la laguna Pocchin hasta la bocatoma del canal con el mismo nombre, para que de esta forma se disponga de más agua para el consumo humano, de los animales y con fines de riego. Esta obra contribuiría a mejorar los ingresos económicos de las familias, al ya no tener que depender de la temporada de lluvias para las actividades agropecuarias. Actualmente, la comunidad ha propuesto vender el terreno, solicitando pasantías para visitar otras experiencias de rellenos sanitarios y oportunidades laborales como beneficio para la comunidad.

Para encuestar a las familias se visitó casa por casa para aplicar este formato. En total se conversó con 10 pobladores (entre varones y mujeres). De los 05 comuneros(as) que sí aceptaron responder a la encuesta, estos son los datos más resaltantes:

- 04 de 05 saben lo que es un relleno sanitario.
- Todos conocen sobre la futura construcción de un relleno sanitario en su comunidad.
- Todos se enteraron de este proyecto durante una asamblea comunal.
- Había duda en cuanto a la entidad que viene gestionando el proyecto, la mayoría respondió que la Municipalidad Provincial de Calca financiaría el proyecto.
- Ninguno se oponía a que el relleno se construya en el lugar seleccionado, sólo querían mayor información sobre la obra y posibles impactos.
- Los 05 opinaban que este proyecto mejoraría la calidad de vida en la comunidad, reduciría la contaminación por residuos sólidos (as familias queman o entierran la basura que generan cada 05 o 10 días a falta de un servicio de limpieza pública que recoja sus residuos), y que esta sería una oportunidad para que haya desarrollo en su comunidad.
- Todos coinciden que la construcción del relleno generará puestos de trabajo, reducirá niveles de contaminación, se darán capacitaciones en diversos temas y se mejorará la vía de acceso a la comunidad.
- 02 responden que la contaminación ambiental sería el principal problema que originaría la construcción del relleno sanitario, pero tanto quienes afirman esta idea como los demás, están convencidos que las capacitaciones permanentes y el diálogo directo despejarán estas y otras dudas.
- Respecto a la compensación justa si se vieran afectados con la construcción del relleno, las respuestas son variadas: reparación del daño material, puesto de trabajo o indemnización económica.
- Finalmente todos están convencidos que este proyecto traerá beneficios a la comunidad y que en los próximos 05 años estarán mejor.

#### 6.1.1.4 Entrevistas de Percepción

Por lo mismo que estas herramientas para el levantamiento de información primaria no comprometen una posición y sus resultados no pueden cuantificarse a modo de respuesta colectiva respecto a la aprobación de un proyecto, sino más bien que proporciona una serie de datos (insumos) cualitativos que nos permite una aproximación al contexto social y reconocer algunas particularidades.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 200 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



El jueves 09 de agosto del 2012, se realizaron una serie de entrevistas al Gerente de Desarrollo Social de la Municipalidad Provincial de Calca, al Director Encargado de la UGEL y a la responsable de la DEMUNA.

Si bien el tema educativo o de protección no guarda una relación directa con la viabilidad social del proyecto, si nos permite aproximarnos a la población objetivo y reconocer que aspectos de su vida comunal pueden trabajarse en asocio y de qué manera influye el factor cultural, con la finalidad de aprovechar sus potencialidades cuando se diseñen planes de desarrollo.

A continuación un resumen de las informaciones, opiniones y alcances que comentaron acerca del proyecto:

○ **Gestiones de la Municipalidad Provincial de Calca:**

El manejo de residuos sólidos desde hace años ha sido una prioridad para las gestiones ediles de la provincia, es por ello que entre los años 2002 y 2007 se realizaron las gestiones para instalar una planta de tratamiento en la zona de Saclo. Ya se contaba con el expediente técnico, el terreno iba a darse en cesión de uso por 10 años y se contaba con todos los permisos del entonces instituto nacional de cultura (INC), ahora dirección regional de cultura (DRC). Ya durante la implementación del proyecto, el INC paraliza la obra aduciendo la existencia de un resto arqueológico en área muy próxima al terreno, con lo cual se cancelan las obras y el tema de residuos sólidos nuevamente se convierte en un problema ambiental social.

Luego de esta experiencia fallida se retoma el proyecto, iniciando conversaciones con Yanahuaylla para la donación de un terreno de la comunidad. Es entonces que la Provincia de Calca se aúna al Proyecto Vilcanota y se firma un acuerdo el año 2009 entre PER Plan Copesco, la municipalidad y la comunidad de Yanahuaylla. Hubieron otras alternativas para ubicar el relleno, entre ellas Totorá, pero la distancia desde Calca desestimó esta opción. Una vez ya definida la zona, es que organiza la pasantía a la Provincia de Anta, donde participaron varios comuneros(as) de Yanahuaylla, para que conozcan el funcionamiento y mantenimiento de un relleno sanitario.

Los pobladores de Yanahuaylla son proclives al diálogo, se pueden establecer acuerdos de mutua reciprocidad, como la donación del terreno para el relleno sanitario. En vista de ello, la municipalidad ha cumplido con la obra de saneamiento básico y tiene previsto invertir en la construcción de la carretera a Pocchin.

Debido a que las oportunidades laborales en Yanahuaylla son muy limitadas, los jefes de familia deben migrar temporalmente a la capital de provincia para trabajar en el sector construcción o en actividades agropecuarias, para luego volver a la comunidad durante las épocas de siembra y cosecha.

Se recomienda finalmente hablar con los comuneros de planta de tratamiento en vez de relleno sanitario, porque este último concepto hace referencia a un botadero y en consecuencia altos niveles de

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 201 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



contaminación ambiental. Asimismo, cuando se organicen espacios de participación ciudadana en el marco del proyecto, se deben convocar a todos los actores locales que tienen presencia en la zona y trabajan directamente con las familias, como la ONG World Visión (Visión Mundial).

#### o **Tema Educación:**

Los padres se involucran poco en la formación académica de sus hijos, sólo asisten a reuniones, pero aunque parezca contradictorio en zonas rurales las veces que asisten, van tanto el padre como la madre, mientras que en las zonas urbanas, sólo asiste la madre. La Escuela de Padres todavía es una tarea pendiente, no se evidencian mayores avances en este tema, y respecto al fortalecimiento de capacidades de la propia UGEL y docentes, recién hace poco se cuenta con la asesoría de una psicóloga.

Algunas de las limitantes para que los docentes desarrollen un trabajo integral con los niños que continúe en casa, es el bajo nivel de instrucción de la mayoría de padres en zonas rurales y que muchos son quechua hablantes, lo que dificulta la socialización de temas o propuestas si consideramos que todos los profesores no hablan quechua y no siempre la educación es intercultural.

Salvo en la comunidad de Pampallacta, en ninguna otra comunidad del distrito funciona una institución educativa de nivel secundario, al menos en las micro cuencas Ccarampa y Cochoc (zonas altas), porque en el piso de valle cada centro poblado o sector cuenta con su colegio. Esta situación obliga a que todos los NNAs tengan que trasladarse diariamente hasta Calca para continuar sus estudios secundarios; es por ello que la municipalidad provincial ha dispuesto una movilidad que todos los días hace la ruta Calca – Pampallacta en horarios establecidos para trasladar a los estudiantes, y de esta forma ahorrar tiempo y minimizar riesgos si el trayecto se haría caminando. También habría que decir que la Gerencia de Desarrollo Social de la municipalidad de Calca, apoya a los niños y adolescentes de comunidad, brindándoles almuerzos en el comedor popular del municipio.

Respecto a la deserción escolar el índice ha disminuido notablemente, los padres han tomado conciencia y quieren que sus hijos estudien, no apoyan ninguna clase de protesta que implique perder clases. Aunque todos quisieran que sus hijos continúen estudios superiores, todo depende de los recursos económicos.

El tema de educación ambiental, que se dicta como parte del curso Ciencia y Ambiente, implica un cambio de hábitos, en la mayoría de centros educativos se recicla y hace hincapié que la basura no debe echarse al río.

#### o **Protección a Grupos Vulnerables:**

En cuanto al apoyo de instituciones privadas para la protección y respeto a los derechos fundamentales de NNAs y mujeres, la ONG World Vision representa con un gran aliado en cuanto al trabajo en asocio para reducir los índices de maltrato físico, psicológico y violencia familiar. Algunas otras instituciones aliadas son la PNP, Fiscalía, Gobernatura y MINSA; quienes brindan asesoría psicológica cuando el caso lo requiere y supera la orientación que puede darse en la DEMUNA. Además en varias comunidades del distrito la ONG

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 202 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



World Visión ha implementado proyectos de salud y desarrollo económico, trabajando junto a las familias los temas de viviendas saludables, sistemas de riego por aspersión, crianza de cuyes, entre otros.

La DEMUNA cuenta con defensores comunales en varias zonas rurales del distrito, estas personas que son un ejemplo para las familias y buenos hábitos de convivencia dentro del hogar, se ocupan de identificar casos, aconsejar al padre o madre de familia para que cambie su conducta y si la situación persiste dar aviso al personal de la DEMUNA. Lo ideal es que hayan 05 defensores por comunidad y se comprometan con este trabajo al menos 02 años; sin embargo, esta realidad pocas veces se cumple, en Lliplec, Accha Baja y Unuraqui si se cuenta con 05 defensores, en Chimpacalca sólo hay 03, en Saclo 02, pero en el resto de comunidades o sectores con suerte hay 02 o 01 cuyo apoyo al trabajo de protección es eventual; básicamente porque en muchos lugares el defensor comunal también es encargado de la seguridad ciudadana.

En comunidades como Yanahuaylla, Llancho y Parcco, el tema de protección todavía requiere mucha incidencia para ser entendido como un problema social, los pobladores no le ponen el debido interés a las capacitaciones y es por esa razón que los niveles de alcoholismo y violencia son altos en estas zonas.

Cuando el caso identificado por la DEMUNA excede sus funciones, lo derivan a la Fiscalía o Juzgado, pero sin dejar de hacer el seguimiento respectivo. Uno de los problemas que ha reconocido como causal de maltrato o violencia familiar es el alcoholismo, por ello en muchas comunidades ha logrado que se prohíba la venta de alcohol, a partir de un trabajo de sensibilización con las familias.

La DEMUNA organiza 03 o 04 cursos de capacitación al año donde convoca a los defensores comunales de las 03 microcuencas (Ccarampa, Cochoc y Vilcanota), y 01 vez al año realiza una pasantía para conocer la experiencia exitosa de la comunidad más comprometida con la protección y respeto a los derechos del NNA.

Actualmente la DEMUNA cuenta con un promedio de 40 defensores comunales, que se han comprometido con el trabajo de forma permanente.

Para la identificación de casos es muy importante el apoyo de los docentes que trabajan en comunidad, debido a que existe mucha voluntad para desarrollar acciones de protección, pero los recursos son limitados para que el personal de la DEMUNA pueda programar visitas de campo frecuentes y tener un acercamiento más directo con las familias.

Se podría decir que en los últimos años ha decrecido el número de denuncias por alcoholismo, maltrato y violencia familiar, y gracias a las campañas de sensibilización, las mujeres vienen más a quejarse o denunciar el maltrato de su cónyuge o pareja, hacia ellas o sus hijos, sin dejar de mencionar que las denuncias también las hacen varones, aunque en menor proporción.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 203 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



### 6.1.1.5 Monitoreos Participativos

El miércoles 08 de agosto se llevó a cabo el monitoreo participativo en el terreno de Yanahuaylla, participaron el presidente del Comité de Riego Canal Pocchin, representantes de la Municipalidad Provincial de Calca, PER Plan Copesco, Dirección Regional de Cultura y los equipos de ECOTEC y Getinsa-Geoconsult.

Este monitoreo participativo se convocó en el marco de los estudios ambientales para evaluar la calidad de aire, ruido y agua del terreno seleccionado. Todos los asistentes estaban interesados en conocer la metodología de estos monitoreos basales, principalmente la ubicación donde se hacen los muestreos, qué factores ambientales pueden influir al momento de tomar las muestras y cuánto tiempo demoran en salir los resultados.

Tanto el equipo ambiental de ECOTEC, como el técnico del Laboratorio SGS, dieron respuesta oportuna a cada una de las interrogantes que formularon los asistentes, además de explicar cada uno de los pasos que se requieren para tomar una muestra y conservarla bajo todas las especificaciones técnicas.

Durante el monitoreo participativo se confirmó que la comunidad cedería 04 hectáreas para la construcción del relleno sanitario; no obstante, la DRC mencionó que el terreno seleccionado era un área intangible al ser considerada paisaje cultural, por lo que se requería solicitar un permiso para cualquier tipo de obra que implique modificar el patrimonio paisajístico.

Se habló también que la tecnología del relleno sería manual, porque toda la Provincia de Calca genera entre 15 y 20 toneladas diarias de residuos sólidos. Asimismo se hizo hincapié en la municipalidad dará mantenimiento permanente a la carretera (afirmada) para evitar la generación de polvos por el paso de los camiones y compactadores de residuos, y cumplirá con el represamiento de la laguna Pocchin que además incluye mejorar el acceso hasta ese lugar.

Se comentó que en el año 2008 empezaron las conversaciones entre la municipalidad provincial y la comunidad de Yanahuaylla para la donación de un terreno, con la finalidad de construir un relleno sanitario. Al año siguiente se hizo la estimación de riesgos de las zonas probables y se organizó una pasantía a la Provincia de Anta para los comuneros conozcan una buena práctica en cuanto al manejo de residuos sólidos.

El presidente del comité de riego resaltó que el terreno seleccionado para el proyecto es un área para cultivos rotativos como la papa y pastoreo eventual.

Finalmente, se procedió al monitoreo de agua que se hizo en un manante ubicado a 380 metros del terreno, quebrada que pertenece a la comunidad de Pampallacta Bajo - Parcco.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 204 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



## 6.1.2 PROPUESTA DE MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA A DESARROLLAR DURANTE EL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL EIASd.

### 6.1.2.1 Acceso de la Población al Contenido del EIASd.

Como mecanismos para el acceso a resúmenes ejecutivos del proyecto y contenido del EIASd (resultado de los monitoreos basales y contexto social preliminar), se presentará estos documentos como parte de las exposiciones durante los talleres informativos que se plantean realizar en el distrito de Calca y en las comunidades campesinas de Yanahuaylla y Parcco, para la socialización de la propuesta. Así mismo se presentará estos contenidos “de forma amigable” considerando el público objetivo, familiaridad con el tema y dudas previas que manifestaron; precisamente para aclarar los puntos de mayor controversia.

Otro mecanismo será remitir oficialmente el resumen ejecutivo del EIASd y el documento completo del EIASd (toda vez que se cuente con una versión aprobada, a cada gestión municipal distrital involucrado en el proyecto (Calca, Coya, Lamay, Pisac, San Salvador y Taray), para que los funcionarios de gerencias, sub gerencias y oficinas encargadas del servicio de limpieza pública, puedan revisar los documentos y emitir una opinión técnica respecto al proyecto, que posteriormente le permita a las autoridades ediles, sobre todo a los Alcaldes, asumir una posición más comprometida con el manejo integral de residuos sólidos, y no mantenerse al margen de esta iniciativa.

Asimismo, esta remisión oficial del EIASd se hará a las juntas directivas de las comunidades de Yanahuaylla y Parcco; y demás organizaciones sociales involucradas en los procesos de participación ciudadana durante las fases de evaluación socio-ambiental.

También se se difundirá el estudio en la página web de COPESCO, de tal forma que se puedan revisar en línea o descargar para un análisis más detallado. El link específico e instrucciones de uso, serán socializados durante los espacios de participación ciudadana, diálogo directo con los actores o a través de las acciones de comunicación que vienen implementado COPESCO y Getinsa-Geoconsult.

### 6.1.2.2 Difusión del Plan de Participación Ciudadana.

Se recomienda hacer uso de todas las estrategias y medios comunicacionales disponibles a partir del presupuesto, se pueden diseñar dípticos, trípticos, gigantografías, propagandas radiales o televisivas; la idea es que por diversos medios la población se entere y conozca que en el marco del proyecto se convocarán una serie de espacios que buscan la participación ciudadana. En caso algún líder, dirigente o representación social no pudo asistir a un taller informativo, sabrá que en 02 semanas o un mes se organizará otro y conocerá la temática a discutir, para ir preparado en su argumentación.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 205 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



## 6.1.3 PROPUESTA DE MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA A DESARROLLAR DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

### 6.1.3.1 Ventanilla de Información y Recepción de Consulta Permanente.

El PRODER Cusco del Plan COPESCO administrará el sistema de atención de solicitudes, quejas, reclamos, y sugerencias del proyecto, cuya finalidad es dar atención y respuesta oportuna a las demandas de información o reclamos de los actores sociales para una gestión transparente, incorporación de cambios o modificaciones para una mejor implementación de la propuesta, y sobre todo la prevención de conflictos.

Este procedimiento de quejas y reclamos es una gran oportunidad para la prevención de conflictos sociales.

Es importante asegurar que toda solicitud presentada emita una respuesta al ciudadano en el plazo más breve.,.

Por otra parte, una oficina de información y recepción de consulta permanente es un medio útil para conocer la percepción de los actores sociales involucrados, Este mecanismo de atención al ciudadano debe posicionarse como un espacio al servicio de todos los involucrados en el proyecto, en particular aquellos que normalmente ven limitado su derecho a la libre opinión.

### 6.1.3.2 Visitas Guiadas al Área de Instalaciones del Proyecto.

organizar visitas guiadas a las instalaciones del proyecto permitirá demostrar, , que se vienen cumpliendo todos los criterios técnicos y ambientales que se anunciaron durante la fase previa a la implementación de la propuest

a., El tema que preocupa a la población es el riesgo de contaminación ambiental que podría incrementarse con la construcción de un relleno sanitario en la comunidad campesina de Yanahuaylla, que acopia los residuos sólidos de toda la Provincia de Calca.

Se ha explicado que este riesgo es controlado al mínimo por el tipo de tecnología que se implementará, además de contar con un sistema de operaciones y mantenimiento a la infraestructura que no deja al azar algún procedimiento para la disposición final de residuos. Sin embargo, será necesario que se programen estas visitas una vez que ya esté operando el relleno sanitario, para demostrar que lo dicho durante las fases previas era cierto, que se están cumpliendo los criterios de seguridad para evitar fugas de gases o filtraciones de lixiviados, y que la protección del medio ambiente es de interés primordial. Se pueden organizar pasantías para que representantes de otras regiones interesados en esta tecnología conozcan una experiencia exitosa, compartan sus apreciaciones respecto a que la instalación de un relleno sanitario, bajo todas las consideraciones técnicas es una manera responsable de tratar residuos, y que no compromete la salud de las personas por el contrario la protege.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 206 de 301 |
|--|---|--|



### 6.1.3.3 Monitoreo Participativo.

El objetivo del monitoreo participativo del proyecto será recoger y analizar datos, y comunicar los resultados, permitiendo a todos los actores conocer en el tiempo el estado de los recursos que se monitorearán, y de esa forma ser partícipes de las medidas correctivas que se tomarán de ser el caso. Se tuvo una primera experiencia de monitoreo participativo durante el levantamiento de línea base en Yanahuaylla (realizada del 06 al 08 de agosto del 2012), allí se dijo que era importante continuar con estas iniciativas y convocar a un mayor número de representantes comunales, para que puedan dar testimonio que las acciones realizadas cumplen una serie de medias técnicas para los muestreos de aire, ruido y agua.

En este sentido, la estrategia más adecuada de organización es la conformación de Comités de Vigilancia Ciudadana, que funcionen bajo un cronograma de monitoreo (establecido en el Programa de Monitoreo Ambiental) en coordinación con los operadores del proyecto que se realicen monitoreos y demás estudios que determinen si existen niveles de contaminación ambiental, con el objetivo de demostrar el estado previo y posterior al funcionamiento del relleno.

Estos comités de vigilancia informarán a la población de las comunidades que viven adyacentes al terreno, previa coordinación, se les debe convocar para que participen de toda actividad orientada a garantizar el cumplimiento de estándares ambientales, facilitándoles de manera oportuna los resultados de cualquier muestreo que se haga, a través de los medios más adecuados para que la información proporcionada sea de fácil entendimiento para aquellos que no son profesionales o conocedores del tema.

**Cuadro N° 58: Cronograma de Ejecución del Plan de Participación Ciudadana**

| MECANISMOS DE PARTICIPACION CIUDADANA |  |              |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---------------------------------------|--|--------------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| ITEMS                                 | ETAPAS DEL PROYECTO  | CONSTRUCCIÓN | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|                                       | AÑOS   | 0            | 1                         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1.0                                   | <b>MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA A DESARROLLAR DURANTE EL PROCEDIMIENTO CONSULTA Y VALIDACIÓN DEL EIASd.</b> |              |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1.1                                   | Acceso de la Población al Contenido del EIASd  |              |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 1.2                                   | Difusión del Plan de Participación Ciudadana   |              |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 2.0                                   | <b>MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA A DESARROLLAR DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b>                         |              |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 2.1                                   | Ventanilla de Información y Recepción de Consulta Permanente   |              |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 2.2                                   | Visitas Guiadas al Área de Instalaciones del Proyecto  |              |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 2.3                                   | Monitoreo Participativo  |              |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

Fuente: ECOTEC S.A – Marzo del 2013

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 207 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



## 6.2 PLAN DE COMPENSACIÓN

Para efectos del presente estudio, el Plan de Compensación por afectación de terrenos es equivalente al Plan de Reasentamiento Abreviado contemplado en la OP 4.12 del Banco Mundial y se presenta en Anexo 08.

## 6.3 PLAN INDÍGENA

El Plan Indígena contemplado en la OP 4.10 del Banco Mundial se presenta en Anexo 09.

## 6.4 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

### 6.4.1 Objetivo

### 6.4.2 ESTABLECER MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN Y RELACIONES ADECUADAS CON LOS GRUPOS DE INTERÉS CONSIDERADOS EN EL PROYECTO, CON MIRAS A LA PREVENCIÓN, ATENCIÓN Y RESOLUCIÓN OPORTUNA DE POSIBLES SITUACIONES DE CONFLICTO SOCIAL, DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.

### 6.4.3 Objetivos Específicos

- Contar con un plan de comunicación y consulta que permita mantener un diálogo continuo y cordial con la población del área de influencia social del proyecto.
- Contribuir a una relación de respeto y confianza mutua entre la municipalidad, la empresa encargada de la construcción del proyecto y durante la operación del proyecto, las comunidades y los diversos actores presentes en el área de influencia del proyecto.
- Fortalecimiento del espíritu de cordialidad y relación del buen vecino con la población del área de influencia social del proyecto.
- Contribuir con la mejora del aspecto social y económico de la población del área de influencia social del proyecto.
- Legitimar socialmente los programas y proyectos enmarcados en el Plan de Relaciones Comunitarias, incorporando eficazmente a la población del área de influencia, sus autoridades y organizaciones en el monitoreo de los mismos.

### 6.4.4 Ámbito de Influencia y grupos de Interés del Plan de Relaciones Comunitarias

El área de influencia del proyecto ha sido delimitado por la quebrada de Parcco y quebrada de influencia de la carretera de acceso al terreno al relleno sanitario, bajo el criterio de afectación directamente e indirecta por el proceso de construcción y operación del relleno sanitario.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 208 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Los grupos de interés del Plan de Relaciones Comunitarias viene hacer las Comunidades Campesinas de Vista Alegre Sector Yanahuaylla y Pampallacta Baja – Parcco. Asimismo, este Plan se extiende promover una interacción positiva con las poblaciones beneficiarias del proyecto.

#### 6.4.5 Enfoques

##### A. Enfoque de Genero

El Plan de Relaciones Comunitarias, tiene un enfoque de género pues incluye el gran interés de la población femenina por el Proyecto, siendo esta quien transmite su posición dentro del ámbito familiar sobre la importancia de considerar estrategias consensuadas y coordinadas con la comunidad. Este enfoque se basa en las directrices generales de ONU Mujeres Región Andina.

##### B. Enfoque de Derechos Humanos

El Plan de Relaciones Comunitarias, propone reconocer y garantizar el respeto a las costumbres, manera de comunicación e interrelación de las comunidades campesinas como parte del ejercicio de su ciudadanía. Este enfoque se basa en el Plan Nacional de Derechos Humanos 2006 – 2010.

##### C. Enfoque Intercultural

Las comunidades campesinas de Vista Alegre y Parcco, cuentan con un bagaje cultural de origen quechua. Con prácticas organizativas y de orden social y económico que deben ser tomadas en cuenta en las diferentes intervenciones que promueva el proyecto, en tanto se interactuará con diferentes representantes de los grupos de interés y ciudadanía en general.

Asimismo, la organización comunal se manifiesta de manera muy estructurada respetando la opinión de la mayoría en la toma de decisiones de la comunidad, y sus instancias de organización local.

#### 6.4.6 Políticas de Relaciones Comunitarias

La política de Relaciones Comunitarias del proyecto se fundamentarán en:

- El compromiso de los contratistas encargados de la construcción y operadores para desarrollar sus actividades siguiendo los más altos estándares ambientales y comportándose en el marco de los Principios del buen ciudadano corporativo empresarial, lo que implica en este caso, aportar al desarrollo social y económico de las áreas de influencia de sus proyectos.
- En la línea del cumplimiento con la legislación vigente y reconociendo la importancia del acceso a la información, se matendrá una comunicación permanente con las autoridades locales y comunidades de su entorno, a través de la práctica de un diálogo constructivo y fluido, la consulta permanente sobre

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 209 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



el desarrollo del Proyecto con la comunidad y la participación de las comunidades, del Estado, la sociedad civil, instituciones públicas y privadas y otras partes interesadas.

- Finalmente, los contratistas encargados de la construcción y operadores deberán manifestar su compromiso de respetar las costumbres, valores y tradiciones de las poblaciones con las que se relaciona, bajo un enfoque intercultural, basado en el entendimiento y reconocimiento de la importancia de la diversidad cultural y el respeto al aporte que toda comunidad puede realizar a la sociedad en su conjunto a través de su conocimiento tradicional.

Las poblaciones de las Comunidades de Yanahuaylla y Parcco son poblaciones quechua hablantes, por tanto la empresa comunicará or medio de mecanismos apropiados en quechua y castellano asumiendo la responsabilidad de contar con traductores adecuados para estos fines.

#### 6.4.7 Estrategias de Relaciones Comunitarias

El Plan de Relaciones Comunitarias es una herramienta fundamental para lograr la prevención y/o la solución de los impactos ambientales, que pudieran presentarse durante las diferentes etapas de ejecución del Proyecto, para lo cual se deben considerar las siguientes estrategias:

- **Estrategia 1:** Establecimiento del diálogo con los grupos de interés (autoridades locales y actores sociales), para informarles los alcances del Proyecto, las medidas de mitigación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental y los programas de beneficio social que se desarrollarán a través del Plan de Relaciones Comunitarias.

La implementación del Plan de Relaciones Comunitarias, estará basado en un proceso concertado y de consulta permanente, con los diferentes grupos de interés, así como con las juntas directivas de las comunidades de Yanahuaylla y Parcco.

El proceso de diálogo concertado, tiene por finalidad establecer las políticas y mecanismos que permitan que éste se ejecute en todas sus fases, con el mayor impacto ambiental positivo sobre las poblaciones locales.

- **Estrategia 2:** Involucrar al personal del Titular del Proyecto y de la empresa contratista.

La responsabilidad del manejo de las relaciones comunitarias y el mantenimiento de una adecuada política de responsabilidad social, requiere de la participación activa de la entidad Titular del Proyecto y su personal, así como de las empresas contratistas de obras y servicios, durante la etapa de construcción y operación del Proyecto.

En este sentido, serán indispensables las capacitaciones sobre el Código de Conducta y la Política de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, tanto para el personal del Titular del Proyecto, como el

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 210 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



de sus contratistas y a la población inmersa en el Área de Influencia del Proyecto, para prevenir posibles conflictos sociales.

Asimismo, la implementación de estrategias con enfoque de interculturalidad, permitirán el respeto por las costumbres e identidades locales y el mínimo impacto cultural, entre la población local y la foránea que pueda establecerse en la zona por la ejecución del Proyecto.

- **Estrategia 3:** Utilización de los recursos humanos de la zona y entrenamiento a la población local.

Esta estrategia permitirá maximizar los impactos ambientales positivos del Proyecto, en cuanto al empleo de mano de obra local, y de los recursos logísticos, especialmente en la etapa de construcción, demandas que permitirán dinamizar la economía local.

- **Estrategia 4:** Apoyo a las actividades socioeconómicas.

La entidad titular del Proyecto, a través de su oficina de Desarrollo Social, coordinará con los representantes de las Comunidades Campesinas de Yanahuaylla y Parcco, las iniciativas locales, que promuevan actividades relacionadas con los temas de educación, salud y actividades productivas, en apoyo al desarrollo sostenible del Área de Influencia Social Directa del Proyecto.

- **Estrategia 5:** Comunicación y socialización del proyecto.

El establecimiento de las estrategias de comunicación, se desarrollará en base a la transparencia en el acceso a la información e implementación de sistemas de comunicación de fácil entendimiento para la población, proponiéndose al respecto:

- Concertar reuniones de socialización acerca de los beneficios y limitantes del proyecto con la junta directiva y familias de Yanahuaylla, tomando en consideración que el lenguaje utilizado será apropiado para explicar algunos conceptos técnicos y cuando se quiera contextualizar o poner ejemplos se hablará en quechua.,
- Continuar con los talleres informativos, reuniones de consulta y entrevistas a profundidad como mecanismos de participación ciudadana.. Justamente por tratarse de una obra de infraestructura poco conocida en el medio y que siempre deja la duda de contaminación ambiental, las exposiciones o respuestas directas que se hagan al respecto deben utilizar un lenguaje adecuado, entendible para todos, apoyarse con mucho material visual y poner ejemplos de la vida cotidiana para resaltar los beneficios de un manejo integral de residuos sólidos.
- Garantizar una activa participación de adolescentes, jóvenes y mujeres en todo espacio de diálogo y concertación que promueva el proyecto, con la finalidad de lograr una equidad de género y renovación de cuadros (futuros líderes y dirigentes capacitados).

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 211 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- Motivar el interés de las familias respecto al proyecto generando un cambio de actitud en las comunidades, para la adopción de buenas prácticas relacionadas a higiene y salud ambiental, resaltando la importancia de saber disponer los residuos sólidos.
- Como valor agregado del proyecto, diseñar y ejecutar acciones orientadas al fortalecimiento organizacional y desarrollo de capacidades en diversos temas, que a partir de la propia identidad comunal aproveche las potenciales de las familias, para que formen una conciencia crítica, responsable y fundamentada, expuesta en cualquier espacio que les permita evidenciar sus necesidades y gestionar iniciativas de desarrollo.
- Cuando se convoque a líderes, dirigentes y población interesada a los espacios de socialización, llámense reuniones o talleres, se debe garantizar la suficiente antelación para solicitar su presencia.
- No restar importancia a ninguna opinión u observación que los diferentes actores puedan hacer al proyecto, en sus diferentes fases. En particular brindar atención en forma culturalmente apropiada a las poblaciones de comunidades campesinas.

#### 6.4.8 Programas del Plan de Relaciones Comunitarias

El plan de relaciones comunitarias propone programas considerando las diferentes fases del proyecto.

##### 6.4.8.1 Programas de Intervención en Fase de Planificación y Construcción del Proyecto

Los programas de estas fases del proyecto estarán a cargo de la Municipalidad Provincial de Calca (operación y mantenimiento) y del contratista a cargo de la obra (construcción).

#### A. Programa de Contratación Temporal de Mano de Obra Local (PCTMOL)

El Programa de Contratación Temporal de Mano de Obra Local (PCTMOL), tiene como objetivo maximizar el número del personal local contratado en la construcción del relleno sanitario contribuyendo al mejoramiento de la dinámica económica familiar y previniendo el arribo de personas foráneas.

#### o Objetivos

Los objetivos del Programa de Contratación Temporal de Mano de Obra Local son los siguientes:

- Establecer los mecanismos de incorporación y contratación de personal local, durante la etapa de la construcción del Proyecto.
- Promover el acceso a empleo y mecanismos de desarrollo organizacional de los pobladores del área de influencia social directa e indirecta a oportunidades de empleo.
- Asegurar un acceso equitativo y transparente de los pobladores del área de influencia social directa e indirecta a los puestos de trabajo disponibles.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 212 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



○ **Responsable**

El responsable de la implementación del Programa de Contratación de personal local es la Municipalidad provincial de Calca y sus contratistas, mediante sus respectivas Gerencias de Servicios Públicos, Gerencia de Obras y de Recursos Humanos.

○ **Procedimiento de Selección y Reclutamiento**

- **Convocatoria:**

- El contratista, implementará un sistema confiable de contratación temporal de personal local según sea los requerimientos y la experiencia básica para cumplir con las actividades laborales correspondientes, priorizando a los pobladores la comunidad campesina de Vista Alegre Yanahuaylla y Parcco.
- La Municipalidad Provincial de Calca en coordinación con el contratista, determinará la descripción de los puestos de trabajo, el periodo de contratación y beneficios laborales, horarios de trabajo, días de descanso.
- El contratista establecerá e informará el cronograma de ejecución de actividades y el tipo de personal local que se requiera, condiciones laborales y cronograma de ingreso.
- El contratista establecerá un tiempo de contratación rotatorio en la población de la comunidad campesina de Vista Alegre Yanahuaylla, a fin de incluir el mayor número de beneficiados por puestos laborales generados por el proyecto.
- Las comunidades propondrán en asamblea comunal el mecanismo de elección de comuneros para trabajar en las obras, (rotación, elección directa) en base a la cuota disponible para acoger a trabajadores como mano de obra no calificada, que debe comunicarse a las comunidades con anticipación por parte del contratista y Municipalidad Provincial.
- El contratista diseñará los instrumentos a utilizarse durante la convocatoria: afiches, volantes y trípticos informativos, avisos radiales, fichas socioeconómicas, etc. las mismas, que estarán diseñadas en idioma castellano y quechua (idioma más utilizado), para ser entregadas a las personas que así lo soliciten. La Municipalidad Provincial de Calca revisará los diseños de los instrumentos y dará su aprobación para la posterior difusión.
- La Municipalidad Provincial de Calca y el contratista coordinarán con los representantes de las localidades a fin de informar oportunamente sobre las convocatorias, condiciones, y número de empleos necesarios.
- La Municipalidad Provincial de Calca y el contratista, implementarán visitas a los caseríos y/o anexos de la Comunidad Campesina, para la distribución del material de la convocatoria y la colocación de afiches informativos en los locales comunales, establecimientos de salud, instituciones educativas y otros sitios de interés público, indicándose el plazo establecido para la inscripción, los lugares de información y entrega de los documentos, entre otros datos de importancia para los postulantes.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 213 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



La Municipalidad Provincial de Calca y el contratista realizarán reuniones en las comunidades campesinas mencionadas, para garantizar un proceso informativo transparente, inclusivo y público, comunicando el inicio, plazo y detalles de la convocatoria, asimismo responder a las diferentes preguntas y dudas de los interesados.

- Selección

- Después del proceso de convocatoria se realizará la selección del personal que trabajará en el proyecto.
- El contratista coordinará con los representantes de la comunidad campesina sobre la selección de postulantes revisando cuidadosamente sus constancias domiciliarias firmadas por los presidentes de dichas comunidades, y la copia del Documento Nacional de Identidad (DNI). En el acto se seleccionarán a los postulantes aptos para la siguiente evaluación. El Municipio acompañara en esta fase al contratista como observador del proceso.
- El contratista procederá a llenar un registro en el que se consignarán los datos de los primeros seleccionados por cada comunidad campesina, el mismo que será firmado por las máximas autoridades de la comunidad campesina y los representantes de la Municipalidad, garantizando así la transparencia del proceso.
- Una copia de los listados preliminares de los seleccionados, serán entregados a las autoridades de las comunidades campesinas, los mismos serán publicados en los sitios donde se realizó la convocatoria, comunicándose además, el cronograma para las evaluaciones médicas respectivas.
- Terminada la evaluación médica, el contratista publicará los resultados finales de los seleccionados y el cronograma respectivo para la firma de los contratos.
- En caso no se satisfaga el número de empleos solicitados, se coordinará una segunda convocatoria con los representantes de la Municipalidad, a fin de obtener el número de empleados respectivos.

- Contratación

- El contratista, a través de su área de Recursos Humanos, procederá a la firma de los contratos. Se invitará nuevamente a las máximas autoridades comunales y de Municipio para su participación como veedores en la firma de los contratos laborales elaborados conforme a ley.
- El personal de relaciones comunitarias del contratista, entregará una carpeta conteniendo documentos informativos como una copia del contrato, documentos relacionados al Código de Conducta, de la organización interna de la empresa contratista, de los lineamientos de Seguridad, Higiene y Ambiente Laboral, entre otros, a todas y todos los contratados.
- Los dirigentes de la comunidad campesina fiscalizaran que se efectúe correctamente el plan de contratación rotatorio para poder beneficiar así a más familias.

**B. Programa de Capacitación a Trabajadores**

o Objetivo

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 214 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Concientizar y capacitar al personal de la fase constructiva (calificado y no calificado) en aspectos concernientes a la salud, ambiente, seguridad y el componente social, con el fin de prevenir y/o evitar probables daños que se presenten en el entorno ambiental a ser intervenido y a la salud humana.

El Programa de Capacitación tiene la finalidad que el trabajador sea responsable de conducirse cumpliendo los procedimientos establecidos por la empresa contratista y los lineamientos de la Municipalidad.

○ **Responsable**

El responsable es el contratista de la etapa de construcción.

○ **Procedimiento**

El programa tendrá una primera etapa de inducción al trabajador que considera tres días útiles de capacitación (con 8 horas de duración efectiva), donde se brindarán los siguientes conocimientos a los participantes:

- Normatividad sobre el trabajo de construcción civil.
- Beneficios como trabajador (Seguro de Vida y riesgos).
- Seguridad industrial:
  - Procedimientos de trabajo.
  - Importancia del uso de los equipos de protección personal (EPP).
  - Empleo de modo seguro y apropiado las herramientas, equipos, vehículos e instalaciones.
  - Importancia de Notificar al supervisor de algún peligro potencial que resulte de las prácticas y/o procedimientos laborales.
- Prevención en salud:
  - Conservar las buenas normas de higiene personal.
  - Asistir a trabajar en buenas condiciones físicas.
- Procedimientos ante emergencias:
  - Informar con prontitud sobre los incidentes de seguridad y ambiente.
- Protección ambiental.
- Relaciones comunitarias: Se tratarán temas sobre la ética y conducta que el personal de trabajo deberá mostrar al relacionarse con los grupos de interés y población en general, durante el desarrollo de las actividades constructivas.

Como parte de las actividades de capacitación diaria a los trabajadores, se ha considerado la siguiente medida:

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 215 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- Capacitar al personal mediante charlas diarias de cinco (05) minutos, acerca de los temas de mayor sensibilidad y riesgo de los trabajos cotidianos y otras relacionadas con las ocurrencias diarias. Todas las charlas serán registradas en un formato de capacitación del área de Seguridad y Medio Ambiente, la cual a su vez supervisará su cumplimiento.

### C. Programa de Comunicación y Consulta

La Municipalidad y el contratista plantean canales de comunicación de manera directa, fluida, transparente y permanente con la población del área de influencia social, atendiendo los casos de desinformación que puedan surgir respecto a las percepciones o temores relacionados a la actividad constructiva del relleno sanitario, de tal forma que permita un ambiente de diálogo permanente, generando confianza con sus comunidades vecinas y grupos de interés.

#### ○ Objetivos

Los objetivos del Programa de Comunicación y Consulta son los siguientes:

- Establecer un canal de comunicación directo y permanente con los grupos de interés.
- Promover una política de puertas abiertas y de transparencia.
- Incentivar la absolución de inquietudes y preocupaciones de los grupos de interés de manera oportuna y proactiva.
- Comunicar los logros de los proyectos y actividades realizadas.
- Participar y comunicar oportunamente las fechas programadas para la visita guiada.
- Inspirar confianza mediante una conducta adecuada.

#### ○ Responsable

El responsable de la implementación del Programa de Comunicación y Consulta es el contratista mediante su respectiva supervisión y el Municipio Provincial de Calca a través de su Gerencia de Medio Ambiente.

#### ○ Procedimiento

##### - Comunicación Externa

El contratista establecerá un sistema de comunicación permanente mediante el ingeniero residente y las Oficinas de las Gerencias de Medio Ambiente y de Obras (municipalidad), para recepcionar las inquietudes y preocupaciones de los grupos de interés. Así también la Municipalidad podrá recepcionar reclamos por medio escrito a través de la Ventanilla de información, los cuales se enviarán a la Gerencia de Medio Ambiente y la Gerencia de Obras de la Municipalidad.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 216 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- La atención de las inquietudes y preocupaciones se realizarán mediante comunicación escrita empleando el formato para el registro de consultas y/o reclamos. Para ello se le entregará el formato al consultante y luego de registrado se dará una copia al interesado en señal de recepción de su consulta o reclamo.
- Luego de evaluado el caso se responde a través del formato de Resolución de la consulta y/o reclamo, en un plazo no mayor a siete (7) días. Para ello el consultante se reúne con el contratista y este último sustenta la resolución emitida, luego de lo explicado, ambas partes firman la resolución en señal de conformidad.
- En caso no se llegue a un acuerdo se hará un nuevo proceso de consulta o reclamo, sin embargo el personal de relaciones comunitarias del contratista contará con el suficiente expertise para evitar desaprobaciones de las resoluciones, con la finalidad de mantener relaciones armoniosas con los grupos de interés del proyecto.

#### - Comunicación Interna

Con estas acciones se busca que los trabajadores conozcan los programas del presente Plan de Relaciones Comunitarias, para ello se realizarán las siguientes actividades:

- Actualización permanente de las vitrinas informativas con información de las actividades del proyecto constructivo y estrategia de relaciones comunitarias que se desempeña en esa etapa.
- Una vez a la semana, durante la charla de 5 minutos, se informará al personal sobre la estrategia de relaciones comunitarias y la absolución de reclamos de los grupos de interés.

#### 6.4.8.2 Programas de Intervención en Fase de Operación del Proyecto

##### A. Programa de contratación de personal

###### ○ Objetivo:

Establecer los mecanismos de incorporación y contratación de personal local, que la Municipalidad requiere para la operación del relleno sanitario.

###### ○ Responsable

El responsable de este programa es la Municipalidad Provincial de Calca.

###### ○ Procedimiento de Selección y reclutamiento

- La Municipalidad lanzará una convocatoria para la selección de personal local que desarrollo las labores de operación y mantenimiento en el relleno sanitario.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 217 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- Se priorizará la contratación de los comuneros de Vista Alegre, pertenecientes al área de influencia social del relleno sanitario.
- El proceso se realizará bajo los procedimientos de contratación del Estado Peruano, por lo que la persona que postule a una plaza de mano de obra calificada debe presentar su documento nacional de identidad y curriculum de vida documentado (adjuntando las constancias de trabajos relacionados a saneamiento y construcción), en el caso de la mano de obra no calificada se solicitará el documento nacional de identidad (DNI) y la constancia de residencia en el área de influencia social del proyecto. Una vez evaluado el expediente y seleccionado el personal, la municipalidad procederá a su contratación considerando su remuneración y sus beneficios de ley.

## B. Programa de capacitación al personal

### ○ Objetivo

Concientizar y capacitar al personal encargado de la operación y mantenimiento (calificado y no calificado) en aspectos concernientes a la salud, ambiente, seguridad y el componente social, con el fin de prevenir y/o evitar probables daños que se presenten en el entorno ambiental a ser intervenido y a la salud humana.

### ○ Responsable

El responsable de este programa es la Municipalidad Provincial de Calca o el operador del relleno de darse el caso..

### ○ Procedimiento

El programa tendrá una primera etapa de inducción al trabajador que considera tres días útiles de capacitación (con 8 horas de duración efectiva), donde se brindarán los siguientes conocimientos a los participantes:

- Normatividad sobre el trabajo en infraestructuras de disposición final.
- Beneficios como trabajador (Seguro de Vida y riesgos).
- Seguridad industrial.
- Prevención en salud.
- Procedimientos ante emergencias.
- Protección ambiental.
- Relaciones comunitarias: Se tratarán temas sobre la ética y conducta que el personal de trabajo deberá mostrar al relacionarse con los grupos de interés y población en general, durante el desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 218 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Como parte de las actividades de capacitación diaria a los trabajadores, se ha considerado la siguiente medida:

- Capacitar al personal mediante charlas semanales de cinco (05) minutos, acerca de los temas de mayor sensibilidad y riesgo de los trabajos cotidianos y otras relacionadas con las ocurrencias diarias. Todas las charlas serán registradas en un formato de capacitación de la Gerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad provincial de Calca, la cual a su vez supervisará su cumplimiento.

La mejora continua de la gestión integral de los residuos sólidos requiere la conformación de un comité de trabajo integrado que capacite y oriente en la operación y administración del sistema integral de residuos sólidos. En tal sentido es necesario desarrollar un instrumento que describa como se realizará el servicio de limpieza pública, el cual contempla la disposición final en el relleno sanitario:

### **C. Programa de comunicación y consulta**

La Municipalidad promoverá durante la fase de operación y mantenimiento una ventanilla consultas y/o reclamos.

#### **o Objetivos**

Absolver las consultas y/o reclamos respecto a la operación y mantenimiento del relleno sanitario.

#### **o Responsable**

El responsable es la Gerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad Provincial de Calca.

#### **o Procedimiento**

Los actores locales del área de influencia social y cualquier ciudadano que se vean afectados por las actividades del relleno sanitario pueden realizar consultas, reclamos y/o sugerencias, para ello deben realizar los siguientes pasos:

- Ingresar una comunicación formal (carta) a través de la secretaría general de la municipalidad, adjuntando el formato de consulta y/o reclamo (Anexo N°1), en la carta se consignará el domicilio y teléfono del consultante. El consultante llevará un original y copia de la carta a fin de que el Municipio emita un cargo en señal de recepción.
- Se informará al consultante que la respuesta a la comunicación se realizará siete (7) días hábiles después de recepcionada la carta.
- Luego de ello se derivará a la Gerencia de Servicios a la Ciudad y Medio Ambiente, la comunicación recibida. Para responder la consulta se emplea el formato de Resolución de consultas y/o reclamos.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 219 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- Evaluada la consulta, en un plazo no mayor a siete (7) días, el consultante se reúne con el representante de la Gerencia de Servicios a la Ciudad y Medio Ambiente y este último sustenta la resolución emitida, luego de lo explicado, ambas partes firman la resolución en señal de conformidad.
- En caso no se llegue a un acuerdo se hará un nuevo proceso de consulta o reclamo, sin embargo el personal de esta gerencia contará con el suficiente experiencia para evitar desaprobaciones a las resoluciones emitidas, con la finalidad de mantener relaciones armoniosas con los grupos de interés del proyecto.

○ **Procedimiento de atención de Solicitudes, Reclamos y Sugerencias por parte del PRODER**

El PRODER Cusco, a través de la ventanilla de información de los proyectos de manejo de residuo sólidos administrará el Sistema de atención de solicitudes, quejas, reclamos, y sugerencias del proyecto, para lo cual, contará con un servidor público designado para la atención al ciudadano en la Ventanilla de Información y para orientar y canalizar la recepción y tramitación de las quejas, reclamos, solicitudes y sugerencias que formulen los ciudadanos (población interesada, representantes de comunidades campesinas, organizaciones de base, población de interacción indirecta, público en general).

En materia de quejas, reclamos, solicitudes y sugerencias, el personal designado, deberá cumplir con las siguientes actividades:

- Presentar informes periódicos a la Coordinación General de la Unidad de Gestión del Programa sobre el número de quejas recibidas, actividades o elementos de los proyectos de residuos sólidos sobre los cuales se presentan mayor número de quejas y reclamos y principales sugerencias recomendadas por los particulares que tengan por objeto recepcionar información durante la formulación de los estudios de pre inversión y a futuro mejorar la prestación del servicio de Manejo Integral de Residuos sólidos, racionalizar el empleo de los recursos y hacer más participativa la gestión pública.
- Coordinar y administrar la información que se maneje a través del buzón virtual generado en la página web de plan COPESCO y de la línea telefónica de PRODER, que estará disponible para que los ciudadanos reporten sus recomendaciones, quejas o reclamos, relacionados con las competencias, objetivos y actividades de los proyectos.
- Indicar a la población involucrada (beneficiaria, afectada) y público en general el procedimiento para la resolución de quejas, reclamos, solicitudes y sugerencias.
- Servir de instancia de enlace con las demás dependencias y responsables del proyecto, con el objeto de garantizar una atención oportuna y eficiente al usuario.
- Hacer el seguimiento al trámite de las quejas, reclamos, solicitudes y sugerencias.

- **Objetivo general**

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 220 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Dar atención y respuesta oportuna a las demandas de información o reclamos de los actores para la gestión transparente del proyecto, incorporación de los cambios o modificaciones que para una mejor implementación del proyecto y la prevención de conflictos.

- Objetivos específicos

- Tipificar las quejas en términos de su naturaleza, pertinencia, así como identificar también condiciones que provocarían posibles conflictos.
- Implementar un procedimiento que permita a la ciudadanía en general y a los representantes de organizaciones e instituciones presentar quejas, reclamos, solicitudes y sugerencias, garantizando la presentación, a través de medios electrónicos o físicos.
- Disponer de mecanismos de seguimiento que permitan establecer las causas de las quejas y reclamos, solicitudes y sugerencias con el propósito de impulsar acciones de mejoramiento, prevenir e identificar situaciones de conflicto.

- Alcance

El procedimiento inicia con la recepción de la queja, reclamo, solicitud o sugerencia presentado por la ciudadanía, gobiernos locales e institucionalidad local. Las solicitudes, quejas y reclamos deben realizarse mediante requerimientos escritos, físicos, virtuales o directos a través de los diferentes canales como son: Mesa de partes, correo electrónico de las dependencias responsables, link de contacto de la página. <http://www.copesco.gob.pe/transparencia.html#>, vía telefónica a través de la línea del PRODER Cusco ó personalmente vía la ventanilla de información de la oficina del PRODER del Plan COPESCO.

La ventanilla de información del PLAN COPESCO, tiene la finalidad de brindar orientación e información a la población sobre los servicios y beneficios que brindarán los proyectos de manejo de residuos sólidos, en las Provincias de Cusco, Calca y Urubamba. Para lograr adecuados niveles de atención, cobertura y calidad tomando las opiniones, quejas, consultas, sugerencias y pedidos de los ciudadanos.

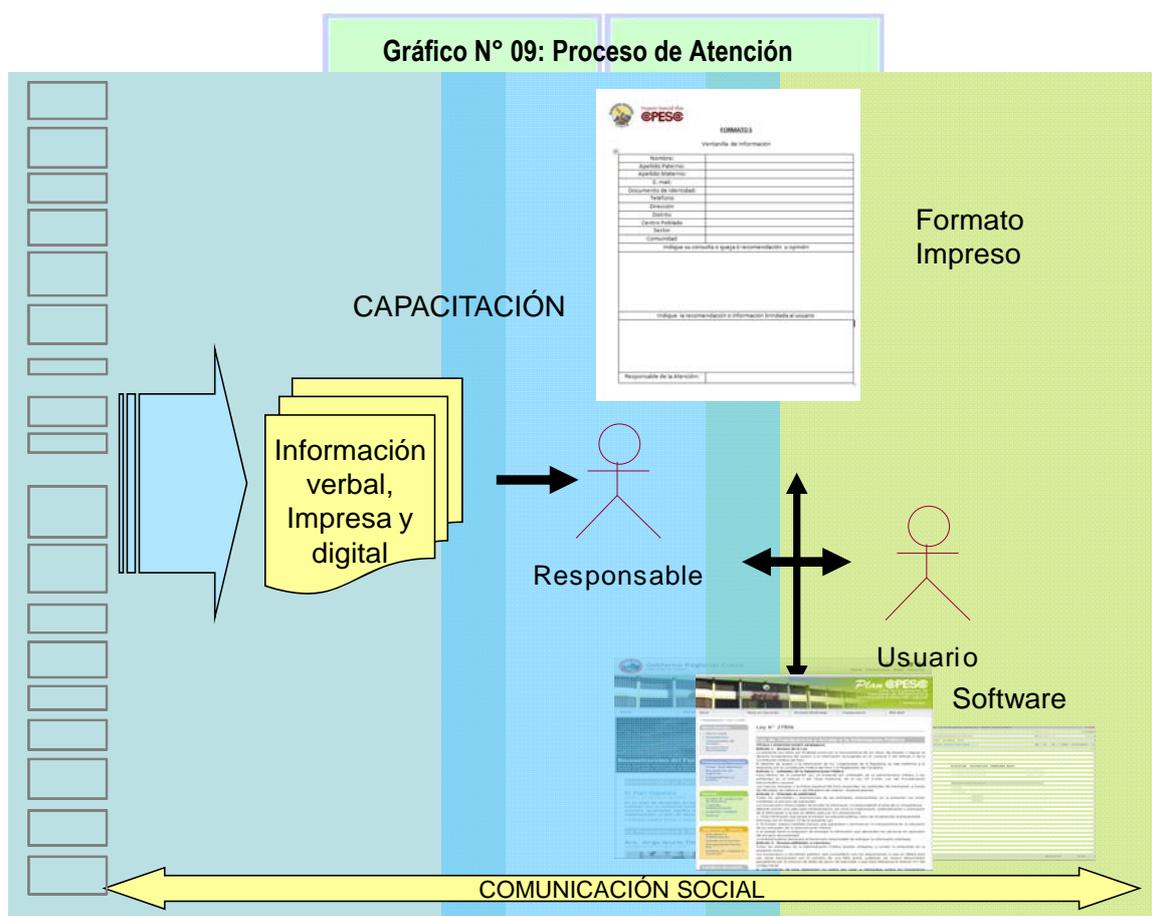
- Funciones de la Ventanilla de Información:

- Informar a la población sobre las actividades que se desarrollan en la fase de formulación de los estudios y posteriormente durante la ejecución de obras los espacios y acciones de interacción que se generarán con ellos y las comunidades, para garantizar ejercicio de derechos.
- Recibir las consultas, quejas, opiniones, sugerencias sobre durante la fase de formulación de estudios y ejecución de obras por los sectores sociales, organizaciones, instituciones y público en general; brindar solución y dar el seguimiento respectivo.
- Elaborar un registro de consultas, quejas, opiniones, sugerencias según la instancia comunidad, organización social, poblador regional y gobiernos locales. Este registro, se integra en el sistema de comunicación e información del PRODER Cusco.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 221 de 301 |
|--|---|--|



- Canalizar las consultas, quejas, opiniones o sugerencias, a quienes corresponda, UGP, gobiernos locales o la instancia que fuere competente, conforme a las competencias sectoriales y gubernamentales establecidas por ley.
- Una vez evaluado y canalizado el reclamo o solicitud se deberá informar al solicitante, sobre el resultado de su queja o reclamo mediante los medios más adecuados, y/o dar la contestación respectiva.



*Fuente: PER Plan COPESCO*

#### - Definiciones

**Queja.** Cualquier expresión verbal, escrita o en medio electrónico de insatisfacción respecto a las actividades durante la formulación de los estudios y ejecución de obras de los proyectos de manejo de residuos sólidos y que requieren una respuesta. (Las quejas deben ser resueltas, atendidas o contestadas dentro de los siete (07) días siguientes a la fecha de su presentación).

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 222 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|

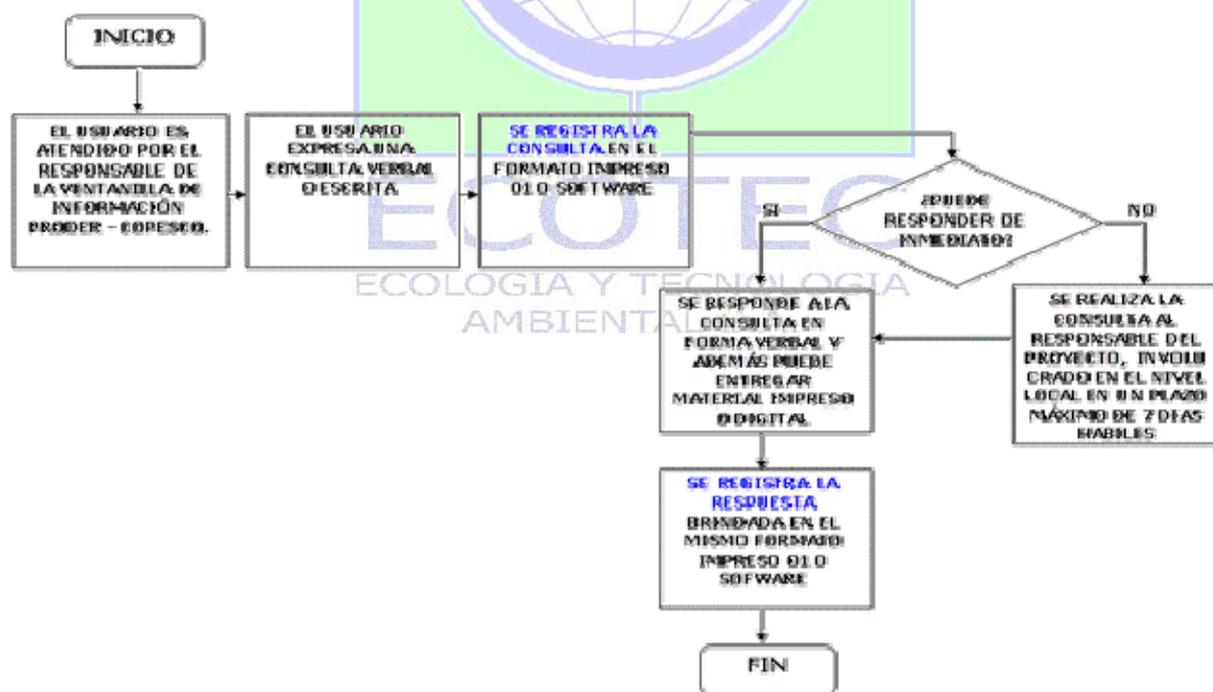


**Reclamo.** Comunicación verbal, escrita o en medio electrónico, mediante la cual se presenta una declaración formal por el incumplimiento de un derecho que ha sido perjudicado o amenazado, ocasionado por ejecución o interacción del proyecto (los reclamos deben ser resueltos, atendidos o contestados dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha de su presentación).

**Solicitudes.** Solicitud verbal o escrita presentada ante PRODER Plan COPESCO con el fin de de requerir su intervención en un asunto de su competencia en referencia a la implementación de los proyectos de manejo de residuos sólidos (las solicitudes deben ser resueltas, atendidas o contestadas dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de su recibo).

**Sugerencia.** Recomendación entregada por el ciudadano, que tiene por objeto mejorar el servicio o estrategia de implementación del proyecto de Manejo de Residuos Sólidos de PRODER – PLAN COPESCO en su ámbito de trabajo, racionalizar el empleo de los recursos o hacer más participativa la gestión pública (En un término de quince (15) días se informará sobre la viabilidad de su aplicación).

### Flujograma N° 01: Atención Al Usuario Opiniones, Consultas, Sugerencias Y Pedidos

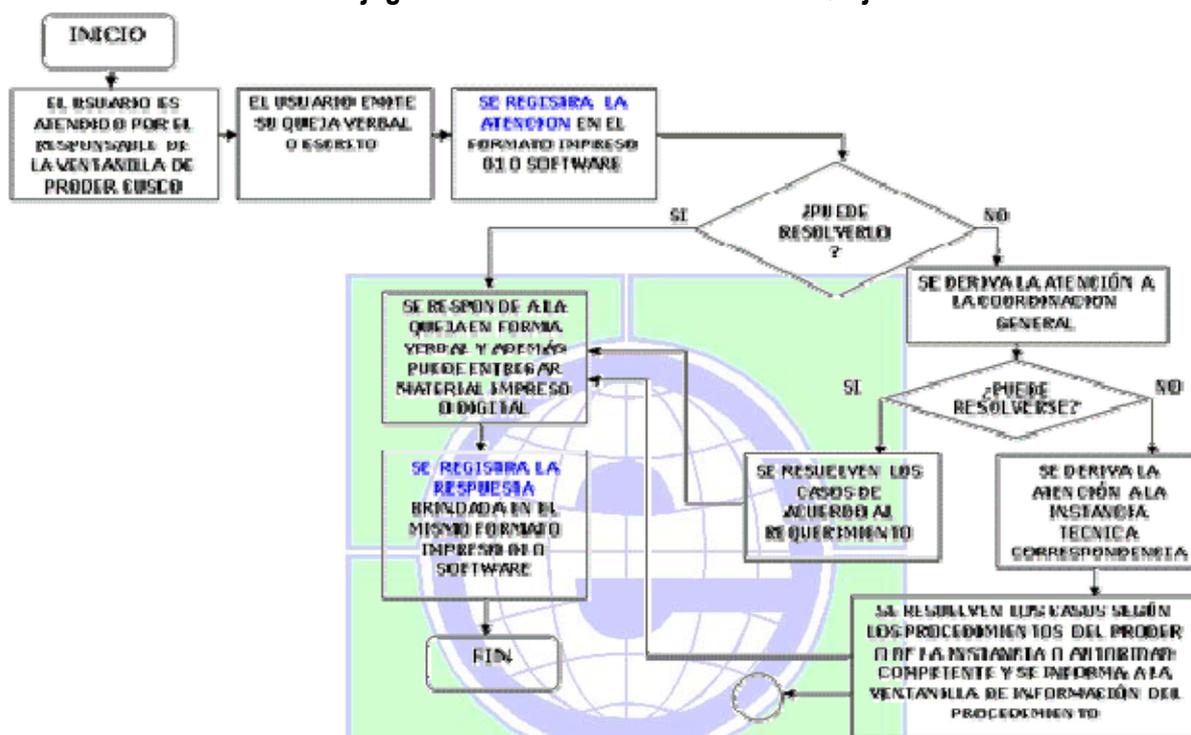


Fuente: PER Plan COPESCO

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 223 de 301 |
|--|---|--|



Flujograma N° 02: Atención al Usuario Quejas



Fuente: PER Plan COPESCO

#### 6.4.8.3 Programa de Monitoreo Participativo para las Fases Constructiva y Operativa del Proyecto

Este Programa es creado porque se considera como punto fundamental involucrar a la población de la comunidad campesina de Vista Alegre Yanahuaylla y Parcco, para fortalecer y viabilizar las etapas de construcción y operación.

La población de dichas comunidades, tienen derecho a participar en la implementación de propuestas de mitigación o maximización de los impactos ambientales que se generarían por el Proyecto, y en el monitoreo y vigilancia social para la conservación del ambiente y del entorno de sus propias comunidades.

El programa de monitoreo participativo es una palanca para construir, generar o afianzar las relaciones de confianza y credibilidad entre la empresa contratista, la comunidad y el Municipio.

##### o Objetivo:

Establecer medidas y/o acciones de monitoreo participativo a fin de involucrar organizadamente a los actores (comunidades campesinas) para evidenciar de manera conjunta las condiciones ambientales de los factores ambientales y sociales e implementar acciones que eviten o minimicen los impactos ambientales negativos en el ambiente o en la población local y/o trabajadores del Proyecto,

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 224 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



○ **Responsable:**

La responsabilidad de la ejecución del programa de Monitoreo Participativo recaerá en el Comité de Vigilancia conformada por miembros de las comunidades, elegidos democráticamente por la población en general de las comunidades campesinas, en coordinación con la empresa contratista y el Municipio.

○ **Procedimiento:**

El programa de Monitoreo Participativo, contará con un Comité de Vigilancia que se encontrará constituida por pobladores de la comunidad campesina para dicha designación se tendrá en cuenta los siguientes requisitos:

- Serán comuneros activos de la comunidad campesina.
- Por cada comunidad campesina se elegirá a cuatro representantes, estableciendo un grupo representativo de hombres, mujeres, jóvenes y personas de la tercera edad, los cuales conformarán la Comisión de Monitoreo Participativo.
- .
- Los miembros de la Comisión de Monitoreo Participativo serán capacitados en monitoreo de calidad ambiental por la empresa contratista (fase constructiva) como parte de sus actividades de cooperación y responsabilidad social con la Municipalidad y las Comunidades Campesinas involucradas.
- Los miembros de la Comisión de Monitoreo Participativo, realizarán el seguimiento de las actividades del Proyecto que generarían un impacto ambiental en el entorno.
- El Comité de Monitoreo Participativo, consolidará un sistema de comunicación interna con la población de la comunidad campesina, para así mantener informada a la población sobre sus actividades.
- La Comisión de Monitoreo Participativo, verificará la ejecución del Plan de Relaciones Comunitarias y participarán en la asignación de empleo temporal a la población.
- La Comisión de Monitoreo Participativo debe participar como observador del Monitoreo Ambiental durante la etapa de construcción y operación.
- La implementación de este programa será asumida por el contratista en coordinación con la Municipalidad Provincial de Calca y deberá ser coordinado por los dirigentes de la comunidad campesina Vista Alegre Yanahuaylla, con autoridades competentes de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental - DESA que pertenece a la Dirección Regional de Salud – DIRESA Cusco.

El acompañamiento del Comité de Vigilancia se realizará en coordinación con los operadores del proyecto que se realicen monitoreos de acuerdo al cronograma establecido en el Plan de Monitoreo.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 225 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



## 7.0 ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) se constituye como un instrumento básico de gestión ambiental en el cual se establecen medidas preventivas, correctivas o mitigantes frente a los potenciales impactos negativos identificados para cada una de las etapas del Proyecto, logrando de este modo que el proceso constructivo y el funcionamiento del Relleno Sanitario se realice en armonía con la conservación del ambiente y acorde a la legislación ambiental y laboral vigente.

### 7.1 OBJETIVOS

#### 7.1.1 Objetivo General

Prevenir, corregir o mitigar los posibles impactos ambientales identificados en la Evaluación de Impactos Ambientales del Proyecto, generados sobre el Área de Influencia del Proyecto por la ejecución del mismo, a través de la implementación de medidas técnico-ambientales eficientes y del cumplimiento de la normatividad vigente en el país.

#### 7.1.2 Objetivos Específicos

- Proponer medidas de prevención, corrección y mitigación de los efectos que pudieran resultar de la ejecución del Proyecto sobre el ambiente natural y social.
- Establecer lineamientos para responder en forma oportuna y rápida ante cualquier eventualidad que pudiese suceder durante el desarrollo de las actividades del Proyecto.
- Diseñar medidas de seguimiento y control de los impactos ambientales negativos en el área de influencia.
- Establecer relaciones entre los potenciales impactos ambientales negativos, las medidas ambientales adoptadas y los responsables de su aplicación.

### 7.2 ALCANCE

El alcance del PMA abarca su cumplimiento durante las actividades a ser realizadas en cada una de las etapas del Proyecto, abarcando tanto las instalaciones del Relleno Sanitario como el Área de Influencia del Proyecto en su totalidad (directa e indirecta).

### 7.3 RESPONSABILIDADES

La implementación de la PMA durante las etapas de planificación y construcción del Relleno Sanitario será responsabilidad de la empresa contratista que se encargue de su construcción.

La implementación de la PMA durante la etapa de operación será responsabilidad de la Municipalidad Provincial de Calca como operador del Relleno Sanitario, para lo cual deberá designar al personal necesario que cumplirá las diferentes funciones requeridas para su administración y mantenimiento.

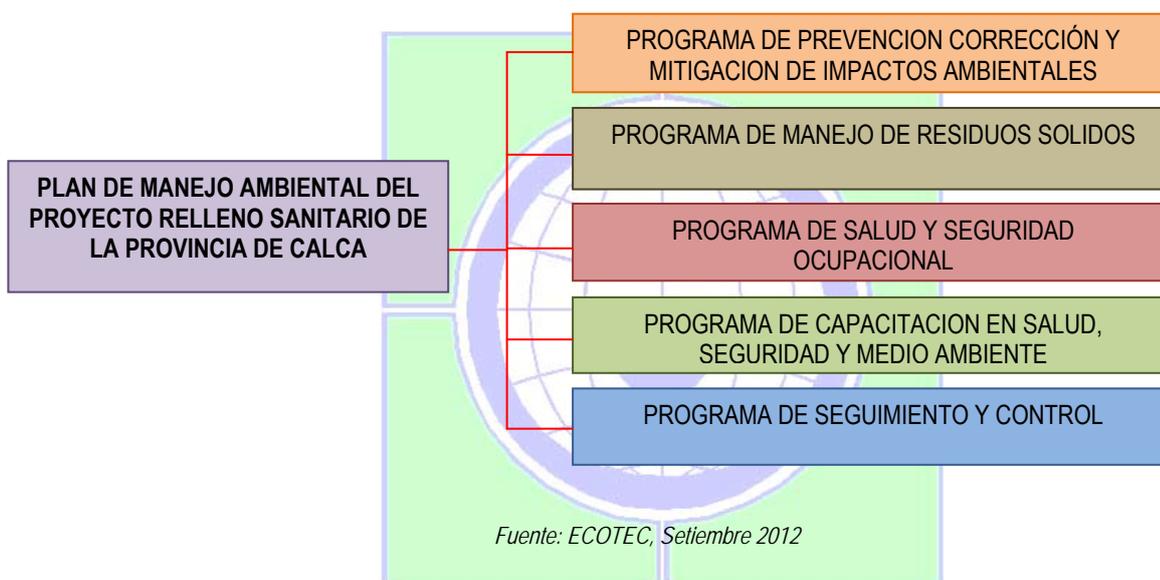
|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO”.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 226 de 301 |
|--|---|--|



## 7.4 PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental propuesto está conformado por distintos programas, los cuales son presentados en la Figura N° 01: “Componentes del Plan de Manejo Ambiental”.

Figura N° 01: Componentes del Plan de Manejo Ambiental



### 7.4.1 Programa de Prevención, Corrección y Mitigación de Impactos Ambientales

En este programa se establecen las medidas que permitirán minimizar y/o evitar los posibles efectos ambientales en el entorno como consecuencia de las actividades de la ejecución del Proyecto en las etapas de planificación, construcción y operación y mantenimiento.

#### 7.4.1.1 Objetivo

Establecer medidas específicas para cada componente ambiental afectado por el desarrollo del Proyecto.

#### 7.4.1.2 Medidas Generales del Programa

Las medidas de carácter general que se deberán tener en cuenta durante la ejecución de las obras son:

- Todo personal involucrado en el Proyecto (“stakeholders”) deberán tener conocimiento del Plan de Manejo Ambiental, ya sea mediante charlas de inducción, talleres, o cualquier otro mecanismo formal para la comunicación de información.
- El personal a cargo de las labores de construcción del relleno sanitario deberá cumplir los estándares, requerimientos y procedimientos sobre medio ambiente, salud y seguridad ocupacional.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 227 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- Los equipos, maquinarias y materiales que se utilizarán en la ejecución del Proyecto cumplirán con las especificaciones técnicas de control y mantenimiento sugeridas por el fabricante, que incluyen pruebas e inspecciones regulares.
- La empresa contratista encargada de la construcción del relleno sanitario contará con un departamento o área de Medio Ambiente, Salud, Seguridad y Responsabilidad Social durante la ejecución del Proyecto.
- De acuerdo a la Ley N° 29783 – “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”, el personal involucrado en el Proyecto deberá estar capacitado en temas de salud e higiene ocupacional.
- El manejo de los residuos sólidos generados se realizará de acuerdo a lo señalado en la Ley N° 27314 – “Ley General de Residuos Sólidos” y su Reglamento (D.S. 057-2004-PCM).

#### 7.4.1.3 Medidas Específicas de Manejo de Impactos Ambientales Potenciales

La descripción de las medidas de mitigación establecidas para los impactos ambientales potenciales identificados para las diversas etapas de la ejecución del Proyecto se detallan en el Cuadro N° 51: “Medidas de Mitigación Ambiental – Etapa de Planificación”, Cuadro N° 67: “Medidas de Mitigación Ambiental – Etapa de Construcción” y Cuadro N° 53: “Medidas de Mitigación Ambiental – Etapa de Operación”.



|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMI DETALLADO DE LA<br>INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS<br>SOLIDOS MUNICIPALES DEL PROYECTO "AMPLIACION Y<br>MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE LA GESTION INTEGRAL<br>DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LOS DISTRITOS DE CALCA,<br>LAMAY, COYA, PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA<br>PROVINCIA DE CALCA, REGION CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha:08/07/13<br><br>Página 228 de<br>301 |
|--|---|--|



**Cuadro N° 59 : Medidas de mitigación – Etapa de planificación**

| MEDIO  | COMPONENTE | IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL                          | LUGAR DE OCURRENCIA                    | MEDIDAS PROPUESTAS   |
|--------|------------|--|--|--|
| FISICO | AIRE       | Alteración de la calidad del aire y niveles de ruido | Área de Influencia Directa             | Los vehículos deberán estar en buen estado de funcionamiento. Para ello, se deben realizar mantenimientos periódicos a los mismos como parte del mantenimiento preventivo/correctivo.  |
|        |            |  |  | La velocidad de los vehículos en el área de trabajo debe ser controlada para evitar el levantamiento de material particulado del suelo.  |
|        |            |  |  | Las bocinas vehiculares sólo deben ser utilizadas para el retroceso, inicio de marcha, curvas cerradas y emergencias.  |
|        | AGUA       | Alteración de la calidad del agua                    | Área de Influencia Directa e Indirecta | Deberá prohibirse el arrojado de residuos sólidos o vertimiento de líquidos en los cuerpos de agua (canales de irrigación y manante de agua) en el área de influencia.   |
|        |            |  |  | La limpieza de los vehículos, equipos y maquinarias se deberá realizar sólo en áreas acondicionadas para tal fin.  |
|        |            |  |  | Los vehículos, equipos y maquinarias utilizados deberán ser evaluados antes de ser utilizados y/o deberán tener constancia de recibir mantenimiento periódico para evitar posibles derrames de combustibles, aceites y grasas, que podrían ocasionar contaminación a las aguas superficiales, esto como parte del mantenimiento preventivo/correctivo. |
|        | SUELO      | Alteración de la calidad del suelo                   | Área de Influencia Directa             | Los vehículos, equipos y materiales utilizados en obra deberán ser revisados antes de ser utilizados y/o deberán recibir mantenimiento periódico para evitar posibles derrames de combustibles, aceites y grasas en el suelo, esto como parte del mantenimiento preventivo/correctivo.   |
|        |            |  |  | Realizar el trazo de los caminos de acceso buscando la máxima adaptación al terreno a fin de evitar mayores movimientos de tierra.   |
|        |            |  | Área de Influencia Directa             | La remoción de la capa superficial del suelo para la apertura de las calicatas, se realizarán en puntos definidos, respetando las medidas establecidas.  |

Fuente: ECOTEC S.A – Octubre del 2012

**Cuadro N° 60 : Medidas de mitigación – Etapa de Construcción**

| MEDIO  | COMPONENTE | IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL                   | LUGAR DE OCURRENCIA  | MEDIDAS PROPUESTAS   |
|--------|------------|---|--|--|
| FISICO | AGUA       | Alteración de la calidad del agua superficial | Cuerpos de agua involucrados en el Área de Influencia del Proyecto | <p>Señalizar cada uno de los frentes de obra y campamento de construcción.</p> <p>La explotación de canteras para la obtención de material para el Proyecto se realizará de acuerdo al diseño y límites de explotación.</p> <p>El material superficial removido de las canteras y el material descartado deberán ser almacenados alejados de fuentes de aguas.</p> <p>Deberá prohibirse el arrojado de residuos sólidos o vertimiento de líquidos en los cuerpos de agua en el área de influencia (canales y manante de agua cercano al área del terreno).</p> |

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 229 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



| MEDIO | COMPONENTE | IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL             | LUGAR DE OCURRENCIA                    | MEDIDAS PROPUESTAS   |
|-------|------------|---|--|--|
|       |            |   |  | <p>Realizar monitoreos de la calidad del agua superficial en las quebradas ubicadas en el AIAD del Relleno Sanitario (manante de agua identificado a 380m del terreno) (de acuerdo al programa de monitoreo)</p> <p>Durante la elaboración y traslado del concreto se deberá evitar totalmente el vertido de este y/o de sus agregados en las fuentes de agua cercanas. Por ello, el concreto deberá ser elaborado sobre capas impermeables (geomembrana) que protejan al suelo y alejados de las fuentes de agua.</p> <p>La limpieza de los vehículos, equipos y maquinarias se deberá realizar sólo en áreas acondicionadas para tal fin.</p> <p>Los vehículos, equipos y maquinarias utilizados deberán ser evaluados antes de ser utilizados y/o deberán tener constancia de recibir mantenimiento periódico para evitar posibles derrames de combustibles, aceites y grasas, que podrían ocasionar contaminación a las aguas superficiales, esto como parte del mantenimiento preventivo/correctivo.</p>  |
|       | AIRE       | Alteración de la calidad del aire       | En la zona de influencia del Proyecto. | <p>Humedecimiento periódico de las vías de desplazamiento de vehículos y maquinarias, de acuerdo a las condiciones climáticas.</p> <p>Humedecimiento periódico de las superficies intervenidas durante la construcción de los caminos de acceso al Relleno Sanitario.</p> <p>Todo material no envasado que deba ser transportado en medios adecuados (volquetes) deberá ser humedecido superficialmente en la tolva y cubierto con una lona para evitar la dispersión del material.</p> <p>Las áreas que sirvan para el apilamiento y almacenamiento del material obtenido de la excavación deberán mantenerse húmedas para evitar la generación de polvo debido a acción eólica.</p> <p>No deberá excederse la capacidad de carga de los vehículos ni tampoco la capacidad volumétrica de sus compartimentos para traslado de materiales.</p> <p>Los vehículos deberán estar en buen estado de funcionamiento. Para ello, se deben realizar mantenimientos periódicos a los mismos.</p> <p>La velocidad de los vehículos en el área de trabajo debe ser controlada para evitar el levantamiento de material particulado del suelo.</p> <p>Realizar monitoreos de la calidad del aire en área destinado para del Relleno Sanitario (de acuerdo al programa de monitoreo)</p> |
|       |            | Alteración del nivel de ruido ambiental | En la zona de influencia del Proyecto  | <p>Mantenimiento de los vehículos, equipos y maquinarias en buen estado de funcionamiento, realizando mantenimientos periódicos para prevenir o corregir cualquier anomalía mecánica.</p> <p>Para minimizar la generación de ruido, se deberá respetar el horario de trabajo establecido por la empresa encargada de la construcción del relleno. La maquinaria se deberá usar sólo cuando sea necesario (trabajo en horario diurno, preferentemente).</p> <p>Las sirenas y bocinas sólo serán utilizadas para anunciar el inicio de operaciones o emergencias y el retroceso o inicio de marcha de vehículos y maquinarias, respectivamente.</p> <p>Realizar mediciones periódicas del ruido ambiental en el área de influencia del Relleno Sanitario (de acuerdo al programa de monitoreo)</p>   |

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 230 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



| MEDIO | COMPONENTE | IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL         | LUGAR DE OCURRENCIA                               | MEDIDAS PROPUESTAS   |
|-------|------------|-------------------------------------|---|--|
|       |            |                                     | Emplazamiento del área de disposición de residuos | El suelo del área donde se almacenen los tanques de combustibles y lubricantes deberá ser compactado y luego impermeabilizado con piso de concreto, conformando el sardinel para almacenamiento.   |
|       |            | Alteración de la calidad del suelo. | Zona de preparación del material de construcción  | Una posible contaminación al suelo del área de emplazamiento estará controlada por la instalación de una geomembrana de alta densidad de polietileno.  |
|       | SUELO      |                                     |   | Los combustibles y lubricantes se almacenarán en contenedores (cilindros) de 55.0 galones y en situaciones que lo ameriten, se dispondrá de otros tipos de tanques de almacenamiento.  |
|       |            |                                     |   | El abastecimiento de combustible a las unidades de transporte se realizará única y estrictamente en grifos autorizados para esta atención, mientras que el mantenimiento de las unidades deberá ser realizado en zonas habilitadas para el mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias.                |
|       |            |                                     |   | Todo equipo, vehículo o maquinaria deberá contar con herramientas y equipos de contingencia (por ejemplo material oleofílico y paños adsorbentes) para casos de derrames de combustibles y/o lubricantes.  |
|       |            |                                     |   | En caso de derrames de combustibles o lubricantes, deberá removerse el suelo contaminado hasta 10 cm por debajo del nivel alcanzado por la contaminación, para su posterior eliminación a través de una EPS-RRSS.  |
|       |            |                                     |   | Los vehículos deberán estar en buen estado de funcionamiento. Para ello, se deben realizar mantenimientos periódicos a los mismos, evitando derrames de lubricantes durante su funcionamiento.   |
|       |            |                                     |   | Aprovechar los caminos de acceso existentes y rehabilitar los que estén en mal estado, a fin disminuir al máximo la ocupación del suelo.   |
|       |            |                                     |   | Colocación de contenedores y señalización de áreas de acopio de residuos para evitar la inadecuada disposición y/o vertimiento de elementos contaminantes tales como: pilas, botellas de plástico, cartón, vidrios, latas, materiales de embalaje, envases de lubricantes, envases de punturas, entre otros. |
|       |            |                                     |   | Los envases y residuos producto del mantenimiento del generador y de la limpieza de las instalaciones se depositarán en recipientes herméticos para luego ser trasladados por una EPS-RRSS registrada ante la DIGESA.  |
|       |            |                                     |   | El desbroce y movimiento de tierras deberá realizarse sólo en las áreas seleccionadas para la ejecución de las obras civiles.  |
|       |            |                                     | Alteración de la estructura y del suelo           | Zona de preparación del material de construcción y construcción de la vía de acceso  |

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 231 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



| MEDIO     | COMPONENTE | IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL  | LUGAR DE OCURRENCIA                                  | MEDIDAS PROPUESTAS   |
|-----------|------------|--|--|--|
|           |            |  | Zona de área de influencia y construcción de accesos | que garanticen su estabilidad (taludes recomendados de H:V 1:1)  |
|           |            |  |  | <p>En caso sea necesaria la conformación de áreas para la disposición de material excedente se tendrá en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los materiales se dispondrán en forma de banquetas.</li> <li>• Se implementarán diques de contención al pie del talud si lo amerita.</li> <li>• Todo material dispuesto deberá ser compactado.</li> <li>• Al cierre, los DMEs deberán ser revegetados.</li> </ul> <p>La explotación de las canteras se realizará dentro de los límites establecidos. Culinada la explotación, se realizará la limpieza y nivelación del área.</p> <p>Finalizadas las actividades constructivas, se deberá proceder con el abandono de las instalaciones provisionales (almacen, talleres, etc.) habilitadas, realizándose la limpieza y revegetación de las áreas antes ocupadas.</p> <p>Asegurar la disponibilidad de cobertura vegetal (8,0 m<sup>2</sup> por habitante en el emplazamiento).</p>   |
| BIOLOGICO | FLORA      | Pérdida de la flora  | Área de Influencia del Proyecto                      | <p>Durante la operación en el área verde disponible deberá asegurarse su conservación adecuada y previendo que se albergue especies nativas.</p> <p>Las labores constructivas deberán realizarse en las áreas designadas, dentro del área de influencia, no debiendo recurrir a áreas exteriores.</p> <p>Se debe evitar la disposición de sustancias no autorizadas en zonas aledañas al Proyecto.</p> <p>El personal de obra deberá recibir charlas sobre temas de protección a la flora silvestre existente en el lugar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charlas de protección y cuidado de flora silvestre existente en el lugar.</li> <li>• Importancia de la flora silvestre y ¿Por qué cuidarlas?</li> </ul> <p>Rol que cumple la flora en el ambiente y su relación con la sociedad.</p> <p>Las labores constructivas deberán realizarse en las áreas designadas, dentro del área de influencia, no debiendo recurrir a áreas exteriores.</p> <p>La remoción y o tala de flora debe ser compensada en áreas colindantes al proyecto.</p> |
|           | FAUNA      | Perturbación del hábitat y ausencia temporal de la fauna terrestre | Área de Influencia del Proyecto                      | <p>Se debe evitar la disposición de sustancias no autorizadas en zonas aledañas al Relleno Sanitario.</p> <p>La corrección a esta afectación se deberá asegurar en la etapa de post cierre, con la debida revegetación de las áreas intervenidas.</p> <p>Para minimizar la generación de ruido y alejamiento de la fauna existente, se deberá respetar el horario de trabajo establecido por la empresa encargada de la construcción del relleno. La maquinaria se deberá usar sólo cuando sea necesario (trabajo en horario diurno, preferentemente)</p> <p>De ser necesario, se deberá instalar dispositivos para atenuar los niveles de ruido generados por la operación de las maquinarias y equipos.</p>  |

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 232 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



| MEDIO                      | COMPONENTE        | IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL           | LUGAR DE OCURRENCIA                                  | MEDIDAS PROPUESTAS  |
|----------------------------|-------------------|---------------------------------------|--|---|
|                            |                   |                                       |  | <p>El personal de obra deberá recibir charlas sobre temas de protección a la fauna silvestre y doméstica existente en el lugar, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas de protección y cuidado de fauna silvestre existente en el lugar.</li> <li>Importancia de la fauna silvestre y ¿Por qué no cazar?</li> </ul> <p>Rol que cumple la fauna en el ambiente y su relación con la sociedad.</p> <p>Evitar la disposición de sustancias no autorizadas en zonas aledañas a las quebradas cercanas.<br/>Se debe prohibir cualquier caza o generación de molestias a la fauna.</p>  |
|                            | HIDROBIOLOGIA     | Perturbación del hábitat acuático     | Quebradas del Área de Influencia del Proyecto        | <p>Las labores constructivas deberán realizarse en las áreas designadas, dentro del área de influencia, no debiendo recurrir a áreas exteriores.</p> <p>El personal de obra deberá recibir charlas sobre temas de protección a la comunidad hidrobiológica existente en el lugar.</p> <p>Todo personal en obra deberá utilizar protectores respiratorios, así como el íntegro de sus Equipos de Protección Personal tales como casco, anteojos protectores, protectores auditivos, botas de seguridad y otros de acuerdo al caso</p>  |
| SOCIO-ECONOMICO Y CULTURAL | SALUD OCUPACIONAL | Riesgo a la salud de los trabajadores | Zona de área de influencia y construcción de accesos | <p>En el área del proyecto donde se realicen los trabajos de habilitación deberán existir indicadores visuales como carteles que presenten el tipo de protección que deberá utilizar el personal.</p> <p>La circulación dentro de la obra debe realizarse por rutas debidamente señalizadas. Para alertar peligros se utilizarán barreras o carteles indicadores. Cuando existan equipos con órganos móviles que invadan en su desplazamiento una zona de espacio libre, la circulación del personal quedará señalizada con franjas en el suelo que delimiten el lugar de tránsito.</p> <p>Se señalarán de forma adecuada las salidas de emergencia, la ubicación de los servicios higiénicos, la ubicación del almacén, la ubicación de la oficina técnica, las zonas de riesgo, zonas deslizamiento, entre otros.</p> <p>La ubicación del área de almacenamiento y la disposición de los materiales deberá ser tal que los combustibles estén lejos de los balones de oxígeno, pinturas, o de cualquier otro material inflamable. El manipuleo de materiales será realizado por personal especializado.</p> <p>Para evitar o mitigar accidentes debidos a un incendio, se ubicarán extintores en zonas específicas dentro de las zonas de trabajo. Dichos dispositivos estarán en zonas de fácil acceso y se podrán manipular fácilmente</p> <p>El personal deberá recibir charlas informativas sobre los riesgos a que se encuentran expuestos, brindando indicaciones de cómo prevenir y controlar riesgos de accidentes.</p> <p>Deberá prohibirse el arrojado de residuos sólidos o vertimiento de líquidos durante el trayecto al relleno sanitario y en las áreas de cultivos o áreas cercanas a la comunidad.</p> |

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 233 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



| MEDIO | COMPONENTE                 | IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL                 | LUGAR DE OCURRENCIA                | MEDIDAS PROPUESTAS  |
|-------|----------------------------|---|------------------------------------|---|
|       | SALUD PÚBLICA              | Riesgo a la salud pública                   | Área de Influencia del Proyecto    | <p>No deberá excederse la capacidad de carga de los vehículos ni tampoco la capacidad volumétrica de sus compartimentos para traslado de materiales.</p> <p>Para minimizar la generación de ruido y molestias en la población, se deberá respetar el horario de trabajo establecido por la empresa encargada de la construcción del relleno. La maquinaria se deberá usar sólo cuando sea necesario.</p> <p>Los vehículos de transporte de materiales, equipos y personal, deberán estar en buen estado de funcionamiento, para evitar emisión de gases, derrames de aceites o combustibles. Para ello, se deben realizar mantenimientos periódicos a los mismos.</p>   |
|       | RECURSO CULTURAL HISTÓRICO | Pérdida o deterioro de restos arqueológicos | Área de emplazamiento del proyecto | <p>Como parte de las medidas preventivas, se considera importante desarrollar charlas de capacitación o de inducción, dirigidas al personal de campo de la empresa, a fin de difundir los pasos básicos a seguir en el caso de encontrar alguna evidencia arqueológica durante los trabajos de ingeniería.</p> <p>En el caso de hallazgos, los trabajadores deberán suspender sus labores en el área y sin manipular, ni remover los restos, deberán comunicar el hallazgo al jefe inmediato, para que éste comunique el hallazgo a la dirección Regional de Cusco. Cumplir con el procedimiento frente a hallazgos fortuitos, establecidos por la política de 4.11 del Banco Mundial.</p> <p>Los hallazgos arqueológicos serán protegidos, recuperados de la superficie o excavados bajo la supervisión de la Dirección Regional de Cultura – Cusco.</p> |

**Cuadro N° 61 : Medidas de mitigación – Etapa de Operación y Mantenimiento**

| MEDIO  | COMPONENTE | IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL                   | LUGAR DE OCURRENCIA  | MEDIDAS PROPUESTAS   |
|--------|------------|---|--|--|
| FISICO | AGUA       | Alteración de la calidad de agua superficial. | Cuerpos de agua involucrados en el Área de Influencia del Proyecto | <p>El generador de energía contará con un sistema de contención anti derrames con una capacidad 10% mayor al volumen efectivo de combustible almacenado en el equipo, con el fin de evitar la contaminación de la napa freática por derrames. Además, el área de contención deberá ser techada.</p> <p>Deberá prohibirse el arrojado de residuos sólidos o vertimiento de líquidos en los cuerpos de agua en el área de influencia específicamente en el manante de agua identificado.</p> |

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 234 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



| MEDIO | COMPONENTE | IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL   | LUGAR DE OCURRENCIA  | MEDIDAS PROPUESTAS  |
|-------|------------|---|--|---|
|       |            | Alteración de la calidad de agua subterránea.   | Cuerpos de agua involucrados en el Área de Influencia del Proyecto | Realizar monitoreos de la calidad del agua superficial en el manante de agua identificado a 380m del terreno (de acuerdo al programa de monitoreo)  |
|       |            |   |  | Impermeabilización de las trincheras con sello de geomembranas sintéticas, de modo de impedir flujo del lixiviado hacia el subsuelo.  |
|       |            |   |  | Recolección del lixiviado, a través de un sistema de drenaje, a medida que se genera. Tratamiento adecuado por evaporación y recirculación al vaso de vertido.  |
|       |            |   |  | Minimización de la infiltración a la masa de residuos mediante uso de material de cobertura de baja permeabilidad   |
|       |            |   |  | Drenaje de aguas lluvias con canales perimetrales y una red de evacuación definitiva, lo que impedirá que éstas el ingreso a las trincheras.  |
|       |            |   |  | Monitoreo de aguas subterráneas, para detectar posibles filtraciones a través del sello y reparación de éste en caso necesario (de acuerdo al programa de monitoreo)  |
|       |            |   |  | Recolección y tratamiento de las aguas servidas (vestidores, comedor y servicios higiénicos) mediante un depurador compacta, el manejo de las aguas residuales deberán ser de acuerdo a lo estipulado en el Plan de manejo de residuos en la etapa de operación.  |
|       |            | Manejo de combustibles, lubricantes u otros materiales susceptibles de contaminar el agua subterránea, de acuerdo a la normativa vigente. |  |   |
|       | AIRE       | Alteración de la calidad del aire   | Área de influencia directa del Proyecto.                           | Realizar las fumigaciones respectivas utilizando desinfectantes de etiqueta verde y en las dosis y frecuencias sugeridas por el fabricante en la zona de disposición de residuos sólidos, utilización de trampas de biocontrol de insectos en el área de la planta piloto de compostaje y control mecánico (orden y limpieza continuo) para el caso de la planta piloto de material reaprovechable.                                       |
|       |            |   |  | Quema del gas metano en la salida de los sistemas de drenaje de gases, de tal manera de que el gas metano y otros gases combustibles se quemen, convirtiéndose en CO <sub>2</sub> . En este caso es fundamental asegurar que los quemadores estén siempre encendidos, ya que el fuerte viento de la zona puede apagar la llama. En tal sentido es muy importante la vigilancia permanente del encendido de los quemadores en cada venteo. |
|       |            |   |  | Cubrimiento y compactado diario de los residuos sólidos de acuerdo a los procedimientos establecidos en el manual de operación y mantenimiento del relleno sanitario.<br>Cubrimiento y humectación permanente de las rumas de compost.<br>Cobertura diaria y limpieza constante de la zona de segregación y almacenamiento de material reaprovechable inorgánico.   |
|       |            |   |  | El vehículo de transporte de los residuos deberá estar en buen estado de funcionamiento y mantenimiento y deberá contar con silenciadores para reducir la emisión de ruido y de gases de escape.  |
|       |            |   |  | Uso preferente de compactadores para el transporte de los residuos sólidos (por ser un equipo cerrado)  |
|       |            |   |  | Realizar monitoreos de la calidad del aire en el AIAD del Relleno Sanitario durante su operación (de acuerdo al programa de monitoreo)  |

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 235 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



| MEDIO                      | COMPONENTE        | IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL  | LUGAR DE OCURRENCIA  | MEDIDAS PROPUESTAS  |
|----------------------------|-------------------|--|--|---|
|                            | SUELO             | Alteración de la calidad del suelo                                 | Área de influencia del Proyecto.                           | El generador de energía contará con un sistema de contención anti derrames con una capacidad 10% mayor al volumen del combustible almacenado en el equipo, con el fin de evitar la contaminación del suelo  |
|                            |                   |  |  | El personal que labore en el Relleno Sanitario recibirá charlas de concientización ambiental a fin de que sean ellos mismos los que promuevan el buen uso de los contenedores de basura y las prácticas ambientales.  |
|                            |                   |  |  | Colocación de contenedores y señalización de áreas de acopio de residuos para evitar la inadecuada disposición.   |
|                            |                   |  |  | Los vehículos de transporte de los residuos sólidos deberán estar en buen estado de funcionamiento. Para ello, se deben realizar mantenimientos periódicos a los mismos, evitando derrames de lubricantes durante su funcionamiento.  |
|                            |                   |  |  | Captación y recirculación de los lixiviados a las trincheras, evitando el colapso de la poza de lixiviados.   |
|                            |                   |  |  | Para minimizar la dispersión de materiales ligeros como plásticos o papeles y otros, la descarga, esparcimiento y cobertura de los residuos sólidos deben realizarse de acuerdo a los procedimientos establecidos en el manual de operación y mantenimiento del relleno sanitario.  |
| BIOLOGICO                  | FAUNA             | Perturbación del hábitat y ausencia temporal de la fauna terrestre | Área de Influencia del Proyecto                            | Las labores de operación deberán realizarse en las áreas designadas, no debiendo recurrir a áreas exteriores.   |
|                            |                   |  |  | Se debe evitar la disposición de sustancias no autorizadas en zonas aledañas al Proyecto.   |
|                            |                   |  |  | Para minimizar la generación de ruido y alejamiento de la fauna existente, se deberá respetar el horario de trabajo establecido por la empresa encargada de la construcción del relleno. La maquinaria se deberá usar sólo cuando sea necesario (trabajo en horario diurno, preferentemente).   |
|                            |                   |  |  | El personal de obra deberá recibir charlas sobre temas de protección a la fauna silvestre y doméstica existente en el lugar, como: <ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas de protección y cuidado de fauna silvestre existente en el lugar.</li> <li>Importancia de la fauna silvestre y ¿Por qué no cazar?</li> </ul> Rol que cumple la fauna en el ambiente y su relación con la sociedad.<br>Se debe prohibir cualquier caza o generación de molestias a la fauna. |
|                            | HIDROBIOLOGIA     | Perturbación del hábitat acuático                                  | Quebradas involucradas del Área de Influencia del Proyecto | El personal que labore en el Relleno Sanitario deberá recibir charlas sobre temas de protección a la comunidad hidrobiológica existente en el lugar.  |
|                            |                   |  |  | Evitar la disposición de sustancias no autorizadas en zonas aledañas a las quebradas cercanas.  |
| SOCIO-ECONOMICO Y CULTURAL | SALUD OCUPACIONAL | Riesgo a la salud de los operadores del relleno sanitario          | Zona de emplazamiento del proyecto                         | Todo personal en el relleno sanitario deberá utilizar sus equipos de Protección Personal tales como casco, anteojos protectores, protectores auditivos, botas de seguridad y otros de acuerdo al caso.<br>En el área del proyecto donde se realicen los trabajos de habilitación deberán existir indicadores visuales como carteles que presenten el tipo de protección que deberá utilizar el personal.  |

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 236 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



| MEDIO | COMPONENTE    | IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL | LUGAR DE OCURRENCIA             | MEDIDAS PROPUESTAS  |
|-------|---------------|-----------------------------|---------------------------------|---|
|       |               |                             |                                 | <p>La circulación dentro del relleno sanitario debe realizarse por rutas debidamente señalizadas. Para alertar peligros se utilizarán barreras o carteles indicadores. Cuando existan equipos con órganos móviles que invadan en su desplazamiento una zona de espacio libre, la circulación del personal quedará señalizada con franjas en el suelo que delimiten el lugar de tránsito.</p> <p>Se señalarán de forma adecuada las salidas de emergencia, la ubicación de los servicios higiénicos, la ubicación del almacén, la ubicación de la oficina técnica, las zonas de riesgo, zonas deslizamiento, entre otros.</p> <p>Contar con un botiquín de primeros auxilios con las sustancias asépticas y desinfectantes mínimos conforme a norma, así como con vitaminas k y antídotos para el caso de intoxicación por la manipulación de los insecticidas.</p> <p>Para evitar o mitigar accidentes debidos a un incendio, se ubicarán extintores en zonas específicas dentro de las zonas de trabajo. Dichos dispositivos estarán en zonas de fácil acceso y se podrán manipular fácilmente.</p> <p>El personal deberá recibir charlas informativas sobre los riesgos a que se encuentran expuestos, brindando indicaciones de cómo prevenir y controlar riesgos de accidentes.</p> |
|       | SALUD PÚBLICA | Riesgo a la salud pública   | Área de Influencia del Proyecto | <p>Deberá prohibirse el arrojado de residuos sólidos o vertimiento de líquidos durante el trayecto al relleno sanitario y en las áreas de cultivos o áreas cercanas a la comunidad.</p> <p>Uso preferente de compactadores para el transporte de los residuos sólidos (por ser un equipo cerrado)</p> <p>Para minimizar la generación de ruido y molestias en la población, se deberá respetar el horario de trabajo establecido por la municipalidad.</p> <p>Los vehículos deberán estar en buen estado de funcionamiento, para evitar emisión de gases, derrames de aceites o combustibles. Para ello, se deben realizar mantenimientos periódicos a los mismos.</p> <p>Las personas que visiten las instalaciones del relleno sanitario deberán utilizar protectores respiratorios y cascos de seguridad.</p>  |

Fuente: ECOTEC S.A – Octubre del 2012

## 7.5 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

La generación de residuos sólidos es un aspecto ambiental relevante del Proyecto, especialmente en la etapa de construcción. El Programa de Manejo de Residuos Sólidos se plantea con la finalidad de que se adopten medidas adecuadas para su manejo y disposición final.

Este programa describe los procedimientos para minimizar, segregar, almacenar, transportar y disponer los desechos (sólidos y líquidos) generados durante las actividades del Proyecto, tomando en consideración el tipo de residuos generados, las características del área y el potencial de reciclaje, tratamiento y disposición en las instalaciones.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 237 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



### 7.5.1 Objetivo

Asegurar una gestión sanitaria y ambientalmente adecuadas de los residuos sólidos, basados en los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud pública, de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 27314 – “Ley General de Residuos Sólidos” y su Reglamento (D.S. N° 057-2004-PCM).

### 7.5.2 Implementación y Lineamientos de Gestión

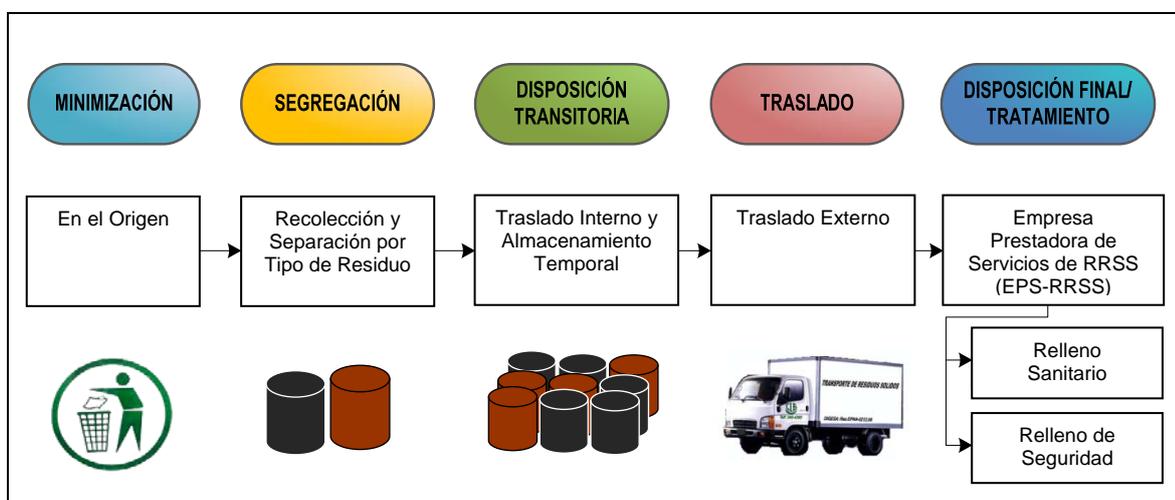
La implementación de este programa será responsabilidad del contratista encargado de la ejecución del Proyecto (Etapa de Construcción) y de la Municipalidad Provincial de Calca (Etapa Operativa). Para establecer un manejo y gestión adecuada de los residuos que genere el Proyecto se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Identificación y clasificación de los residuos generados por el Proyecto.
- Minimización de los residuos que deberían ser tratados y/o eliminados.
- Definir las alternativas para el tratamiento y/o eliminación de los residuos generados.
- Procurar la disposición final adecuada de los flujos residuales.
- Cumplimiento de las regulaciones nacionales en transporte y almacenamiento de residuos sólidos.

### 7.5.3 Gestión de Residuos Sólidos

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos está conformado por las actividades indicadas en la Figura N° 02: “Cadena de Gestión de Residuos Sólidos”.

Figura N° 02: Cadena de Gestión de Residuos Sólidos



Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 238 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



#### 7.5.4 TIPOS DE RESIDUOS A GENERAR

En la etapa de construcción del Proyecto se generarán residuos de tipo doméstico, industrial, materiales excedentes de obra y aguas residuales y para la etapa de operación, residuos de tipo doméstico y vegetal, además de aguas residuales.

##### o Residuos Domésticos

Son aquellos que por su naturaleza y composición, no afectan la salud de las personas ni deterioran la calidad del ambiente. Se generan como producto de las actividades diarias en la zona de trabajo.

Estos residuos pueden ser: restos de alimentos, plásticos, papel, cartón, latas, vidrios, cerámicas y envases de productos de consumo en general (alimentos e higiene personal), entre otros.

##### o Residuos Industriales

###### - Residuos No Peligrosos

Son generados por las actividades productivas en las áreas de trabajo. Estos residuos pueden ser: trapos, tecnopor, chatarra de metal, cables eléctricos, plásticos, restos de materiales de construcción, madera, cartón, entre otros materiales que no hayan tenido ningún contacto con sustancias peligrosas.

###### - Residuos Peligrosos

Son aquellos que debido a sus características físicas, químicas y/o toxicológicas, representan un riesgo de daño inmediato y/o potencial para la salud de las personas y el ambiente. Son residuos tales como cilindros u otros envases de sustancias peligrosas (lubricantes, aceites, solventes, pintura).

Así mismo, pilas y baterías, grasas, aceites y lubricantes usados, paños absorbentes y trapos contaminados con sustancias peligrosas; suelo contaminado; filtros de aceite, aerosoles y residuos médicos.

Al respecto, serán considerados como peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: Autocombustibilidad, Explosividad, Corrosividad, Reactividad, Toxicidad, Radiactividad y/o Patogenicidad.

##### o Materiales Excedentes de Obra

Vienen a ser principalmente los restos de vegetación y material de excavación, producto de las actividades de desbroce y movimiento de tierras.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 239 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



## o Aguas Residuales

Son los efluentes líquidos que provienen de los baños portátiles (Etapa de Construcción) y de los servicios higiénicos y áreas administrativas (Etapa de Operación).

### 7.5.5 MANEJO DE RESIDUOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION

El manejo de los residuos en la etapa de construcción se define a continuación:

#### 7.5.5.1 Manejo de residuos domésticos e industriales

Se conformará una brigada con el personal de trabajo, la cual se encargará del manejo de los residuos que se generen y que estará a cargo de la sección de Medio Ambiente y Seguridad. La cantidad de personal que lo integre estará en función al número de trabajadores de la respectiva etapa constructiva, al tipo de actividades que se realicen y a las instalaciones temporales y permanentes que se habiliten para el Proyecto.

##### A) Minimización

Esta actividad es aplicable para todo tipo de residuos sólidos y para cualquier actividad del Proyecto. El contratista encargado de la construcción deberá gestionar la mejor manera de manejar los residuos promoviendo, en lo posible, la no generación de los mismos. Para lograr dicho objetivo se deberán tomar las siguientes medidas:

- Capacitación y concientización del personal de obra.
- En lo posible, uso de materiales biodegradables o reutilizables.
- Control sobre el inventario de materiales (ingreso y salida) y el correcto almacenamiento de los mismos.

Este principio será aplicado en todas las actividades del Proyecto, desde el inicio hasta el final del mismo.

##### B) Recolección

La recolección de los residuos se realizará periódicamente, siendo dispuestos en contenedores de plástico o metal (cilindros de 50 ó 55 galones), rotulados, con bolsas plásticas, tapa, y diferenciados visualmente mediante colores que identifiquen cada clase de residuo, según se indica en el Cuadro N° 54: "Identificación de Recipientes para Residuos Sólidos"

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 240 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



**Cuadro N° 62: Identificación de Recipientes para Residuos Sólidos**

| COLOR    | TIPO DE RESIDUO                                   | MATERIAL DEL RECIPIENTE (*) |
|----------|---|-----------------------------|
| Amarillo | Metal Re-Aprovechable                             | Metal                       |
| Verde    | Vidrio Re-Aprovechable                            | Metal                       |
| Azul     | Papel y cartón Re-Aprovechable                    | Plástico o metal            |
| Blanco   | Plástico Re-Aprovechable                          | Plástico o metal            |
| Marrón   | Orgánico Re-Aprovechable                          | Plástico o metal            |
| Negro    | Generales no Re-Aprovechables                     | Metal                       |
| Rojo     | Peligrosos Re-Aprovechables y no Re-Aprovechables | Metal                       |

(\*) La Norma Técnica Peruana no especifica el tipo de material del contenedor a usar para el almacenamiento. Los materiales indicados en el cuadro son referenciales y están sujetos al material y/o sustancias a contener y sus características.

Fuente: NTP 900.058.2005

#### Consideraciones:

- Los contenedores para residuos sólidos serán ubicados en las áreas de trabajo, estando adecuadamente distribuidos.
- Los contenedores serán reubicados a medida que se abandone las áreas de trabajo.
- Las brigadas a cargo del recojo y manejo de los residuos deberán contar con los equipos de protección personal necesarios para realizar su labor (casco, guantes, zapatos de seguridad, mascarillas buco-nasales, etc.).
- Los suelos contaminados con sustancias peligrosas (combustibles, lubricantes, aceites, grasas, pintura, etc.), deberán ser removidos hasta 10,0 cm por debajo del nivel alcanzado por la contaminación, para luego ser depositados en sus respectivos contenedores y transportados hacia las áreas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
- Se establecerán frecuencias y horarios de recolección, acordes con los volúmenes de generación.
- Implementar programas de reciclaje, reutilización y recuperación en la cadena productiva.
- Realizar charlas sobre el uso adecuado de los recipientes de residuos sólidos, reutilización y reciclaje.

#### C) Separación y Clasificación

- Los residuos recolectados en las áreas de trabajo serán separados y clasificados de acuerdo a sus características físicas, químicas y biológicas, su grado de peligrosidad, así como su incompatibilidad con otros residuos. De esta manera será posible definir qué residuos podrán destinarse para su uso o reciclaje, de acuerdo a lo indicado en el Cuadro N° 55: "Procedimiento de Separación y Clasificación de Residuos"
- El responsable de la Sección de Medio Ambiente y Seguridad deberá definir las responsabilidades del personal en el cumplimiento de las funciones de separación y clasificación de los residuos.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO”.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 241 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



**Cuadro N° 63: Procedimiento de Separación y Clasificación de Residuos**

| RESIDUO                               | PROCEDIMIENTO   |
|---------------------------------------|---|
| Escombros de construcción             | Separar los elementos metálicos, de madera y vidrios y almacenarlos en las áreas de almacenamiento temporal para su posterior comercialización. Los agregados y materiales de construcción de demoliciones podrán ser apilados y transportados para su uso en rellenos o terraplenes que no vayan a soportar carga. |
| Residuos de madera                    | Se devuelven los elementos de encofrado inservibles o en mal estado al distribuidor.  |
| Partes y piezas metálicas             | Recogerlos y depositarlos en cilindros de 55,0 galones rotulados e identificados.   |
| Partes eléctricas                     | Recogerlos y depositarlos en cilindros con bolsas plásticas y almacenarlos en las áreas de almacenamiento temporal para su posterior recolección por parte de una EPS - RRSS.   |
| Empaques, envases y embalajes         | Almacenarlos en las áreas de almacenamiento temporal para su posterior devolución o comercialización.   |
| Elementos de plástico de uso personal | Recogerlos y depositarlos en cilindros con bolsas plásticas y almacenarlos en las áreas de almacenamiento temporal para su posterior recolección por parte de una EPS - RRSS.   |
| Residuos domésticos                   | Recogerlos, separarlos y depositarlos en cilindros con bolsas plásticas y almacenarlos en las áreas de almacenamiento temporal.   |

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012

#### D) Áreas de Almacenamiento Temporal

Se habilitarán áreas para el almacenamiento temporal de los residuos generados, las que deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Deberán seleccionarse sitios estables para el almacenamiento de los residuos. Para evitar derrames deberán contar sardineles, sistemas de drenaje perimetral y pendientes adecuadas.
- En general, las superficies de las áreas de almacenamiento deberán ser compactadas, a fin de evitar la infiltración de posibles derrames. Así mismo, de acuerdo al tipo de residuo almacenado, estas serán impermeabilizadas mediante la colocación de geomembranas o piso de cemento.
- Las áreas de almacenamiento temporal deben estar techadas y equipadas con extintores, paños absorbentes, material oleofílico, lampas y sacos de polipropileno conteniendo arena.
- Sólo el personal autorizado para el manejo y disposición de residuos tendrá acceso a las áreas de almacenamiento.
- Se instalarán señales de “Peligro” y de “Acceso Restringido” en estas áreas.
- El lugar de almacenamiento de los residuos inflamables (combustibles) se localizará a una distancia mínima de 50,0 m de cualquier punto de reunión, fuera de contacto con fuentes de calor, chispas, flama u otros medios de ignición.
- Se realizarán inspecciones periódicas y se realizarán registros para verificar el estado de los contenedores, donde se anoten los resultados de estas inspecciones, lo cual permitirá subsanar tempranamente cualquier anomalía que se detecte.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 242 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



## E) Reducción de Residuos a Disponer

Para prevenir la generación de residuos y reducir la cantidad para disposición final, deberán considerarse los siguientes aspectos:

- Revisar las causas de generación de los residuos.
- Minimizar la generación de residuos sólidos mediante la adquisición de productos que generen la menor cantidad de desechos, sustituyendo envases que sean de uso único por otros que sean reciclables, rechazando productos que contengan presentaciones contaminantes y adquiriendo productos de larga duración, a fin de evitar una acumulación excesiva de residuos y aprovechar al máximo los insumos.
- Examinar las alternativas para disminuir la generación de residuos (reutilización y reciclaje):

**Reutilización:** Es la acción por la cual el residuo, será utilizado directamente para su función original o para alguna relacionada, sin adicionarle procesos de transformación. Se podrán reutilizar los siguientes elementos:

- Volúmenes apreciables de cartón o plástico
- Recipientes de vidrio
- Costales, Papel, cartón, sobres de oficina
- Tarros no contaminados

**Reciclaje:** Es el proceso mediante el cual los residuos son transformados en nuevos productos o en materias primas básicas. En el Cuadro N° 56: "Consideraciones para el Reciclaje por Tipo de Materiales" se presentan las principales consideraciones para el reciclaje de los materiales:

**Cuadro N° 64: Consideraciones para el Reciclaje por tipo de Materiales**

| TIPO DE RESIDUO              | CONSIDERACIONES PARA EL RECICLAJE*   |
|------------------------------|--|
| Baterías y pilas             | Procurar que el proveedor de estos productos los recoja una vez que sean utilizados, para que las recarguen o las dispongan adecuadamente.   |
| Aceites y disolventes usados | Mediante un tratamiento adecuado, sirven como combustible alternativo.   |
| Plásticos                    | Se pueden reciclar los siguientes tipos de plásticos: PET, PE-HD, PVC, PS, PP.   |
| Neumáticos                   | Se pueden usar procesados para combustible, como caucho reciclado, para el pavimento, como barreras, etc.  |
| Pinturas                     | Algunas empresas reciclan la pintura a base de agua, para obtener un producto de regular o alta calidad.<br>El reciclaje de las pinturas a base de aceite no es común, pero en ciertas ocasiones lo usan como combustible adicional. |
| Papel                        | Se puede reciclar algunos tipos de papeles como papel periódico, papel de oficina y cartón ondulado.   |

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO”.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 243 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



| TIPO DE RESIDUO                       | CONSIDERACIONES PARA EL RECICLAJE*                                      |
|---------------------------------------|---|
| Residuos de construcción y demolición | Existen diferentes usos como remodelación, pavimento, cimentación, etc. |
| Vidrio                                | Se puede procesar después de separar por colores.                       |

(\*) Para llevar a cabo el reciclaje, se deberá considerar capacitar al personal, seleccionar una empresa recicladora autorizada por la DIGESA y llevar a cabo un seguimiento de la operación.

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012

## F) Transporte

El transporte de los residuos sólidos se realizará por vía terrestre, desde los sitios de generación hasta el sitio de disposición final. Para tal efecto, se contratará una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RRSS), debidamente registrada y autorizada por la DIGESA.

Los vehículos empleados para el transporte de los residuos sólidos deberán encontrarse en condiciones mecánicas óptimas, al igual que el estado de conservación de sus tolvas.

Se deberá llenar un “Registro de Salida de Residuos”, cuya copia deberá ser entregada al operador de la unidad. En este registro se indicará como mínimo el tipo de residuo transportado, peso, número de recipientes, nombre del operador y nombre del supervisor responsable.

## G) Disposición Final

La disposición final de los residuos que no sean reutilizados o reciclados, estará a cargo de una EPS-RRSS autorizada por la DIGESA. Conforme a lo establecido por el Reglamento de la Ley 27314 – “Ley General de Residuos Sólidos”.

Para el caso de residuos peligrosos, por cada movimiento u operación de transporte, el generador debe entregar a la EPS-RRSS que realice dicho servicio el documento original del manifiesto suscrito por ambos<sup>36</sup>.

Todas las EPS-RRSS que participen en el movimiento de dichos residuos, en su tratamiento o disposición final, deberán suscribir el original del manifiesto al momento de recibirlos.

<sup>36</sup> a) Original, de color verde, es para la autoridad competente;  
b) Primera copia, de color blanco para el generador;  
c) Segunda copia, de color amarillo claro para la EPS-RRSS de transporte;  
d) Tercera copia, de color celeste claro para la EPS-RRSS de tratamiento o disposición final, o empresa comercializadora, en caso de utilizar los servicios de esta para la exportación de residuos.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 244 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



El generador y cada EPS-RRSS conservarán su respectiva copia del manifiesto con las firmas que consten al momento de la recepción. Una vez que la EPS-RRSS de transporte entrega los residuos a la EPS-RRSS, encargada del tratamiento o disposición final, devolverá el original del manifiesto al generador, firmado y sellado por todas las EPS-RRSS que han intervenido hasta la disposición final.

El generador remitirá el original del manifiesto con las firmas y sellos a la autoridad competente de su sector.

#### 7.5.5.2 Manejo de material excedentes de obra

Los materiales excedentes de obra son producto de las actividades de desbroce, movimiento de tierras y excavaciones, principalmente.

##### A) Consideraciones y Practicas de Manejo

- Restricción de cortes y/o excavaciones innecesarias para las actividades constructivas.
- Las intervención de las áreas por conceptos de remoción o excavación serán las estrictamente necesarias a lo precisado en el requerimiento de la obra.

##### B) Medidas para el Transporte

- Se dispondrá de unidades de vehículos suficientes (volquetes), para efectuar las actividades de transporte de los materiales excedentes de obra. Estas unidades, contarán con las implementaciones de seguridad correspondiente.
- La cantidad y volumen de los materiales dispuestos en la tolva de los volquetes no sobrepasarán la capacidad operativa de dicha unidad.
- Durante el traslado y transporte de materiales, se implementará sistemas (por ejemplo humedecimiento) que impidan la dispersión de las partículas de los elementos transportados.

##### C) Disposición Final

Como alternativa de disposición, se ha considerado la conformación de depósitos de material excedente (DME), los cuales serán dispuestos en zonas adecuadas y autorizadas por las autoridades pertinentes.

Para la conformación de estos DME se tendrán las siguientes consideraciones:

- En las áreas donde se realizarán estos depósitos se procederá al desbroce del suelo orgánico (*top-soil*), para lo cual se establecerá la señalización o delimitación del perímetro, a fin de evitar excesos en esta actividad.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 245 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- En los sectores donde exista capa de cubierta superficial compuesta de material orgánico, se trasladará dicho material a una zona adecuada para su posterior uso.
- Los materiales excedentes se dispondrán de manera que no se formen depresiones superficiales, con el fin de no generar anegamiento pluvial y no constituir una fuente de vectores infecciosos (zancudos).
- Los materiales serán compactados en espesores adecuados, con pasadas de tractor, a fin de no generar taludes inestables. En caso que la altura supere los 7,0 m, se debe proceder a la utilización de disposición mediante el sistema de banquetas.
- En la colocación de los materiales en estos depósitos, se realizará la compactación correspondiente por cada capa a instalarse, conformando el talud que garantice estabilidad y la formación de terrazas según el diseño del depósito.
- Los taludes del DME serán de acuerdo al diseño establecido por ingeniería.
- No se aceptarán materiales que vengan mezclados con otro tipo de residuos como residuos domésticos, residuos líquidos, tóxicos o peligrosos.
- Terminada su utilización, todo DME deberá ser restaurado de acuerdo al Plan de Abandono propuesto.

### 7.5.5.3 Manejo de aguas residuales

El manejo de aguas residuales se refiere a los efluentes líquidos provenientes de los baños portátiles que se instalarán en el área al no encontrarse una red de alcantarillado. La disposición de estos efluentes se hará a través de una empresa responsable de brindar el servicio, el cual consistirá de un camión cisterna, debidamente equipado con una bomba de succión al vacío. Este servicio se realizará de acuerdo a las directivas de la Ley N° 26842 – “Ley General de Salud” y el Reglamento Sanitario para las Actividades de Saneamiento Ambiental (D.S. 022-2001-SA)

La disposición de los residuos líquidos succionados se hará en un relleno sanitario debidamente autorizado por DIGESA o en el colector de planta de la empresa contratista encargada del mantenimiento. El personal que realizará la operación tendrá la indumentaria de protección personal adecuada como son: botas de jebe, gorra, overol, máscaras adecuadas para el trabajo a realizar, guantes de cuero y/o jebe; además, en la parte de la espalda del overol deberán consignar el nombre de la empresa a la que pertenecen<sup>37</sup>.

### 7.5.6 MANEJO DE RESIDUOS EN LA ETAPA DE OPERACION

El manejo de los residuos en la etapa de operación se define a continuación:

<sup>37</sup> Reglamento Sanitario para las Actividades de Saneamiento Ambiental en Viviendas y Establecimientos Comerciales Industriales y de Servicios (D.S. N° 022-2001-SA) en concordancia con la R.M. N° 449-2001-SA- DM

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 246 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



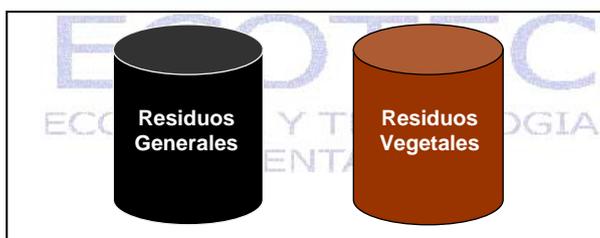
### 7.5.6.1 Manejo de residuos sólidos

Debido al dimensionamiento del Relleno Sanitario no se espera una afluencia de personas (trabajadores) que generen residuos diversos y que estos se tengan que disponer en depósitos diferentes, por tal motivo es que la recolección de los residuos sólidos que se generen se diferenciarán en dos (02) tipos: residuos generales y residuos vegetales (poda de plantas en áreas verdes).

- **Residuos Generales:** Se dispondrán en un contenedor de color negro, en el cual se dispondrán los residuos que se generen como: vasos y botellas de plástico, tierra del barrido, papeles, etc., para posteriormente ser dispuestos inmediatamente en el mismo relleno sanitario.
- **Residuos Vegetales:** Se dispondrán en un contenedor de color marrón, en el cual se colocarán los restos de plantas, resultado del podado de las mismas. Debido a que ésta actividad no se realizará a menudo, los residuos serán almacenados para posteriormente ser llevados hacia el área de disposición del mismo relleno sanitario.

El personal de mantenimiento del Relleno Sanitario es el que se encargará de la limpieza y buena disposición de los residuos antes indicados. La Figura N° 03: "Contenedores de Residuos – Etapa de Operación" complementa lo antes mencionado.

**Figura N° 03: Contenedores de Residuos – Etapa de Operación**



*Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012*

### 7.5.6.2 Manejo de aguas residuales domesticas

El Relleno Sanitario contará con un depurador compacta de la zona no posee servicio de alcantarillado), para la disposición de las aguas provenientes de los vestidores, comedor y servicios higiénicos.

Los criterios generales de diseño, construcción y operación del pozo séptico se realizarán tomando como base la Norma Técnica del Sub-Sector Saneamiento I.S. 020 – "Tanques Sépticos" (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento).

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 247 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



La limpieza del pozo séptico se realizará mediante el uso de un camión cisterna con sistema de bomba de vacío para realizar la succión, limpieza, transporte y disposición de este tipo de residuos, los que deberán ser trasladados a un relleno de seguridad autorizado.

✓ Limpieza de Pozo Séptico

Para la limpieza del pozo séptico se tendrá en cuenta la Norma Sanitaria para Trabajos de Desinsectación, Desratización, Desinfección, Limpieza y Desinfección de Reservorios de Agua, Limpieza de Ambientes y Tanques Sépticos (RM N° 449-2001-SA-DM) del Ministerio de Salud.

Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Se retirará la nata con lampa recta y una herramienta tipo espumadera.
- Se agitará la parte líquida y los lodos para introducir una manguera que se encuentra conectada a la cisterna, para que junto con la nata sean succionados y posteriormente sean dispuestos a un relleno sanitario.
- Una vez realizada la disposición final de los residuos, la empresa encargada de la limpieza y el traslado procederá a entregar la boleta de pesaje de ingreso al relleno sanitario donde se hizo la disposición. De la misma manera entregará el manifiesto de manejo de residuos líquidos y sólidos, para posteriormente entregar el respectivo certificado.
- No es recomendable que el pozo séptico sea desinfectado ni lavado después de la succión ya que se estaría eliminando los microorganismos que permiten la descomposición rápida de los residuos. Si en caso se realice la succión completa sería conveniente la inoculación de aditivos para ayudar a acelerar la descomposición.
- El personal que realice este trabajo utilizarán los EPP respectivos, como son: guantes de jebe, mascarillas, zapatos de seguridad y ropa adecuada, además deberán estar vacunados contra el tétano.

✓ Frecuencia de la Limpieza del Pozo Séptico<sup>38</sup>

Resulta conveniente limpiar el pozo séptico antes de que se acumule en exceso el material flotante (natas) y los sólidos sedimentables (lodos); además deberá ser inspeccionado al menos una vez al año para medir el grado de retención de sólidos flotantes y sedimentables.

<sup>38</sup> Norma Sanitaria para Trabajos de Desinsectación, Desratización, Desinfección, Limpieza y Desinfección de Reservorios de Agua, Limpieza de Ambientes y Tanques Sépticos (RM N° 449-2001-SA-DM) del Ministerio de Salud.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 248 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



### 7.5.6.3 Manejo de lixiviados

Al realizar las calicatas en el terreno donde se va a construir el Relleno Sanitario (Área de Disposición y Pozas para Lixiviados) no se encontró agua subterránea<sup>39</sup>. Además, dicho lugar estará conformado como un Plataformado, donde la base estará constituida por rocas arcilla y limo, además de contar con geotextiles que aislen tanto el área de disposición como las pozas de lixiviados, por lo que estos últimos, generados por la descomposición de los residuos sólidos orgánicos, no podrán atravesar dicho material y generar contaminación.

Una de las prácticas comunes en los rellenos sanitarios es la recirculación de los lixiviados, que tiene como ventaja la reducción progresiva de la cantidad de lixiviados y concentración de los metales pesados, así también, se disminuye los indicadores de contaminación orgánica, favoreciendo su estabilización, lo cual es el caso del Relleno Sanitario Sanitario Manual de la Provincia de Calca.

Es importante indicar que durante los primeros seis meses se deberá hacer una evaluación a la caja de registro de lixiviados, con la finalidad de determinar la necesidad o no, de una limpieza para la extracción de los lodos acumulados. De no ser necesaria, se volverá a realizar este procedimiento a los 6 meses y así sucesivamente, hasta encontrar el número de meses que deben de pasar para que la caja sea limpiada.

Durante la limpieza de la caja de registro de lixiviados se retirará el lodo y además, se revisará las condiciones de la caja, para detectar rajaduras o grietas.

La probabilidad de ocurrencia de una infiltración de lixiviados es baja, debido a que la impermeabilización del fondo de la trinchera, el sistema de captación de lixiviados, así como el adecuado manejo y disposición de los residuos, minimizan la ocurrencia de este riesgo.

En el caso de ocurrencia de una infiltración, ésta podrá ser detectada por medio de los análisis de calidad de aguas establecidos en el Plan de Monitoreo. Los resultados obtenidos de los análisis de calidad de las aguas permitirán evaluar la magnitud de la infiltración y con ello, el tipo y nivel de solución requerido.

Las acciones y medidas a seguir en el caso de detectarse contaminación de aguas por lixiviados, se detallan a continuación:

- Se verificará la calidad de la cobertura (establecer periodicidad), para detectar grietas o disminución del espesor del material de recubrimiento. De existir deterioro, se procederá a su reparación.

<sup>39</sup> Se realizaron 8 calicatas en el área, no encontrándose agua subterránea (las excavaciones tuvieron una profundidad variada hasta 1.5 m de profundidad)

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 249 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- Se verificará mensualmente, el buen estado de los drenes pluviales. Sin perjuicio de ello, se cumplirá con un programa de mantenimiento del sistema de interceptación de las aguas de lluvias.
- En el caso de detectarse contaminación para uno o más parámetros de rutina, en el punto de monitoreo, se realizarán análisis de los parámetros de base en forma inmediata. Si se determinara que la contaminación en los parámetros de base tendrá efectos inmediatos sobre la salud pública o el medio ambiente, se requerirá tomar muestras adicionales o más frecuentes.
- Adicionalmente, se elaborará un informe, describiendo la situación de emergencia y las medidas a seguir. Dicho informe deberá ser presentado a la autoridad competente.
- Una vez solucionado el problema de contaminación, se comunicará nuevamente a la autoridad enviando para estos efectos, el desarrollo de las medidas y los resultados de los análisis.
- El plan de emergencia deberá mantenerse hasta que se demuestre que la contaminación no es causada por el Relleno Sanitario Manual o que la fuente de contaminación ha sido detectada y controlada.

El control de lixiviados se hará a partir de la extracción de éstos por la caja de registro, ya sea para ser llevados a la poza de almacenamiento de lixiviados o a la planta de compostaje.

#### 7.5.6.4 Control de Roedores

El objetivo principal de un programa de control de roedores es la reducción de la población de roedores a un nivel tal, que no representen un riesgo para la salud, y se puede dividir en las siguientes fases:

- Primera Fase: Preparación
- Segunda Fase: Ataque
- Tercera Fase: Mantenimiento

##### - Primera Fase - Preparación:

Determinar la importancia de la Infestación, crear equipos de control (personal a cargo de la tarea) y conseguir las provisiones e informar al público sobre los aspectos del programa.

Es fundamental en esta fase realizar las inspecciones para evaluar la población de los progresos en la lucha.

Los inspectores deben inspeccionar en forma sistemática la localidad, buscando señales de actividad que pueden ser la presencia de cuevas y senderos, material roído, y sobre todo de excretas, pudiendo ser útil en algunos casos la utilización de rampas de arena o creta, para examinar las huellas de roedores a la mañana siguiente.

Es recomendable prestar especial atención a los espacios y ambientes donde se almacenan alimentos, herramientas, y material reciclado:

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 250 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- Almacenar el producto en un lugar fresco, seco, bien ventilado y bajo llave, alejado de productos alimenticios, forraje, ropa y animales. Los sobrantes no utilizados deben conservarse en su envase original bien cerrado.
- Se debe realizar la señalización del ambiente donde se almacenará las trampas y cebos.
- Manténgase fuera del alcance de personas no autorizadas para su manipulación y de animales domésticos.
- No almacenar en casas habitación.

Esta información se debe recolectar en planillas, y luego volcarlas en un mapa del ámbito, donde se podrá concluir dónde se encuentran las zonas "calientes" con mayor actividad de roedores y será en éstas zonas donde se comience a trabajar en el control.

Recordar que: AGUA + ALIMENTO + REFUGIO = ROEDORES

Por lo tanto, será necesario intensificar las inspecciones en aquellos lugares dónde se evidencien fallas en saneamiento ambiental (almacenes de herramientas en desorden, almacén de material reciclado inadecuado, minibasurales, centros de acopio y consumo de alimentos, etc.)

Tener en cuenta que NUNCA se deben realizar movimientos de tierra, escombros o basuras, en lugares con alta infestación sin previo tratamiento de control de roedores, para evitar un "desbande" masivo de roedores hacia otros sectores.

- Segunda Fase – Ataque:

La fase de ataque, comprende el control (eliminación) de los Individuos mediante la utilización de cebos o trampas.

En el primer caso, se utilizan cebos anticoagulantes monodósicos de última generación cuyos principios activos son bromadiolone, brodifacoum, difetialone etc. pudiendo existir otros principios activos de segunda generación como warfarina, hidroxycumarina etc. que son anteriores pero igualmente vigentes en el mercado.

Es de fundamental importancia, ubicar los cebaderos en forma correcta, esto es en los lugares de mayor actividad (se determinan por los signos de presencia: pelos, roeduras de distintos materiales, cuevas, excrementos etc.) y lugares aledaños (por la posible dispersión). Estos cebaderos deben ser inspeccionados en forma periódica y reponer el cebo que haya sido consumido. Además debe elegirse el sitio de cebado de manera tal que no represente un peligro hacerlo (por la posible presencia de personas y/o objetos de control).

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 251 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Los cebos no deben dejarse al aire libre, hay que cubrirlos de manera segura con latas, trozos de caño, cajas de madera o plástico, etc. Cuando sea posible se debe aplicar directamente en las madrigueras y taponar luego las bocas de las mismas con papel de diario. Si a posteriori hay remoción de dicho papel, se deberá repetir la operación.

Los operarios deben trabajar con guantes y ropa apropiada, y los roedores muertos deben ser quemados y enterrados. Existe el riesgo representado por las pulgas de los roedores, que potencialmente pueden propagar enfermedades, por lo cual se debe prever la aplicación de insecticidas residuales (permitidos por la OMS), en forma paralela a la colocación de cebos.

Los tipos de cebos que existen en el mercado son numerosos, a base de trigo, pellets, bloques, líquidos, y en polvo. En este último caso, el polvo se coloca en los senderos, para que el roedor lo pise, y luego dado el hábito de lamerse en la madriguera, incorpora el anticoagulante.

Se debe descartar de manera absoluta los venenos de dosis único o de primera generación, por su elevada toxicidad, y/o prohibición de uso.

Se da por finalizada la cebadura cuando ya no se registre consumo de cebo, ni signos de actividad. En cuanto a las tramperas, se recomiendan para ciertos usos, como por ejemplo en zona de almacenamiento exterior, dado que si se utilizan cebos en estos sitios, los roedores afectados por el consumo del mismo, serán presa fácil de animales que puedan presentarse por la zona.

Existen en el mercado distintos tipos de tramperas, como la de captura viva, y las de tipo de captura muerta, a resorte. Para fines de control se prefiere las de captura muerta, dado que en las de captura viva el animal elimina gran cantidad de orina, que es una de las fuentes de eliminación de microorganismos patógenos, por lo que se eleva notablemente el riesgo de transmisión de patologías. Conviene colocar las trampas sin armarlas para que los roedores se acostumbren a comer sobre ellas, y luego de 3 o 4 días, se arman, logrando así mayor control.

Los roedores muertos deben quemarse y enterrarse, en lugar previamente determinado dentro de la celda activa del relleno sanitario.

- Tercera Fase – Mantenimiento:

Logrado el control, esta fase es de mantenimiento del control logrado, porque si no se revierten las condiciones ambientales que hicieron posible la infestación, ésta se volverá a producir en corto plazo, habiendo perdido tiempo y recursos en vano.

Por lo tanto es de fundamental importancia aplicar las medidas de Saneamiento Ambiental, que hagan posible mantener el estándar logrado.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 252 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Dichas medidas estarán dirigidas a:

- Control de residuos,
- Control de aumentos, sobre todo en el almacenamiento desordenado.
- Control de malezas,
- Aplicación de mallas cerramientos adecuados, para impedir el ingreso de roedores tanto a nivel de oficinas y almacenes.

También es importante la publicidad de las acciones para la concientización de los trabajadores y operarios utilizando los medios de difusión y comunicación internos para lograr el objetivo de control.

En esta fase se deben mantener las inspecciones a los efectos de monitorear las posibles reinfestaciones, y/o nuevos focos de actividad, que será necesario controlar de Inmediato. Para ello resultará de importancia la colaboración que pueda prestar cada uno de los trabajadores, operarios y visitantes.

#### 7.5.6.5 Control de plagas

Las plagas, ya sean parásitos, moscas, aves y/o animales grandes, son una gran molestia para los trabajadores y para los habitantes de las zonas próximas al relleno sanitario, además que representan un potencial riesgo a la salud del público.

Para evitar la proliferación de las plagas mencionadas, será necesaria una cobertura diaria, apropiada compactación y una cubierta de zonas de depresión con posible almacenamiento de agua.

#### 7.5.6.6 Control de materiales ligeros

En un relleno sanitario manual siempre existirán objetos flotantes (residuos dispersos en el aire por acción del viento). Sin embargo, existen técnicas para poder controlar este problema, que se agudiza en los días con más viento.

Una de las técnicas consiste en usar pantallas portátiles alrededor del área de trabajo, la cual es una efectiva forma de controlar la mayor parte de objetos que pudieran ser traídos por el viento. Las pantallas pueden ser hechas de madera o de metal y tener cubierta de malla de alambre o redes. Pueden ser limpiadas manualmente, una vez al día, por los operarios del relleno sanitario, al final de la jornada laboral. El cambio de su ubicación dependerá de la dirección del viento o del área de trabajo. Adicionalmente, se deberá considerar la recolección de los desperdicios acarreados por el viento alrededor del relleno sanitario.

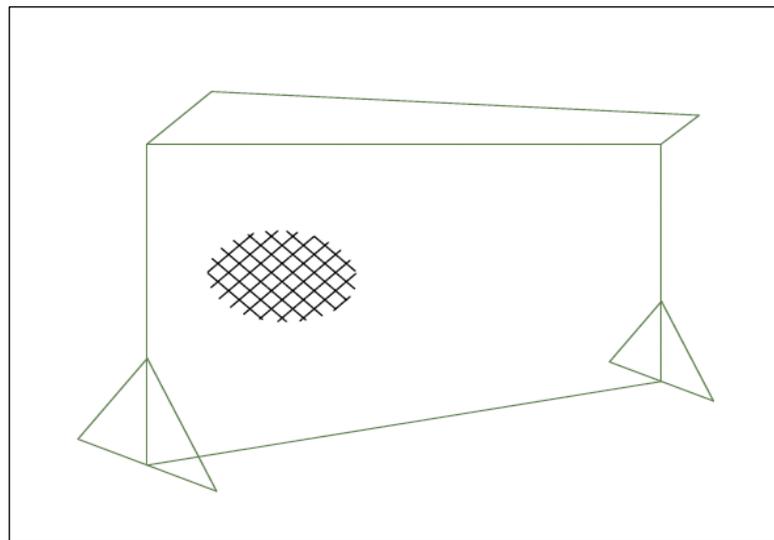
Otras medidas a usar cuando el manejo y deposición de residuos incrementa la generación de flotación de éstos son:

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 253 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- Descargar los desperdicios en la parte inferior del área de trabajo, no por la superior.
- Cubrir por completo la porción de una celda de trabajo durante el día.
- Aplicar agua para humedecer los desperdicios con alto porcentaje de papeles y polvo.

**Figura N° 04: Ejemplo Pantalla Portátil**



*Fuente: Guía de Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento y Cierre De Relleno Sanitario Manual MINAM-2008*

#### 7.5.6.7 Manejo de las Aguas de Lluvias

Los techos del área administrativa serán a dos aguas, teniendo una pendiente mínima que permita el discurrir de las agua de lluvia. Contarán con canaletas cuya función será recoger el agua de las vertientes del techo y derivarla hacia el sistema de bajada de lluvias, conduciendo el agua de lluvia hasta el nivel del terreno y de ahí hacia las quebradas cercanas al Relleno Sanitario mediante tuberías y canales que desemboquen en estructuras que reduzcan la acción erosiva de estas aguas.

El agua de lluvia que caiga directamente en las áreas verdes del Relleno Sanitario y que alcance a infiltrar en el subsuelo será mínima, no incidiendo sustancialmente.

Por ningún motivo se mezclarán las aguas residuales procedentes de las instalaciones sanitarias con las aguas de lluvia provenientes del área del Relleno Sanitario.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 254 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Las labores de rutina incluirán inspección, limpieza, y mantenimiento de los canales de drenaje, las cuales deberán ser establecidas en un Manual de Labores. Los canales de drenaje deberán de ser limpiados como mínimo cada seis meses; en aquellas zonas donde la temporada de lluvias es más regular, la frecuencia de limpiado deberá ser mayor.

Es esencial que después de los efectos de temporada como vientos que transporten polvo u otros materiales, se verifique el estado de los canales de drenaje, ya que la acumulación de estos materiales al interior de los canales podría causar su bloqueo o cubrirlos completamente. Esta situación podría complicarse con la ocurrencia de lluvias severas.

## 7.6 PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

El Programa de Salud y Seguridad Ocupacional hace mención de la política y compromiso del constructor y operario del Relleno Sanitario para con la protección de la salud e integridad física de sus trabajadores, definiéndose para ello medidas a considerar para las actividades a realizar en la etapa de construcción y prácticas de manejo para las actividades de operación.

### 7.6.1 Objetivo

Indicar medidas para proteger la salud y vida de la población y/o trabajadores durante las etapas de construcción y operación del Proyecto, en concordancia con la legislación nacional aplicable.

### 7.6.2 Salud y Seguridad del Personal en la Etapa de Construcción

Las medidas en esta etapa están enfocadas en los trabajadores y el cumplimiento de las disposiciones sobre salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes señalados por el Ministerio del Trabajo, en ese sentido, se realizarán las siguientes actividades:

- Capacitación al personal mediante charlas diarias de cinco (05) minutos, acerca de los temas de mayor sensibilidad y riesgo de los trabajos diarios y otras relacionadas con las ocurrencias diarias. Todas las charlas serán registradas en un formato de capacitación del área de Seguridad y Medio Ambiente, la cual a su vez supervisará su cumplimiento.
- Elaboración de un plan de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes en las obras, que será aprobado por el área de seguridad y medio ambiente. Este establecerá las políticas necesarias y la obligación del personal a conocerlas, mantenerlas y respetarlas. Para ello designará un responsable exclusivo para tal fin, con una jerarquía tal que le permita tomar decisiones e implementar acciones.
- Difusión y exigencia de cumplimiento a los empleados, proveedores y agentes relacionados con la obra, de todas las condiciones relativas a salud ocupacional, seguridad ocupacional y prevención de accidentes (cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro)

|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO”.</b><br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 255 de 301 |
|--|--|--------------------------------------|



- El Área de Seguridad y Medio Ambiente del contratista deberá informar por escrito cualquier accidente que ocurra en los frentes de obra. Además, llevará un registro de todos los casos de enfermedad ocupacional y los daños que se presenten sobre propiedades o bienes públicos.
- El estado de salud de los obreros y empleados será evaluados con un examen médico, antes de su contratación, a fin de verificar su estado de salud.
- El empleo de menores de edad para cualquier tipo de labor en los frentes de obra estará estrictamente prohibido.
- El personal de obra tendrá equipos de protección personal y colectiva, de acuerdo a los riesgos a los que estén expuestos (uniforme, casco, guantes, botas, gafas, protección auditiva, guantes, mameluco y chaleco con cintas refractivas entre otros, etc.). Los elementos deben ser de buena calidad y serán revisados periódicamente para garantizar su buen estado.
- Se debe contar con un servicio de medicina laboral, para la atención del personal que haya sufrido algún accidente.
- El personal de la obra deberá estar informado sobre los riesgos de cada oficio, la manera de utilizar el material disponible y como auxiliar en forma oportuna y acertada a cualquier accidentado. El personal del tópico deberá dotar de camillas, botiquines y demás implementos para atender primeros auxilios a los frentes de trabajo, casetas, talleres, almacenes y demás instalaciones temporales.
- El contratista suministrará equipos, máquinas, herramientas e implementos adecuados para cada tipo de trabajo, los cuales serán operados por personal calificado y autorizado, sólo para el fin con el que fueron diseñados. Se revisarán periódicamente para proceder a su reparación o reposición y deberán estar dotados con los dispositivos, instructivos, controles y señales de seguridad exigidos o recomendados por los fabricantes.
- El contratista está obligado a utilizar solamente vehículos automotores en perfecto estado, para transportar de forma apropiada y segura personas, materiales y equipos, de acuerdo con las reglamentaciones de las autoridades de transporte y tránsito. Los vehículos serán conducidos por personal calificado, estarán debidamente contramarcados y contarán con los avisos de peligro necesarios.
- Todo vehículo deberá ser revisado por el conductor antes de iniciar su recorrido y deberá llenarse un formato de “Check-List” donde se reporte el estado del vehículo y eventuales fallas en el funcionamiento de los mismos y detectar fugas.
- Se iluminará de forma adecuada los sitios de trabajo que lo requieran de forma tal que las actividades se desarrollen en forma segura. La fuente luminosa no debe limitar el campo visual ni producir deslumbramientos.
- Se colocarán señales preventivas e informativas para evitar accidentes en los accesos, taludes peligrosos y en general lugares que representen algún tipo de peligro.
- El contratista deberá proveer de instalaciones sanitarias en obra para el personal laboral

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 256 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



### 7.6.3 Salud y Seguridad del Personal en la Etapa de Operación

Este aspecto es de vital importancia y deberá ser tomado en cuenta por el responsable del Relleno Sanitario, el cual deberá encontrarse debidamente capacitado para operar el relleno de manera adecuada, ya que de ello depende la preservación y protección de la salud de los trabajadores.

Para asegurar la protección de la salud de los trabajadores y prevenir la ocurrencia de accidentes laborales, será necesario contemplar la realización de capacitaciones, evaluaciones médicas e inmunizaciones, así como medidas de protección y seguridad laboral.

El administrador del relleno sanitario manual deberá dotar, en cantidad suficiente, a todos los trabajadores, la indumentaria y equipos de protección personal (EPP) necesarios para cambio y limpieza, según la función que desarrollen. Los trabajadores que realicen labores de operación en las celdas deberán estar protegidos con lo siguiente: casco, mascarilla de filtro para polvos y gases, ropa de protección, guantes de cuero, lentes de protección y botines de seguridad.

El programa de control médico y de inmunizaciones (vacunaciones) deberá considerar evaluaciones médicas de los trabajadores antes del inicio de las labores y por periodos no mayores a tres meses durante la operación en el relleno sanitario. Cabe mencionar que las inmunizaciones mínimas con las que deberá contar cada trabajador comprenden las vacunas contra tétanos, TBC y hepatitis, según periodos establecidos, hasta completar las dosis correspondientes.

### 7.6.4 Seguridad durante la operación del relleno sanitario

En relación a la seguridad en el relleno, de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos; aprobado el 22 de julio del 2004 mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, se recomienda lo siguiente:

- Dotar de equipos de protección personal a los operarios y velar por su uso correcto (guantes, mameluco, botas y mascarilla) y diario.
- Los operarios deberán cambiarse de ropa después de la jornada de trabajo. De ninguna manera deberán retirarse a su hogar con la ropa de trabajo.
- La ropa e implementos personales de los operarios deberán ser guardados en los vestuarios del relleno sanitario.
- Estará prohibido ingerir bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo, asimismo estará prohibido fumar para evitar riesgo de incendio.
- Los operarios deberán permanecer atentos al tráfico vehicular para evitar accidentes.
- Los operarios deberán recibir dosis periódicas de vacunas (tétanos, hepatitis B) y cumplir con un programa de exámenes médicos preventivos. Como mínimo será necesario dos análisis por año.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 257 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



## 7.7 PROGRAMA DE CAPACITACION EN SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Este Programa está orientado a crear y lograr una conciencia ambiental de parte del personal de la obra, población local y entidades involucradas en el Proyecto, para los efectos de la conservación del ambiente y de los recursos naturales existentes en el ámbito del mismo, poniendo de manifiesto que las prácticas inadecuadas producen el deterioro en el entorno natural y que muchas veces van en desmedro de la calidad de vida de las personas y de las obras proyectadas.

El personal del Proyecto recibirá capacitación general sobre los procedimientos de protección del ambiente, salud y seguridad desarrollados para el Proyecto. El personal será capacitado en procedimientos específicos en los trabajos que participarán. No estará permitido que el personal de obra, sin capacitación específica, realice actividades que conlleven riesgo ambiental, de salud y de seguridad.

### 7.7.1 Objetivos

#### 7.7.1.1 General

Concientizar y capacitar al personal del Proyecto (calificado y no calificado) en aspectos concernientes a la salud, ambiente, seguridad y el componente social, con el fin de prevenir y/o evitar probables daños que se presenten en el entorno ambiental a ser intervenido y a la salud humana.

#### 7.7.1.2 Especificos

- Proveer información al personal del Proyecto (calificado y no calificado) sobre procedimientos en obra, para un desarrollo seguro de sus actividades y la normativa que regula este tipo de actividades, a fin de minimizar los riesgos para sus vidas, así como los impactos ambientales en el entorno que será intervenido.
- Inducir al personal que labora en el Proyecto en la protección y conservación del ambiente en la zona de emplazamiento del Proyecto.
- Informar a todos los empleados (sin distinción de jerarquías) acerca de la prevención de accidentes, enfermedades y de mediación de conflictos socio-ambientales.
- Organizar y documentar principalmente charlas de educación ambiental de manera periódica para los trabajadores, para que asuman una actitud consciente sobre la importancia que tiene la conservación del ambiente y de los recursos naturales de las zonas donde se realizan los trabajos de ejecución del Proyecto.
- Propiciar que las actividades del proceso constructivo del Proyecto se desarrollen en forma compatible con las actividades cotidianas de la población local y con la protección y conservación del ambiente.
- Instruir al personal de obra sobre las normas de comportamiento en las zonas rurales colindantes con el área de emplazamiento del Proyecto.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 258 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- Informar a la población sobre las actividades a realizarse y las medidas adecuadas con las que se trabajará teniendo en cuenta, el respeto por el medio ambiente, la seguridad y salud de los trabajadores incluyendo a la población local que brindará la mano de obra para la ejecución de los trabajos.

## 7.7.2 Etapa de Construcción

### 7.7.2.1 Capacitación al Personal de Obra

El Área de Medio Ambiente y Seguridad de la empresa contratista planificará, organizará y conducirá los talleres y charlas de entrenamiento al inicio y durante las actividades del Proyecto, siendo asistidos por las gerencias, supervisores y capataces que enseñarán el funcionamiento y uso correcto de equipos y maquinarias con énfasis en los procedimientos, riesgos y normas de seguridad para cada actividad. Se entregarán manuales con las reglas de medio ambiente, salud y seguridad, los cuales servirán como fuente de temas de las charlas diarias que se impartirán en cada uno de los grupos o frentes de trabajo.

El Área de Medio Ambiente y Seguridad llevará un registro de todos los cursos de capacitación brindados a cada grupo o frente, con los nombres y firmas de las personas que asistieron a los entrenamientos, fecha, hora de inicio y finalización, tema tratado y nombre del capacitador. Los empleados que tengan entrenamiento específico recibirán también un certificado de habilitación para desempeñar sus actividades.

Los programas de entrenamiento incluyen:

- Capacitación Gerencial, que se realizará al inicio del Proyecto entre el Municipio Provincial de Calca y la empresa contratista.
- Capacitación de Supervisores, que se realizará antes del inicio de las actividades de campo, dirigida a los supervisores, jefes de equipo de campo y personal directivo.
- Capacitación Inicial, que se realizará a cada trabajador, visitante o poblador local antes de empezar las actividades del Proyecto.
- Charlas Diarias de Medio Ambiente, Salud y Seguridad, que se realizarán antes de iniciar las actividades de construcción y consistirán en charlas diarias de 5 minutos, referidas a temas de seguridad, control ambiental, salud, relaciones comunitarias, entre otros. Todos los trabajadores deberán asistir a estas reuniones diarias.
- Reuniones Sobre Avance Semanal, que se realizarán entre el Municipio Provincial de Calca y el contratista, donde se tratarán temas sobre medio ambiente, salud y seguridad. Se debatirán los problemas suscitados y los previstos. A partir de estas reuniones se establecerán o modificarán los procedimientos para la protección del trabajador y el ambiente.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 259 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



### a) Capacitación General

La capacitación general se realizará en correspondencia con los compromisos y políticas asumidos por el Municipio de Calca y la empresa contratista y estará dirigido al personal de obra, visitantes y a la población del Área de Influencia. Se tratarán los siguientes temas:

- Conservación y protección del medio ambiente.
- Temas de relaciones comunitarias.

### b) Capacitación Específica

Estará dirigida al personal de obra y consistirá en la capacitación sobre los compromisos ambientales de la empresa contratista y aspectos de seguridad ocupacional generales y específicos con relación a la función del trabajador. Además, se incidirá sobre la responsabilidad de los trabajadores en el cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos por la empresa contratista.

La capacitación de los trabajadores se realizará con personal que cuente con experiencia en seguridad industrial, construcción y manejo de equipos y maquinaria. Los temas a tratar serán los siguientes:

#### - Seguridad industrial

La capacitación proporcionará información al personal sobre el desempeño de sus actividades de manera segura, tal que sus acciones no representen un peligro para sus vidas ni para sus compañeros de trabajo, además que no perjudiquen el desarrollo de la obra. Se establecerá como objetivo por parte de la empresa contratista tener un Proyecto con cero accidentes. Durante la capacitación en seguridad industrial se tratarán los siguientes temas:

- Condiciones de trabajo seguro (inspecciones).
- Análisis de riesgos (peligros y riesgos).
- Seguridad vial (normas y señalización de tránsito).
- Importancia del uso de equipos de protección personal (EPP).
- Higiene industrial e higiene personal.
- Uso adecuado de herramientas manuales.
- Manipulación de materiales.
- Tráfico terrestre.
- Equipos móviles y maquinaria pesada.
- Manejo de materiales peligrosos, combustibles y lubricantes.
- Reportes e investigación de accidentes e incidentes.
- Condiciones ambientales de trabajo.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 260 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



#### - **Prevención en Salud**

La zona donde se realizará el Proyecto no implica riesgos a la salud de los trabajadores. Generalmente los riesgos están asociados a los trabajos de construcción como la generación de polvo, emisiones gaseosas, ruido, entre otros. Los temas en salud serán:

- Evaluación médica general
- Enfermedades ocupacionales
- Higiene personal
- Primeros auxilios
- Intoxicaciones
- Estrés

#### - **Protección Ambiental**

La capacitación en protección ambiental tendrá la finalidad de minimizar los impactos ambientales durante la construcción del Proyecto, además de informar acerca de las medidas de prevención y mitigación que se presentan en el PMA como también el cumplimiento de la legislación nacional e internacional tomada en cuenta en el estudio ambiental. Los temas de capacitación ambiental son:

- Política ambiental de la empresa contratista y legislación ambiental.
- Responsabilidad del departamento de medio ambiente, seguridad y salud ocupacional.
- Responsabilidad del personal en la protección ambiental.
- Estándares de calidad ambiental (primarios).
- Manejo, almacenamiento y disposición final de residuos.
- Manejo de efluentes líquidos.
- Manejo adecuado de hidrocarburos y prevención de derrames.
- Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.
- Control de desbroce.
- Manejo, almacenamiento y disposición de sustancias peligrosas.
- Protección de recursos arqueológicos.
- Transporte y disposición de residuos industriales.
- Procedimientos de respuesta a emergencia ambientales.
- Relaciones comunitarias.

Durante todo el tiempo que dure la construcción del Proyecto, se proporcionará información y capacitación en el desempeño ambiental.

#### - **Procedimientos ante Emergencias**

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 261 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



Todo el personal estará capacitado para brindar respuestas ante emergencias. La capacitación será más específica para aquellos trabajadores que realicen actividades que puedan causar situaciones de emergencia.

La capacitación específica para respuesta a emergencias se iniciará con la formación de brigadas de respuesta en los frentes de trabajo. La capacitación de las brigadas se realizará con el apoyo de cartillas de instrucción, equipo audiovisual, equipos y dispositivos para contingencias. Además las brigadas recibirán instrucción en campo, simulando condiciones de emergencia. Los temas de capacitación de las brigadas incluyen:

- Primeros auxilios.
- Uso adecuado de los dispositivos de control de emergencias como: extintores, paños absorbentes, herramientas, tabla rígida.
- Procedimiento de accidentes en carretera.
- Uso adecuado de aparatos de comunicación como: radios, teléfonos celulares, etc.
- Comunicación de una emergencia.
- Reporte de incidentes e incidentes.
- Reconocimiento de las señales y letreros de prevención de riesgos.
- Entrenamiento psicológico de los participantes de una emergencia.
- Capacitación para el manejo de vehículos para asistir a una emergencia.
- Procedimiento ante incendios.
- Procedimiento de control de derrames de contaminantes.
- Procedimiento de evacuación médica.
- Procedimiento ante posibles deslizamientos.
- Procedimiento ante hallazgos arqueológicos.

#### - **Relaciones Comunitarias**

Se tratarán temas sobre la ética y conducta que el personal de trabajo deberá mostrar al relacionarse con los grupos de interés y población en general, durante el desarrollo de las actividades constructivas.

En este sentido, los trabajadores de la empresa contratista deberán tener conocimiento y respetar los lineamientos básicos para armonizar las relaciones comunitarias con la población local, de modo que se logre impartir a los trabajadores, el respeto a la población local y a sus costumbres socioculturales. El siguiente es el contenido de la capacitación referido a relaciones comunitarias:

- Aspectos socioculturales y problemática de los grupos humanos ubicados en el Area de Influencia Directa del Proyecto.
- Actividades del Proyecto que podrían perturbar las costumbres y formas de vida de los grupos humanos ubicados en el Area de Influencia Directa del Proyecto.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 262 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- Charlas informativas sobre prevención de enfermedades como las IRA's, EDA's y ETS.
- Aplicación del Código de Conducta.

### 7.7.2.2 Capacitación a la Población

Las áreas de Medio Ambiente y de Relaciones Comunitarias del Contratista serán las responsables de implementar esta actividad y tendrán como primer objetivo formar a promotores ambientales, seleccionados del personal contratado por la empresa durante la etapa de construcción del Proyecto.

Este personal deberá de provenir de organizaciones sociales del Área de Influencia Directa del Proyecto, y que se encuentren dispuestos a participar en los monitoreos participativos, donde cumplirán el rol de veedores del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del presente Proyecto. Esta capacitación se realizará un mes antes de comenzadas las actividades constructivas y su duración será de un mes. La capacitación a la población considerará los siguientes aspectos:

- Medidas para la prevención, corrección y/o mitigación de los impactos ambientales ocasionados por las actividades del Proyecto.
- Acciones que contribuyan con la protección y conservación del ambiente, de fácil ejecución y réplica para la población en general. Con este fin, se incidirá en:
  - Información general del Proyecto y del Estudio de Impacto Ambiental.
  - Medidas de prevención, corrección y/o mitigación de impactos ambientales.
  - Responsabilidad de la población con el cuidado del ambiente.
  - Causas y consecuencias de la contaminación del agua, aire y suelo.
  - Importancia de la protección y conservación de la biodiversidad.
  - Gestión adecuada de residuos domésticos.
- Implementación de los monitoreos participativos, que consistirán en informar a los promotores ambientales seleccionados del personal, contratado por la empresa, durante la etapa de construcción del Proyecto, que provengan de las organizaciones sociales del Area de Influencia Directa del mismo, sobre los avances y la correcta gestión ambiental del Proyecto, mediante visitas guiadas bimestralmente durante esta etapa.

### 7.7.3 Etapa de Operación

Se realizarán talleres con las comunidades de Yanahuaylla y Pampallacta Parcco , dirigidos a promover la implementación de actividades de educación, concientización ambiental y salud, además también informar sobre la importancia de mantener el Relleno Sanitario en buen estado de uso y conservación. Durante la operación del Relleno Sanitario se realizarán las siguientes actividades:

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 263 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- Inspeccionar el Relleno Sanitario, vigilar y controlar la presencia de plagas, ya sea utilizando cebos y fumigaciones.
- Verificar si es necesaria una fumigación periódica como medida de prevención.
- Promover actividades tendientes a evitar el uso de recipientes que almacenan agua, utilizados especialmente para la colocación de flores; los cuales permiten la proliferación de insectos.

## 7.8 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE PATRIMONIO CULTURAL MATERIAL

Las actividades identificadas en las fases constructiva y operativa no suponen afectación del medio arqueológico. sin embargo; se incluyen medidas de prevención para la protección del patrimonio que pudiera encontrarse a fin de evitar su deterioro o minimizar el riesgo de que sea afectado. La Dirección Regional de Cultura ha definido la preparación e implementación de un Plan de Monitoreo Arqueológico (Ver anexo).

Si bien estas medidas no están directamente relacionadas con los impactos negativos del proyecto, no se descarta la probabilidad de que alguna acción no prevista pueda significar el hallazgo de vestigios, restos arqueológicos, y afectarlos, considerando la condición del Valle Sagrado y de la Región del Cusco en la que existe vasto patrimonio pre hispánico.

### 6.1.1.1 Objetivo

Evitar efectos adversos sobre patrimonio cultural material en el ámbito de emplazamiento del proyecto.

### 6.1.1.2 Actividades

Ante la existencia de evidencia arqueológica resultado del monitoreo arqueológico, se procederá conforme a norma, realizando una evaluación arqueológica. Por otra parte el contratista deberá tener en cuenta normas básicas respecto al tema de patrimonio cultural:

- El personal de obra deberá recibir inducción sobre sus responsabilidades frente a la presencia de patrimonio cultural.
- Todo mueble o elemento de importancia arqueológica o histórica de dimensiones reducidas (cuadros, candelabros, floreros, cerámica, etc.) que se encuentre cerca del lugar de las obras deberá ser retirado y almacenado antes de empezar las obras.
- Muros precolombinos expuestos en las áreas cercanas a las de trabajo deberán ser protegidos con señalización de advertencia visible y en colores de alto contraste, las señales de advertencia estarán dirigidas principalmente al personal de trabajo.
- Las actividades que puedan generar material particulado (polvo) pueden eventualmente afectar puntos más distantes y depositarse en muros, muebles y otras superficies libres; para proteger

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 264 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



el mobiliario, este se deberá cubrir con protectores plásticos o de tela y ser señalizados adecuadamente.

- Para reducir la producción de material particulado debe usarse un riego ligero del área.
- En caso de deterioro del patrimonio lítico por golpe, es pertinente detener las actividades, acordonar el área comprometida, informar a la Dirección Regional de Cultura de la contingencia para que establezcan el daño arqueológico infringido y se establezca un plan específico para la solución del problema.

Si los resultados del Monitoreo Arqueológico indican ausencia de evidencia arqueológica, y en el caso de descubrimientos eventuales<sup>40</sup> de elementos arqueológicos por causas naturales o hallazgos fortuitos en las obras que se efectúen en zonas sin evidencia arqueológica se deberá considerar los siguientes procedimientos como:

- i) El contratista debe familiarizarse y cumplir con los contenidos de las guías de la UNESCO para obras de infraestructura en sitios de Patrimonio Mundial.
- ii) Detener la obra inmediatamente después del descubrimiento o hallazgo de cualquier objeto con un posible valor histórico o paleontológico o con cualquier otro valor cultural, comunicar el hallazgo al residente de obra, supervisor de obra o coordinador del proyecto, y notificar a las autoridades pertinentes.
- iii) Proteger los elementos culturales utilizando cubiertas entre otros, e implementar medidas para estabilizar el área si fuera necesario para proteger los elementos de la mejor manera posible.
- iv) Prevenir y penalizar cualquier acceso no autorizado a los elementos encontrados.
- v) Reiniciar la construcción después de la inspección y autorización de la Dirección Regional de Cultura por ser de su competencia.

Deberá propiciarse reuniones con los involucrados para informar sobre la existencia de encuentros fortuitos de Recursos Físico Culturales. Asimismo, se informará y difundirá los hallazgos fortuitos encontrados a las autoridades competentes y a los pobladores residentes en la zona y población en general.

### 7.8.1 PLAN DE SEGUIMIENTO y Control

Este plan permite la comprobación mediante la medición periódica de los indicadores ambientales sensibles al proyecto, así como la evaluación de la efectividad de las medidas de recuperación ambiental aplicadas.

En tal sentido, el plan de seguimiento y control tiene entre sus objetivos:

<sup>40</sup> Diario el Peruano artículo 16 Normas Legales, página 182994 (Enero del 2000).

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 265 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- Identificar las variables que serán sujetas a medición de acuerdo a la normativa legal ambiental, y ejecutar las mediciones para llevar un control sostenido de los parámetros de calidad establecidos en dicha normativa en los diferentes puntos de control específicos del proyecto.
- Detectar desviaciones respecto a estos, identificando las causas de las desviaciones, en caso de que éstas estén presentes.
- Proponer las medidas correctivas a que hubiese lugar.
- Cumplir con las exigencias legales de presentación de los informes respectivos de las actividades de seguimiento a la autoridad competente.

La participación de entidades involucradas en este programa de seguimiento y control ambiental es fundamental, para el mantenimiento de un registro permanente sobre las variaciones de los principales recursos afectados por el proyecto, y de aquellas en la eficiencia de las medidas aplicadas.

En el caso específico del proyecto relleno sanitario, las variables que resultan relevantes y sujetas a medición es la calidad de las aguas (superficial y subterránea), aire, suelo y ruido, por ser indicadora de la eficiencia de la operación de la relleno sanitario y su adecuado funcionamiento.

#### 7.8.1.1 Organización del Plan de Seguimiento y Control

Para los que están en el área del proyecto servirá como un autocontrol de lo que se viene haciendo en protección de la salud y el ambiente.

#### 7.8.1.2 Flujograma de Control

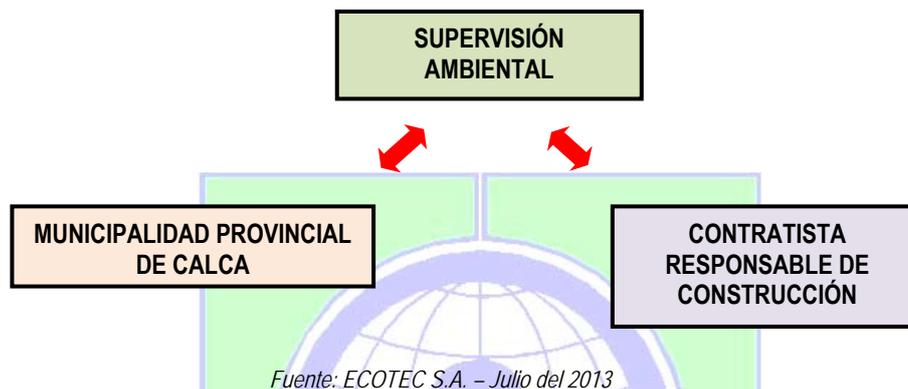
El Plan de Seguimiento y Control se ha estructurado para garantizar el éxito de la gestión ambiental a través de la ejecución de una Supervisión Ambiental sistemática, realizando las labores propias de recolección, análisis, interpretación y almacenamiento de la información ambiental, sirviendo de vínculo entre el ejecutor del proyecto y el titular de éste.

Para facilitar la gestión de la comunicación es importante mantener una comunicación permanente entre las partes que conforman el organigrama de supervisión ambiental.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 266 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



### Flujograma N° 05: Flujograma de Supervisión y/o Control



#### 7.8.1.3 Funciones del Supervisor Ambiental:

- Conocer en detalle el proyecto y los compromisos ambientales que implica, así como velar por su cumplimiento.
- Conocer en detalle la Evaluación de Impactos Ambientales, descripción del proyecto y el Plan de Seguimiento y Control del proyecto.
- El supervisor ambiental solicitará a la contratista encargada de la ejecución del proyecto, el cronograma detallado de construcción del relleno sanitario, para verificar que se cumplen los lineamientos contemplados en la Normativa Legal vigente.
- Verificar en campo las coordenadas de ubicación del proyecto.
- Inspeccionar la correcta ejecución de las medidas ambientales incluidas en el proyecto y las propuestas en la evaluación de impactos ambientales.
- Realizar las mediciones de las variables ambientales en el momento y sitio indicados.
- Asesorar al personal encargado de la obra en materia ambiental.
- Verificar la ocurrencia de situaciones de afectación no previstas.
- Elaborar los informes de su gestión ambiental.
- Revisar y tramitar los documentos derivados de la ejecución e inspección de las medidas correctivas ambientales.

#### 7.8.1.4 Actividades a Supervisar

Comprende el análisis detallado de todas las actividades del proyecto que deben ser manejadas y conocidas por el supervisor y el personal adscrito al proyecto, así como las repercusiones y riesgos ambientales de las mismas.

|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/>         MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13<br>Página 267 de 301 |
|--|--|--------------------------------------|



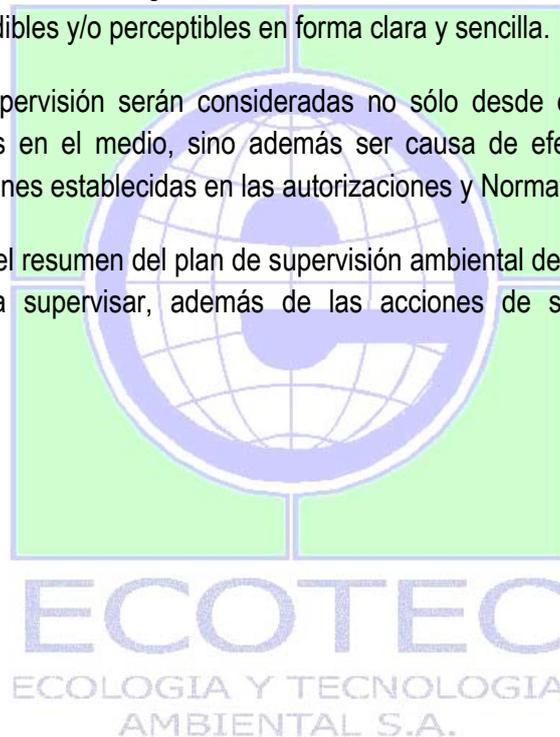
Todas las labores a desarrollar en la ejecución del proyecto y las medidas diseñadas para el mismo serán consideradas en la supervisión ambiental.

Las actividades sometidas a supervisión en el proyecto son las siguientes:

- Actividades identificadas como potencialmente susceptibles de degradar el ambiente.
- Actividades reguladas por las disposiciones legales y reglamentarias ambientales.
- Actividades sujetas a especificaciones generales.
- Actividades tangibles, medibles y/o perceptibles en forma clara y sencilla.

Las actividades objeto de supervisión serán consideradas no sólo desde el punto de vista de ser capaces de generar impactos en el medio, sino además ser causa de efectos potenciales bajo el incumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones y Normativa Ambiental Vigente.

En el Cuadro N°, se presenta el resumen del plan de supervisión ambiental del Proyecto, el cual incluye las actividades y medidas a supervisar, además de las acciones de supervisión, frecuencia y consignación de informes.



|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMI DETALLADO DE LA<br>INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS<br>SOLIDOS MUNICIPALES DEL PROYECTO "AMPLIACION Y<br>MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE LA GESTION INTEGRAL<br>DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LOS DISTRITOS DE CALCA,<br>LAMAY, COYA, PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA<br>PROVINCIA DE CALCA, REGION CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha:08/07/13<br><br>Página 268 de<br>301 |
|--|---|--|



**Cuadro N° 65: Resumen del Plan de Supervisión Ambiental**

| ACTIVIDAD                     | MEDIDAS A SUPERVISAR  | ACCIONES DE SUPERVISIÓN  | FRECUENCIA |         |
|-------------------------------|---|--|------------|---------|
|                               |   |  | INSPECCIÓN | INFORME |
| Movimiento de Tierras         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transporte de Materiales, Equipos y Personal</li> <li>- Despeje de la vegetación presente y eliminación de desechos vegetales.</li> <li>- Conformación del terreno con maquinaria pesada</li> <li>- Disposición de suelo</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar que las áreas a afectar estén ubicadas de acuerdo a lo establecido en las autorizaciones.</li> <li>- Verificar que el transporte de los desechos vegetales y material de relleno se realice en camiones volteo, cubiertos con encerado.</li> <li>- Asegurar que el material de relleno y compactación sea extraído de aquellos sitios autorizados por la entidad competente.</li> <li>- Verificar el uso de implementos de seguridad industrial por parte del personal (lentes, guantes y mascarillas de protección).</li> <li>- Verificar el buen funcionamiento de la maquinaria pesada.</li> <li>- Garantizar el aprovechamiento máximo del suelo removido.</li> </ul>   | Diaria     | Mensual |
| Construcción de Instalaciones | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transporte de Materiales, Equipos y Personal</li> <li>- Construcción de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vías de acceso.</li> <li>• Área administrativa.</li> <li>• Instalaciones para servicios.</li> <li>• Área para segregación y compostaje.</li> <li>• Área de compost y material reciclable.</li> <li>• Área para almacenamiento de materiales.</li> <li>• Infraestructuras para residuos sólidos.</li> <li>• Poza de lixiviados.</li> <li>• Sistema de drenaje pluvial.</li> <li>• Seguridad.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar que se contrate personal calificado</li> <li>- Medir y constatar las dimensiones de las obras civiles de concreto así como la calidad de la construcción.</li> <li>- Verificar el uso de implementos de seguridad personal por parte del personal (lentes, guantes, botas y mascarillas de protección).</li> <li>- Verificar la existencia y buen estado de equipos contra incendio</li> <li>- Verificar el sistema de drenaje de aguas de lluvia.</li> <li>- Verificar el sistema de drenaje de lixiviados.</li> <li>- Verificar el sistema de drenaje de gases.</li> <li>- Verificar que los aceites y lubricantes usados sean dispuestos apropiadamente.</li> <li>- Supervisar el manejo y disposición de residuos sólidos no peligrosos, principalmente desechos industriales: restos de electrodos, cabillas, etc.</li> <li>- Informar en charlas semanales al personal contratista condiciones encontradas de orden y limpieza</li> <li>- Constatar la dotación de medicamentos y otros insumos en el equipo de primeros auxilios.</li> </ul> | Diaria     | Mensual |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 269 de 301 |
|--|---|--|



| ACTIVIDAD                       | MEDIDAS A SUPERVISAR  | ACCIONES DE SUPERVISIÓN  | FRECUENCIA       |            |
|---------------------------------|---|--|------------------|------------|
|                                 |   |  | INSPECCIÓN       | INFORME    |
| Operación<br>y<br>Mantenimiento | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recepción y Descarga de los residuos sólidos.</li> <li>- Operación adecuada de las celdas de disposición de residuos sólidos.</li> <li>- Operación adecuada del área de compostaje.</li> <li>- Lavado y limpieza de los equipos y pisos de la instalación</li> <li>- Fumigación contra insectos vectores y control de roedores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asegurar el cumplimiento de la correcta utilización de implementos de seguridad industrial por el personal.</li> <li>- Constatar la dotación de medicamentos y otros insumos en el equipo de primeros auxilios.</li> <li>- Verificar la existencia y buen estado de equipos contra incendio</li> <li>- Verificar la correcta instalación de equipos.</li> <li>- Verificar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje de aguas de lluvia.</li> <li>- Verificar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje de lixiviados.</li> <li>- Verificar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje de gases.</li> <li>- Garantizar que se realice la fumigación y que se utilicen los productos recomendados.</li> <li>- Garantizar la limpieza y orden de las instalaciones después de terminar la jornada laboral.</li> <li>- Verificar que los residuos calificados como peligrosos sean dispuestos en las celdas de seguridad.</li> <li>- Verificar el nivel de los lixiviados para evitar desbordes.</li> <li>- Identificar áreas con problemas de malos olores para tomar acciones correctivas.</li> <li>- Verificar el cumplimiento de cobertura diaria de los residuos sólidos (no menor de 20cm).</li> <li>- Verificar el cumplimiento de actividades para elaboración de Compost.</li> <li>- Verificar que el cerco perimétrico se encuentre en buen estado.</li> </ul> | Diario / Semanal | Trimestral |

Fuente: ECOTEC.S.A – Julio del 2013

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 270 de 301 |
|--|---|--|



**Cuadro N° 66: Cronograma del Plan de Supervisión Ambiental**

| N°  | ACCIONES A SUPERVISAR  | MESES |   |   |   |   |   | AÑO 1 - 10 |
|---|--|-------|---|---|---|---|---|------------|
|   |  | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |            |
| <b>ETAPA DE COSTRUCCIÓN</b>               |  |       |   |   |   |   |   |            |
| 1   | Verificar que se contrate personal calificado  |       |   |   |   |   |   |            |
| 2   | Medir y constatar las dimensiones de las obras civiles de concreto así como la calidad de la construcción.                                       |       |   |   |   |   |   |            |
| 3   | Verificar el uso de implementos de seguridad personal por parte del personal (lentes, guantes, botas y mascarillas de protección)                |       |   |   |   |   |   |            |
| 4   | Verificar la existencia y buen estado de equipos contra incendio   |       |   |   |   |   |   |            |
| 5   | Verificar el sistema de drenaje de aguas de lluvia   |       |   |   |   |   |   |            |
| 6   | Verificar el sistema de drenaje de lixiviados  |       |   |   |   |   |   |            |
| 7   | Verificar el sistema de drenaje de gases   |       |   |   |   |   |   |            |
| 8   | Verificar que los aceites y lubricantes usados sean dispuestos apropiadamente  |       |   |   |   |   |   |            |
| 9   | Supervisar el manejo y disposición de residuos sólidos no peligrosos, principalmente desechos industriales: restos de electrodos, cabillas, etc. |       |   |   |   |   |   |            |
| 10  | Informar en charlas semanales al personal contratista condiciones encontradas de orden y limpieza  |       |   |   |   |   |   |            |
| 11  | Constatar la dotación de medicamentos y otros insumos en el equipo de primeros auxilios.   |       |   |   |   |   |   |            |
| <b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b> |  |       |   |   |   |   |   |            |
| 12  | Asegurar el cumplimiento de la utilización de implementos de seguridad industrial por el personal.   |       |   |   |   |   |   |            |
| 13  | Constatar la dotación de medicamentos y otros insumos en el equipo de primeros auxilios.   |       |   |   |   |   |   |            |
| 14  | Verificar la existencia y buen estado de equipos contra incendio   |       |   |   |   |   |   |            |
| 15  | Verificar la correcta instalación de equipos.  |       |   |   |   |   |   |            |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 271 de 301 |
|--|---|--|



| N° | ACCIONES A SUPERVISAR  | MESES |   |   |   |   |   | AÑO 1 - 10 |
|----|--|-------|---|---|---|---|---|------------|
|    |  | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |            |
| 16 | Verificar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje de aguas de lluvia.                    |       |   |   |   |   |   |            |
| 17 | Verificar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje de lixiviados.                         |       |   |   |   |   |   |            |
| 18 | Verificar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje de gases.                              |       |   |   |   |   |   |            |
| 19 | Garantizar que se realice la fumigación y que se utilicen los productos recomendados.              |       |   |   |   |   |   |            |
| 20 | Garantizar la limpieza y orden de las instalaciones después de terminar la jornada laboral.        |       |   |   |   |   |   |            |
| 21 | Verificar que los residuos calificados como peligrosos sean dispuestos en las celdas de seguridad. |       |   |   |   |   |   |            |
| 22 | Verificar el nivel de los lixiviados para evitar desbordes.  |       |   |   |   |   |   |            |
| 23 | Identificar áreas con problemas de malos olores para tomar acciones correctivas.                   |       |   |   |   |   |   |            |
| 24 | Verificar el cumplimiento de cobertura diaria de los residuos sólidos (no menor de 20cm).          |       |   |   |   |   |   |            |
| 25 | Verificar el cumplimiento de actividades para elaboración de Compost.                              |       |   |   |   |   |   |            |
| 26 | Verificar que el cerco perimétrico se encuentre en buen estado.                                    |       |   |   |   |   |   |            |

Fuente: ECOTEC.S.A – Julio del 2013

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 272 de 301 |
|--|---|--|



### 7.8.1.5 Programa de Monitoreo Ambiental

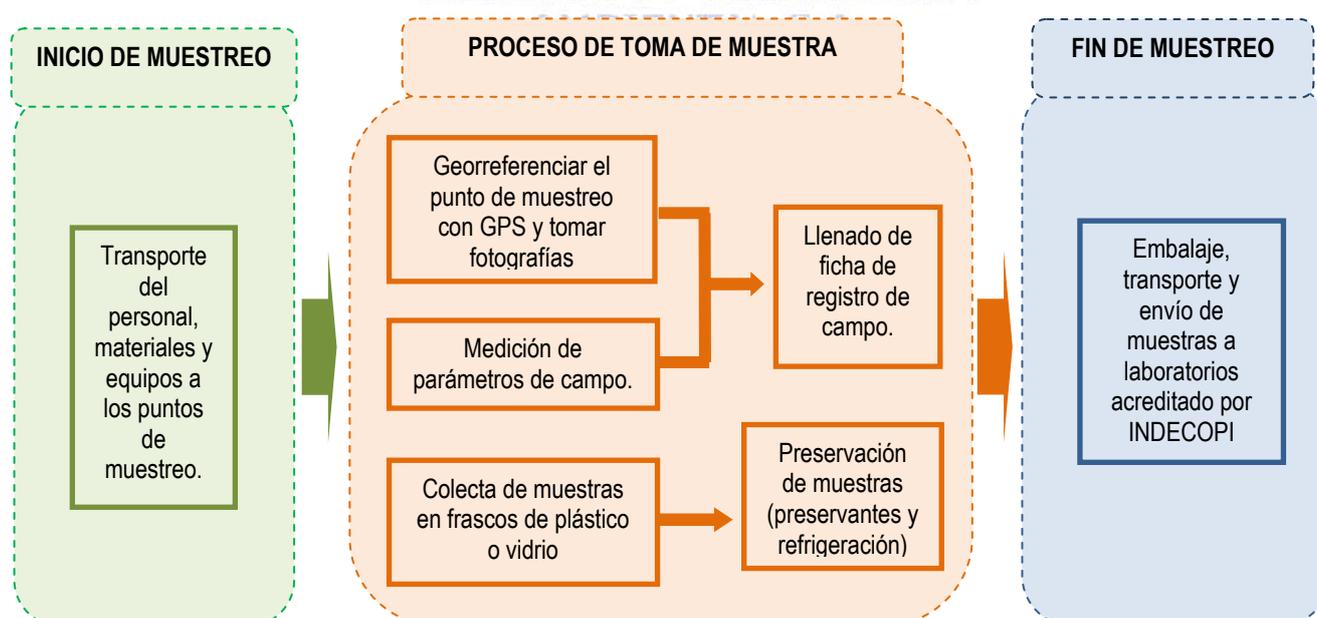
Se ha establecido un programa de monitoreo ambiental, considerando componentes ambientales de importancia durante el desarrollo del proyecto, los cuales se indican a continuación:

#### A. Monitoreo de Calidad de Aguas

Para determinar cambios en las características microbiológicas y físico-químicas de las fuentes de agua (manante de agua) y napa freática, producto de las actividades como descarga de residuos sólidos, posible filtración de lixiviados a la napa freática; el programa de monitoreo ha establecido dos puntos de monitoreo de calidad de aguas, los cuales se encuentran dentro del área de influencia directa e indirecta de las actividades consideradas para la construcción, operación, cierre y post cierre del relleno sanitario y planta de reaprovechamiento de residuos.

Para la toma de muestras en los puntos de monitoreo, se considerarán los criterios técnicos de los Protocolos de Monitoreo de la Calidad Sanitaria de Recursos Hídricos Superficiales (DIGESA, 2007) y Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial (ANA, 2011). Estos protocolos establecen los criterios fundamentales para el desarrollo de los monitoreos considerando las pautas para identificar los parámetros, las estaciones de muestreo, procedimientos de toma de muestras, preservación, conservación, envío de muestras y documentos necesarios (Fichas de registro de campo y cadena de custodia). En el Flujograma N° 02, se representa los pasos seguidos en el desarrollo del muestreo.

**Flujograma N° 06: Pasos de muestreo de Calidad de Agua**



|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 273 de 301 |
|--|---|--|



Para desarrollar los muestreos se seguirán las metodologías estándar de toma de muestras puntuales y se midieron los parámetros de campo

- Se identificará el punto representativo de acuerdo a los requerimientos de disponibilidad de caudal, profundidad y accesibilidad.
- Se medirán los parámetros de campo, para ello los equipos serán debidamente calibrados al inicio de cada muestreo utilizando soluciones estándar frescas.
- El muestreo requiere enjuagar de 2 a 3 veces del envase con el agua a muestrear, desechando el agua de enjuague. Este procedimiento no es aplicable al muestreo de coliformes fecales y totales, los envases no debe enjuagarse.
- Las muestras de algunos parámetros como metales totales, aniones y otros requieren de preservación química para evitar la alteración de sus condiciones iniciales. La vigencia de esta preservación es variable y puede durar desde horas hasta meses, dependiendo del parámetro.
- Se colocan los envases con las muestras (debidamente etiquetadas) en cajas térmicas (coolers) con tapas y con enfriadores (ice-packs), con el objeto de mantener una temperatura de conservación de 10°C el mayor tiempo posible, hasta su ingreso al laboratorio.

Las muestras de agua, se analizaran en laboratorios acreditados por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).

Los parámetros considerados para estas actividades corresponden a lo establecido en los estándares nacionales de calidad ambiental de agua para la categoría 3 “Riego de vegetales y bebidas de animales” y Categoría 4 “Conservación del Ambiente Acuático para Ríos de la Sierra”), establecidos según D.S N° 002-2008-MINAM.

**Cuadro N° 67: Parámetros de Calidad de Agua**

| PARAMETROS                    | UNIDAD | CATEGORIA ECA <sup>(1)</sup> |         |
|-------------------------------|--------|------------------------------|---------|
|                               |        | 3                            | 4       |
| <b>FISICO Y QUÍMICO</b>       |        |                              |         |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | mg/L   | 15                           | <10     |
| Oxígeno Disuelto              | mg/L   | >=4                          | ≥5      |
| Potencial Hidrógeno (pH)      | -      | 6.5 – 8.5                    | 6.5-8.5 |
| Temperatura                   | °C     | -                            | -       |
| Turbiedad                     | NTU    | -                            | -       |
| Sólidos Totales en Suspensión | mg/L   | -                            | ≤25-100 |
| <b>INORGANICOS</b>            |        |                              |         |
| Arsénico Total                | mg/L   | 0.05                         | 0.05    |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 274 de 301 |
|--|---|--|



| PARAMETROS                       | UNIDAD    | CATEGORIA ECA <sup>(1)</sup> |        |
|----------------------------------|-----------|------------------------------|--------|
|                                  |           | 3                            | 4      |
| Cadmio Total                     | mg/L      | 0.005                        | 0.004  |
| Cobre Total                      | mg/L      | 0.2                          | 0.02   |
| Hierro Total                     | mg/L      | 1                            | -      |
| Manganeso Total                  | mg/L      | 0.2                          | -      |
| Mercurio Total                   | mg/L      | 0.001                        | 0.0001 |
| Plomo Total                      | mg/L      | 0.05                         | 0.001  |
| Zinc Total                       | mg/L      | 2                            | 0.03   |
| Sulfato                          | mg/L      | 300                          | -      |
| Nitratos                         | mg/L      | 10                           | 10     |
| Nitritos                         | mg/L      | 0.06                         | 1.6    |
| <b>MICROBIOLÓGICOS</b>           |           |                              |        |
| Numeración de Coliformes Totales | NMP/100mL | 5000                         | 3 000  |
| Numeración de Coliformes Fecales | NMP/100mL | 1000                         | 2000   |

(1) D.S. N° 002-2008-MINAM – Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Agua.

Fuente: ECOTEC S.A - Julio del 2013

La ubicación del primer punto de monitoreo corresponde al punto de monitoreo basal realizado del 07 al 09 de Agosto del 2012, y el segundo punto corresponde a la ubicación de la poza de lixiviados (Ver Anexo I: Plano N° 460202-103-033)

**Cuadro N° 68: Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua**

| CODIGO | PROCEDENCIA | LUGAR             | DESCRIPCIÓN                           | COORDENADA UTM WGS-84 |        | ALTITUD msnm |
|--------|-------------|-------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------|--------------|
|        |             |                   |                                       | NORTE                 | ESTE   |              |
| MA-S   | Superficial | Quebrada Parcco   | Manante de agua a 380 m del vértice 3 | 8528547               | 183996 | 3873         |
| MA-ST  | Subterránea | Relleno Sanitario | Cercano a la poza de lixiviados       | 8528840               | 184232 | 3946         |

Fuente: ECOTEC S.A - Setiembre del 2012

Los cuerpos receptores serán monitoreados de forma mensual en la etapa de construcción y semestral para la etapa de operación y mantenimiento, y para la etapa de cierre y post cierre.

El Punto MA-ST, sólo será monitoreado en las etapas de operación y mantenimiento y cierre y post cierre.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 275 de 301 |
|--|---|--|



## B. Monitoreo de Calidad de Aire

Para el monitoreo de calidad de aire, se tomarán en cuenta los valores establecidos en el reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental de aire (Decreto Supremo N° 074-2001-PCM), y estándares de calidad ambiental para aire (Decreto Supremo N° 03-2008-MINAM).

**Cuadro N° 69: Parámetros para Material Particulado y Gases**

| PARAMETROS   | LIMITE DE DETECCION    | TIEMPO DE MUESTREO | ECA                |
|--|------------------------|--------------------|--------------------|
| Partículas Menores a 10 Micras (PM <sub>10</sub> )   | 1.0 ug/m <sup>3</sup>  | 24 horas           | 150 <sup>(1)</sup> |
| Partículas Menores a 2,5 Micras (PM <sub>2,5</sub> ) | 1.0 ug/m <sup>3</sup>  | 24 horas           | 50 <sup>(2)</sup>  |
| Plomo (Pb)   | 0.01 ug/m <sup>3</sup> | 24 horas           | 0,5 <sup>(3)</sup> |
| Hidrógeno Sulfurado (H <sub>2</sub> S)               | 1.1 ug/m <sup>3</sup>  | 24 horas           | 150 <sup>(1)</sup> |
| Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )                 | 3.0 ug/m <sup>3</sup>  | 24 horas           | 80 <sup>(2)</sup>  |
| Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )              | 4.0 ug/m <sup>3</sup>  | 24 horas           | 200 <sup>(2)</sup> |

(1) DS 074-2001-PCM-Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire

(2) D.S. N°003-2008-MINAM

(3) D.S. N° 069-2003-PCM Valor Anual de Concentración de Plomo

Fuente: ECOTEC S.A - Julio del 2013

La ubicación del primer punto de monitoreo corresponde al punto de monitoreo basal realizado del 07 al 09 de Agosto del 2012, y el segundo punto corresponde a la ubicación del vaso de vertido en cuanto a la dirección predominante del viento. (Ver Anexo I: Plano N° 460202-103-033)

**Cuadro N° 70: Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire**

| CODIGO  | LUGAR       | DESCRIPCIÓN | SISTEMA WGS -84 |        | ALTITUD msnm |
|---------|-------------|-------------|-----------------|--------|--------------|
|         |             |             | NORTE           | ESTE   |              |
| MCA - B | Yanahuaylla | Barlovento  | 8528845         | 184258 | 3953         |
| MCA - S | Yanahuaylla | Sotavento   | 8528982         | 184408 | 3996         |

Fuente: ECOTEC S.A - Julio del 2013

La frecuencia de monitoreo se propone que sea trimestral para la etapa de construcción y semestral para los años de operación, cierre y post cierre.

## C. Monitoreo de Calidad de Ruido Ambiental

Para el monitoreo de niveles de ruido ambiental, se ha adoptado los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, para la zona residencial en centros poblados y zona industrial para el área de construcción de la obra.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 276 de 301 |
|--|---|--|



**Cuadro N° 71: Estándares de Calidad de Ruido**

| ZONAS DE APLICACION         | VALORES EXPRESADOS EN LA <sub>Eq</sub> (dB) |                  |
|-----------------------------|---|------------------|
|                             | HORARIO DIURNO                              | HORARIO NOCTURNO |
| Zona de Protección Especial | 50  | 40               |
| Zona Residencial            | 60  | 50               |
| Zona Comercial              | 70  | 60               |
| Zona Industrial             | 80  | 70               |

(1) D.S. N° 085-2003-PCM – Estándar de Calidad de Ruido Residencial  
Fuente: Fuente: ECOTEC S.A - Julio del 2013

La ubicación de los puntos de monitoreo tendrá como criterio la localización de las diferentes actividades del proyecto como: movimiento de tierras y transporte vehicular.

La frecuencia de monitoreo se propone que sea trimestral para la etapa de construcción y semestral para los años de operación y cierre.

## 8.0 PLAN DE CONTINGENCIA

Se describen una serie de acciones y medidas que se deberán tener en cuenta para contrarrestar, y evitar, la ocurrencia de emergencia durante la planificación, construcción y operación del relleno sanitario. Así mismo permitirá corregir o restaurar los impactos negativos a que tenga lugar el ambiente y la salud de las personas involucradas en situaciones de emergencia por incidentes relacionados con la instalación del proyecto.

### 8.1 OBJETIVOS

- Responder y poner en operación las medidas para el control de la emergencia.
- Mitigar los daños ocasionados como consecuencia de la emergencia.
- Reacondicionar las áreas comprometidas y minimizar el impacto ambiental.

### 8.2 ALCANCE

El plan de Contingencia, tiene como alcance a todo el personal desde la línea de mando hasta el último personal del proyecto, durante el inicio de una emergencia o incidente destacándose la cadena de mando conforme se dé el avance y la presencia de los responsables de la obra y la empresa contratista durante el evento.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 277 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



### 8.3 PLAN DE RESPUESTA DE EMERGENCIAS

El plan define y describe la responsabilidad de la empresa contratista en la respuesta para situaciones de emergencia en el área donde se ejecuta la construcción y posterior operación del proyecto. El plan contiene detalles de las responsabilidades del personal clave y el origen de la emergencia. Los procedimientos son diseñados para cubrir toda situación de emergencia. La efectividad de la respuesta depende de que los individuos estén atentos sobre sus responsabilidades y utilicen su iniciativa dentro del marco suministrado por estos procedimientos.

#### 8.3.1 Tipos de emergencias.

Una emergencia puede ser resuelta con distintos tipos de recursos, en algunas ocasiones pueden ser controladas en un tiempo breve (en horas) y en otras circunstancias pueden tomar mayor tiempo con gran movilización de recursos, razón por lo cual es imperiosa la necesidad de tipificar las emergencias en distintos niveles, que a su vez especifican un determinado tipo de acción o apoyo.

##### 8.3.1.1 Emergencias Naturales

Son todas aquellas situaciones que al ocurrir producen algún grado de conmoción en las personas y que tienen su origen en fenómenos de la naturaleza. Por ejemplo: temporales, tormentas, avalanchas, aluviones, terremotos, etc.

##### 8.3.1.2 Emergencias Técnicas

Son aquellas provocadas fundamentalmente por el accionar del hombre y su entorno. Por ejemplo: incendios, explosiones, derrames, etc.

##### 8.3.1.3 Emergencias Sociales

Son aquellas cuyo origen está en las conductas de los individuos ante ciertas presiones e influencias sociales o ideológicas. Por ejemplo: atentados terroristas, huelgas, enfrentamientos, sabotaje, interrupción al proyecto.

Si bien se han definido tres tipos de emergencia, en este plan se contemplan los procedimientos de cómo actuar en caso de emergencias naturales y de emergencias técnicas, potencialmente de mayor ocurrencia en las faenas.

### 8.4 NIVELES DE EMERGENCIAS

La identificación y clasificación de los niveles de Emergencia detallados en el presente Plan, tienen como objetivo describir los riesgos potenciales de ocurrencia durante el desarrollo del proyecto, en diferentes niveles y grados de afectación a las operaciones que se pondrán en marcha en todas las etapas del proyecto (Planificación, Construcción, Operación y Mantenimiento).

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 278 de 301 |
|--|---|--|



Para cada tipo de evento (incidente y/o accidente) según su magnitud de impacto, se ha dispuesto un nivel de respuesta, responsabilidad y aplicación del presente Plan.

**Cuadro N° 72: Niveles de Emergencia**

| NIVEL    | DESCRIPCIÓN   |
|----------|---|
| Nivel I  | <p><u>Al Personal</u><br/>No hay daños personales en los trabajadores o personal de obra, pero pudieron existir leves circunstancias que afectasen ligeramente la integridad o salud del personal.</p> <p><u>Al Ambiente</u><br/>No hay daño al ambiente circundante al proyecto así como tampoco en el interior del área de trabajo e instalaciones del personal, pero pudo existir daño leve de no ser controlado.</p> <p><u>A la Propiedad e Instalaciones</u><br/>No hay daño a la propiedad o instalaciones, pero pudo haber de no ser controlado.</p>   |
| Nivel II | <p><u>Al Personal</u><br/>Daños personales leves en el personal del proyecto, pero pudo existir circunstancias que afectasen en mayor grado la salud del personal no hay daños temporales o permanentes (heridas, cortes, desmayos, caídas leves, contusiones leves, mareos, dolores de cabeza, fiebre, etc.)</p> <p><u>Al Medio Ambiente</u><br/>Ligera afectación al medio ambiente circundante al proyecto o al interior del área de trabajo e instalaciones del personal, pero pudo existir mayor afectación de no ser controlado</p> <p><u>A la Propiedad e Instalaciones</u><br/>Leve daño a la propiedad o instalaciones, pero pudo haber mayor afectación de no ser controlado (choques leves entre vehículos, ruptura de una herramienta, desperfecto causado en una maquinaria, desperfecto o fallas en las instalaciones de la obra (Luz, Teléfono, Agua), amago de incendio en equipos, vehículos e instalaciones).</p> <p>Es una emergencia de nivel moderada. Se debe llamar al Equipo de Respuesta de la Emergencia, por si fuera necesaria su intervención. Este equipo es puesto en alerta pero sin activarlo.</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 279 de 301 |
|--|---|--|



| NIVEL     | DESCRIPCIÓN  |
|-----------|--|
| Nivel III | <p><u>Al Personal</u><br/>Daños personales en los trabajadores o personal de obra de moderada afectación, pueden causar incapacidad temporal o posible lesión permanente a menos que se preste atención médica inmediata (heridas punzo cortantes, luxaciones, quemaduras de 1er. y 2do. Grado en menos del 15 % del cuerpo fracturas internas sin mayor compromiso, procesos fisiológicos intempestivos, apendicitis, fiebres altas).</p> <p><u>Al Medio Ambiente</u><br/>Daño al medio ambiente circundante de la obra u proyecto o en el interior del área de trabajo e instalaciones del personal, de moderada afectación pero pudo existir mayores niveles de afectación de no ser controlado</p> <p><u>A la Propiedad e Instalaciones</u><br/>Daño a la propiedad o instalaciones, pero pudo haber mayores consecuencias de no ser controlado (accidentes vehiculares con heridos leves, pérdida de maquinarias y equipos por daños generados, caída de parte de instalaciones, fractura de elementos de montaje, incendio en tableros eléctricos, vehículos, o instalaciones que requieran para su extinción líneas de agua.)</p> |

Fuente: ECOTEC S.A – Setiembre del 2012

## 8.5 EVENTOS QUE PUEDEN GENERAR EMERGENCIAS EN EL AREA DEL PROYECTO.

Entre los acontecimientos o eventos no deseados, que podrían causar emergencias, tenemos los siguientes:

- Accidentes/eventos Ambientales
  - o Incendios
  - o Explosiones por emanación de gas
  - o Derrame de sustancias peligrosas
  - o Fugas de biogás
  - o Emanación de olores molestos
  - o Derrames de lixiviados
  - o Falla en la poza de lixiviados
  - o Proliferación de vectores sanitarios
  - o Imposibilidades de acceso al frente de trabajo
  - o Accidente vehicular
  - o Accidentes personales: Caída a distinto nivel de los trabajadores, apretado contra (por), golpeado

|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br/>         DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br/>         DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br/>         MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br/>         PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br/>         CALCA, REGIÓN CUSCO".<br/>         MEDIO AMBIENTE</b> | Fecha: 08/07/13<br>Página 280 de 301 |
|--|--|--------------------------------------|



contra (por), atrapado en/bajo/entre, resbalón o caída al mismo nivel.

- Fenómenos Naturales

- Sismos
- Deslizamientos
- Lluvias torrenciales

- Políticos y/o Laborales

- Paros
- Robos
- Conmoción civil

- Comunicaciones

- Problemas con Autoridades locales
- Problemas con población beneficiada
- Problemas con instituciones No Gubernamentales (ONG, empresas, otros)



|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | <b>PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br/>         ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMI DETALLADO DE LA<br/>         INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS<br/>         SOLIDOS MUNICIPALES DEL PROYECTO "AMPLIACION Y<br/>         MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE LA GESTION INTEGRAL<br/>         DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LOS DISTRITOS DE CALCA,<br/>         LAMAY, COYA, PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA<br/>         PROVINCIA DE CALCA, REGION CUSCO".</b><br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 281 de 301 |
|--|--|--------------------------------------|



**Cuadro N° 73: Identificación de eventos que pueden ocurrir en el marco del proyecto según su nivel de emergencia**

| NIVEL | ACCIDENTES  | FENÓMENOS NATURALES  | POLÍTICOS Y/O LABORALES   | COMUNICACIONES   |
|-------|---|--|---|--|
| I     | <p>Caídas personales (sin consecuencia grave)</p> <p>Lesiones, malestares leves que se pueden atender con el uso de botiquín de Primeros Auxilios.</p> <p>Incendio localizado en un área aislada, sin la presencia de sustancias inflamables (el fuego se apagará sólo cuando el combustible se haya quemado. Puede ser apagado fácilmente con el uso de un extintor manual)</p> <p>Derrame de productos químicos (pinturas, combustible, etc.) que un trabajador puede controlar, absorber, neutralizar o extinguir.</p> | <p>Temblores ligeros (sin consecuencias mayores, se mueven estantes, armarios, etc)</p> <p>Ligeras lluvias</p>   | <p>Actos sociales que transitan en ruta a las instalaciones del proyecto pero no lo afectan.</p> <p>Robos ocasionales de equipos de campo o de oficinas, suministros, u otras piezas de equipos menores.</p>  | <p>Comentarios negativos de instituciones públicas y/o privadas</p>  |
| II    | <p>Lesiones, malestares que no se pueden atender con el uso de botiquín de Primeros Auxilios y que requiere los servicios de una enfermera</p> <p>Emanación de olores molestos</p> <p>Accidentes vehiculares sin consecuencias graves</p>   | <p>Terremoto de regular intensidad.</p> <p>Desprendimiento</p> <p>Lluvias torrenciales</p>   | <p>Paros</p> <p>Conmoción social.</p> <p>Robos múltiples de equipos de campo o de oficinas, suministros, u otras piezas de equipos menores, que causan interrupciones breves del trabajo.</p>   | <p>Animadversión de algunas autoridades locales y población organizada</p> <p>Declaraciones negativas de cierto sector contra el proyecto.</p> |
| III   | <p>Falla en la poza de de lixiviados</p> <p>Derrames desde la Poza de Lixiviados</p> <p>Filtración de Lixiviados</p> <p>Derrames de de Sustancias Peligrosas</p> <p>Explosiones por emanación de gas</p> <p>Incendios que no puede ser controlado.</p> <p>Imposibilidades de acceso al frente de trabajo</p> <p>Todo accidente personal con consecuencia grave</p>  | <p>Situación similar al nivel 2, diferenciándose únicamente en intensidad, alcance, etc. Terremoto de gran intensidad</p> <p>Derrumbes</p> <p>Es necesario el cierre y probable evacuación de las instalaciones.</p> | <p>Actos violentos por parte de los trabajadores o terceros.</p> <p>Secuestros o toma de rehenes</p> <p>Robos múltiples de equipos de campo o de oficinas, suministros, u otras piezas de equipos menores, que pudieran interferir con las operaciones.</p> <p>Reportes confirmados que el Proyecto es el objetivo de un acto criminal planificado.</p> | <p>Campaña pública ilegal.</p> <p>Prohibiciones o inhabilitaciones para continuar las actividades.</p>   |

Fuente: ECOTEC Septiembre 2012

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 282 de 301 |
|--|---|--|



## 8.6 IDENTIFICACION DE EMERGENCIA EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO

En el cuadro siguiente, se identifica las posibles emergencias que podría suscitarse en las etapas del Proyecto.

Cuadro N° 74: Emergencia según etapas del proyecto

| EMERGENCIA                                       | ETAPA | PLANIFICACIÓN | CONSTRUCCIÓN | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | CIERRE Y POST CIERRE |
|--|-------|---------------|--------------|---------------------------|----------------------|
| <b>ACCIDENTES/EMERGENCIAS AMBIENTALES</b>        |       |               |              |                           |                      |
| Incendios  |       | X             | X            | X                         | X                    |
| Explosiones por emanación de gas                 |       |               |              | X                         | X                    |
| Derrames de Sustancias Peligrosas                |       |               | X            | X                         |                      |
| Fugas de biogás                                  |       |               |              | X                         | X                    |
| Emanación de olores molestos                     |       |               |              | X                         |                      |
| Derrames de Lixiviados                           |       |               |              | X                         | X                    |
| Falla en la poza de lixiviados                   |       |               |              | X                         | X                    |
| Imposibilidad de acceso a los frentes de trabajo |       |               |              | X                         |                      |
| Accidentes vehiculares                           |       | X             | X            | X                         | X                    |
| Accidentes personales                            |       | X             | X            | X                         | X                    |
| <b>FENÓMENOS NATURALES</b>                       |       |               |              |                           |                      |
| Sismos   |       | X             | X            | X                         | X                    |
| Deslizamientos                                   |       | X             | X            | X                         | X                    |
| Lluvias torrenciales                             |       | X             | X            | X                         | X                    |
| <b>POLÍTICOS O LABORALES</b>                     |       |               |              |                           |                      |
| Paros  |       |               | X            | X                         |                      |
| Robos  |       | X             | X            | X                         | X                    |
| Conmoción civil                                  |       |               | X            | X                         |                      |
| <b>COMUNICACIONES</b>                            |       |               |              |                           |                      |
| Problemas con autoridades locales                |       |               | X            | X                         | X                    |
| Problemas con población beneficiada              |       |               | X            | X                         |                      |
| Problemas con instituciones                      |       | X             | X            | X                         | X                    |

Fuente: ECOTEC Agosto 2012

## 8.7 ACCIONES DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

Las medidas para el control de accidentes tienen por finalidad permitir la intervención eficaz en los sucesos que alteren el desarrollo normal de un proyecto o actividad, en tanto puedan causar daños a la vida, a la salud humana o al medio ambiente.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 283 de 301 |
|--|---|--|



A continuación describimos las medidas de control de accidentes ante la ocurrencia de éstos, en las etapas de construcción y operación del relleno sanitario.

### 8.7.1 En Caso de Sismos

Si un evento sísmico ocurre, todo el personal tiene que saber cómo evacuar de forma segura la instalación y cómo protegerse de los efectos de un temblor. Dependiendo del nivel sísmico, el Jefe decidirá si la construcción debe parar momentáneamente y si se deben iniciar las medidas necesarias para que prosiga de la forma más rápida posible.

**Cuadro N° 75: Acciones de Respuesta en caso de Sismos**

|   |
|---|
| <b>Evento: Sismo</b>  |
| <b>Aplicación:</b><br>Siniestro que genera pánico a personal.   |
| <b>Acciones</b>   |
| <b>Antes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Participación del brigadista evacuación/rescate a todas las actividades previas a la ocurrencia del evento.</li> <li>○ Desarrollo de simulacros de sismo.</li> <li>○ Mantenimiento de señales referidas a protección en caso de sismo.</li> <li>○ Definir rutas de escape y asegurarse que estén libres de objetos y/o maquinarias que retarden y/o dificulten la pronta salida del personal.</li> <li>○ Las construcciones serán sismo resistentes y de acuerdo a normas de diseño</li> <li>○ Verificar que las puertas y ventanas sean de fácil apertura (se abran hacia fuera de los ambientes).</li> </ul> |
| <b>Durante:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberá utilizar linternas, nunca fósforos, velas o encendedores.</li> <li>○ De ser posible, disponer la evacuación de todo personal hacia zonas de seguridad y fuera de zonas de trabajo.</li> <li>○ Paralización de toda maniobra, en el uso de maquinarias y/o equipos; a fin de evitar accidentes.</li> </ul>  |
| <b>Después:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El Jefe de seguridad debe informar sobre el evento</li> <li>○ Retiro de la zona de trabajo, de toda maquinaria y/o equipo que pudiera haber sido averiado y/o afectado.</li> <li>○ Ordenar y disponer que el personal, mantenga la calma, por las posibles réplicas del movimiento telúrico.</li> <li>○ Mantener al personal, en las zonas de seguridad previamente establecidas, por un tiempo prudencial, hasta el cese de las réplicas del movimiento sísmico.</li> </ul>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 284 de 301 |
|--|---|--|



**Evento: Sismo**

**Requerimientos:**

- Botiquín de primeros auxilios
- Equipos de comunicación
- Ambulancia
- Vehículo de apoyo
- Camillas
- Dispositivos de señalización
- Directorio telefónico de instituciones de emergencia
- Otros que se consideren necesarios.

*Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013*

**8.7.2 En Caso de Lluvias Torrenciales**

- Evacuar el área de trabajo hacia las zonas de refugio.
- Buscar abrigo o protéjase con ropa especial para lluvias (impermeable)
- Ubíquese en partes altas, colinas, montañas
- Aléjese de cuerpos de agua: ríos, quebradas, cochas, etc.

**8.7.3 Deslizamientos**

En caso de deslizamientos se deberá:

- Evacuar el área de trabajo hacia las zonas de refugio.
- Alejarse de las estructuras o zonas afectadas
- No tocar o mueva cables eléctricos.
- Ubicarse en partes altas, colinas, montañas.

**8.7.4 En Caso de Incendios**

Durante las obras civiles, la presencia de combustibles, conexiones eléctricas y material inflamable, puede originar incendios. En caso de incendio se deberá:

**Cuadro N° 76: Acciones de Respuesta en Caso de Incendio**

|  |
|--|
| <b>Evento: Incendio</b>  |
| <b>Aplicación:</b><br>Incendios en el área de trabajo, incendio en el vehículo o equipos, incendio en el campamento u oficinas.  |
| <b>Acciones</b>  |
| <b>Antes:</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Participación del brigadista a todas las actividades previas a la ocurrencia del evento.</li> <li>○ Señalética: Prohibido fumar y/o generar puntos de ignición.</li> <li>○ Mantenimiento preventivo de equipos.</li> <li>○ Inspección de seguridad industrial.</li> </ul> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 285 de 301 |
|--|---|--|



#### Evento: Incendio

##### Durante:

- Comunicar el evento.
- Usar los extintores adecuados para el tipo o clase de fuego. De ser posible usar arena o tierra.
- De no poder controlar el incendio, solicitar apoyo.

##### Después:

- Ordenar y limpiar la zona afectada que evite el reinicio del fuego.
- El jefe de brigada elaborará el informe correspondiente, proponiendo las medidas correctivas para evitar la misma ocurrencia de evento.

##### Requerimientos:

- Extintor para cada tipo de fuego.
- Elementos de señalización.
- Equipos específicos para combatir el fuego.
- Equipos de comunicación.
- Vehículo de apoyo.
- Directorio telefónico de instituciones de emergencia.
- Otros que se consideren necesarios.

*Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013*

### 8.7.5 En caso de Derrame de Sustancias Peligrosas

Se denomina derrame sustancias peligrosas a la salida descontrolada de un producto fuera de su envase y que puede causar lesiones a las personas, daño a las instalaciones o un impacto negativo al medio ambiente y salud pública.

Se considera como sustancia peligrosa aquella que por sus características pueden ser nocivas para el organismo, por su efecto puedan causar un gran daño o que al combinarse con otras sustancias reaccionen súbitamente.

Entre ellas tenemos los, Líquidos Inflamables, Productos Químicos, Radiactivos y Corrosivos.

Antes de responder a un incidente de materiales peligrosos debe proceder de la siguiente manera:

- Colóquese a favor del viento, no se acerque al lugar, tome una distancia de protección.
- Reporte de inmediato la situación, identifíquese, brinde información acerca del lugar del incidente, tipo y cantidad del producto, si hay víctimas, alerte sobre posible contaminación de otras fuentes, condición atmosférica de la zona, hora del evento.
- Trate de Identificar de que producto se trata, cual es su estado físico, cantidad comprometida, observe si hay víctimas en el área, no trate de retirarlas si no tiene la protección adecuada.
- Señalizar el área con conos u otro medio de tal manera de restringir el tránsito de persona o vehículos por el área impactada o hasta que no se esté seguro de que no existe riesgo para las personas.
- Elimine las posibles fuentes de ignición del área o impida que se generen.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 286 de 301 |
|--|---|--|



- Si el producto es líquido, construya una berma de seguridad con arena o tierra seca, coloque barreras o fabrique zanjas de tal manera de contener el producto, selle las tapas de canaletas, buzones, etc.
- Si el derrame sucede en una pendiente desvíe el curso de producto de tal manera que no llegue a quebradas o fuentes de agua.
- Si el producto es tipo polvo, cúbralo con arena o tierra seca, no le agregue agua hasta no saber las propiedades de la sustancia.
- Si se trata de la pérdida de producto o fuga durante el transporte, de inmediato deberá hacer detener el vehículo, tratar de desconectar la batería y alejarse del lugar.
- Antes de iniciar la limpieza o recuperación se deberá tener todos los equipos de protección, información, neutralización y/o remediación para la sustancia derramada.
- Todo elemento que se use para la limpieza deberá ser desechado en un contenedor especial; el material recuperado de la misma manera deberá ser colocado en envases adecuados y certificados para su disposición adecuada.

#### 8.7.6 En Caso de Fugas de Biogas

En caso de fugas de biogas se deberá:

**Cuadro N° 77: Acciones de Respuesta en Caso de Fugas de Biogas**

|  |
|--|
| <b>Evento: Fuga de Biogás</b>  |
| <b>Aplicación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fuga de biogás detectada por fisuras en el terreno.</li> <li>○ Fugas por chimeneas detectadas por su alta concentración en el entorno o avería de chimeneas.</li> </ul>  |
| <b>Acciones</b>  |
| <b>Antes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Participación del brigadista ambiental a todas las actividades previas a la ocurrencia del evento.</li> <li>○ Inspeccionar el relleno sanitario a fin de evitar a tiempo toda posible fuga detectando fisuras en el suelo.</li> <li>○ Programas de auditoría y fiscalización de las operaciones e instalaciones.</li> </ul> |
| <b>Durante:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Impermeabilizar la zona afectada por la fuga utilizando el suelo fino (prácticamente impermeable al ser compactado).</li> <li>○ Medición de gas metano en el aire (hay riesgo de explosión si su concentración alcanza valores entre el 5 al 15% en volumen).</li> </ul>  |
| <b>Después:</b><br>El jefe de brigada de emergencia elaborará el informe correspondiente, proponiendo las medidas correctivas para evitar la misma ocurrencia de evento.   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 287 de 301 |
|--|---|--|



|  |
|--|
| <b>Evento: Fuga de Biogás</b>  |
| <b>Requerimientos:</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elementos de señalización.</li> <li>○ Equipos de comunicación.</li> <li>○ Vehículo de apoyo.</li> <li>○ Directorio telefónico de instituciones de emergencia.</li> <li>○ Otros que se consideren necesarios.</li> </ul> |

Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013

### 8.7.7 En caso de Derrame de Lixiviados

La probabilidad de ocurrencia de una infiltración de lixiviados es muy baja, debido al sistema de impermeabilización (geomembrana) del suelo de soporte fondo de la trinchera; y, al sistema de captación y drenaje de los lixiviados, así como recirculación de los lixiviados al vaso de vertido, considerados en los diseños de ingeniería, lo que minimiza la ocurrencia de este riesgo.

En principio, la filtración de lixiviados hacia el suelo podría producirse por una falla o rotura en el sistema de impermeabilización, en el caso de ocurrencia de una infiltración, ésta podrá ser detectada por medio de los análisis de calidad de aguas establecidos en el Plan de Monitoreo.

Las acciones y medidas a seguir en el caso de detectarse contaminación del suelo por lixiviados, se detallan a continuación:

**Cuadro N° 78: Acciones de Respuesta en Caso de Derrame de Lixiviados**

|  |
|--|
| <b>Evento: Derrame de Lixiviados</b>   |
| <b>Aplicación:</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Afloramiento de lixiviados.</li> <li>○ Caídas de colectores conteniendo lixiviados.</li> </ul>  |
| <b>Acciones</b>  |
| <b>Antes:</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inspeccionar toda la instalación del relleno sanitario a fin de evitar derrames de lixiviados.</li> <li>○ Mantenimiento del sistema de captación y drenaje cuyo diseño debe conducir gravitacionalmente al 100% los líquidos percolados hacia la planta de tratamiento de lixiviado.</li> </ul> |
| <b>Durante:</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Delimitar la zona de derrame.</li> <li>○ Colectar el lixiviado para llevarlo a planta de tratamiento de lixiviado.</li> <li>○ Una alternativa a aplicar puede ser la recirculación de los líquidos percolados a la superficie del relleno sanitario y recubrir con tierra.</li> </ul>           |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 288 de 301 |
|--|---|--|



|   |
|---|
| <b>Evento: Derrame de Lixiviados</b>  |
| <b>Después:</b><br>El jefe de brigada elaborará el informe correspondiente, proponiendo las medidas correctivas para evitar la misma ocurrencia de evento.  |
| <b>Requerimientos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elementos de señalización.</li> <li>○ Equipos de comunicación.</li> <li>○ Vehículo de apoyo.</li> <li>○ Directorio telefónico de instituciones de emergencia.</li> <li>○ Otros que se consideren necesarios.</li> </ul> |

*Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013*

### 8.7.8 En Caso de Explosiones por Emanación de Gas

Los gases generados por la descomposición anaerobia de los residuos sólidos, posee propiedades combustibles y explosivas, en tal sentido el relleno sanitario requiere contar con sistemas adecuados para su evacuación (chimeneas), puesto que de no ser así el gas se acumularía en el interior de la masa de residuos, incrementando la presión interna, pudiendo generar situaciones de alto riesgo, que pueden derivar en la explosión del área del relleno, la migración del gas fuera del área y/o incendio de las celdas de residuos sólidos.

En este sentido, la probabilidad de ocurrencia de un incendio o una explosión por emanación de gases en el relleno sanitario, es baja, debido al sistema de captación de gases mediante chimeneas, el estrato de drenaje en toda la superficie superior del relleno sanitario, y el sistema de succión e incineración en una antorcha diseñada para tales fines (quemador).

A parte de lo anterior, no están previstas instalaciones subterráneas donde se podrían acumular gases por efecto de migraciones (salvo las cámaras de captación de líquidos percolados que, por concepto de seguridad, deben estar debidamente selladas) y se considerarán obras complementarias como la oficina administrativa y servicios higiénicos en distancias adecuadas de los lugares de manejo de gas.

Entre las principales medidas y acciones para la prevención de emisiones de gases podemos mencionar las siguientes:

**Cuadro N° 79: Acciones de Respuesta en Caso de Explosiones por Emanación de Gas**

|  |
|--|
| <b>Evento: Explosiones por Emanaciones de Gas</b>      |
| <b>Aplicación:</b><br>Explosión en frentes de trabajo. |
| <b>Acciones</b>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 289 de 301 |
|--|---|--|



|   |
|---|
| <b>Evento: Explosiones por Emanaciones de Gas</b>   |
| <b>Antes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Señal: Prohibido fumar y/o generar puntos de ignición, recepción de residuos inflamables o explosivos.</li> <li>○ Mantenimiento preventivo del sistema de captación de gases y quemadores.</li> <li>○ Cumplimiento de cobertura diaria en forma correcta.</li> <li>○ Vías y áreas de evacuación definidas.</li> <li>○ Inspección de seguridad industrial.</li> </ul> |
| <b>Durante:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Comunicar el evento según su nivel de emergencia.</li> <li>○ Proceder a evacuar al personal por los lugares establecidos asegurando que todo esté libre de riesgo.</li> </ul>  |
| <b>Después:</b><br>El jefe de brigada elaborará el informe correspondiente, proponiendo las medidas correctivas para evitar la misma ocurrencia de evento.  |
| <b>Requerimientos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elementos de señalización.</li> <li>○ Equipos de comunicación.</li> <li>○ Vehículo de apoyo.</li> <li>○ Directorio telefónico de instituciones de emergencia.</li> <li>○ Otros que se consideren necesarios.</li> </ul>   |

Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013

### 8.7.9 En Caso de Falla en la Poza de Lixiviados

La probabilidad de ocurrencia de fugas o derrames desde la poza de lixiviados es baja, debido al sistema de impermeabilización (geomembrana), éstas permiten acumular los líquidos generados por la descomposición de los residuos sólidos, considerando las condiciones meteorológicas de la zona.

Al igual que en el caso del derrame del Lixiviados la infiltración será detectada por medio de los análisis de calidad de aguas establecidos en el Plan de Monitoreo.

**Cuadro N° 80: Acciones de Respuesta en Caso de Falla en la Poza de Lixiviados**

|  |
|--|
| <b>Evento: Falla en la poza de Lixiviados</b>                                      |
| <b>Aplicación:</b><br>Averías, roturas, deficiencia del proceso, etc.              |
| <b>Acciones</b>  |
| <b>Antes:</b><br>Inspecciones preventivas para detección de condiciones inseguras. |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO”.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 290 de 301 |
|--|---|--|



|  |
|--|
| <b>Evento: Falla en la poza de Lixiviados</b>  |
| <b>Durante:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Comunicar la falla al jefe de área y de seguridad.</li> <li>○ Delimitar con señales: Planta en alto, Uso solo a personal autorizado.</li> <li>○ Evaluar la falla para su reparación.</li> <li>○ Disponer la necesidad de parar la operación en la planta de tratamiento de lixiviados con la determinación del jefe de seguridad.</li> <li>○ Corregir la falla.</li> <li>○ Cerciorarse que se ha eliminado toda condición insegura para garantizar la continuidad de su operación.</li> </ul> |
| <b>Después:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El responsable de la planta generará un informe de reporte de falla incluyendo recomendaciones que eviten la ocurrencia de la falla.</li> <li>○ El jefe de brigada elaborará su reporte sobre el estado encontrado durante la falla y de las medidas tomadas para levantar las fallas.</li> <li>○ Seguir los procedimientos contemplados en el Programa de Manejo de Residuos en la Etapa de Operación – Manejo de Lixiviados.</li> </ul>   |
| <b>Requerimientos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Equipo de mantenimiento que revise la planta.</li> <li>○ Directorio telefónico de instituciones de emergencia.</li> <li>○ Otros que se consideren necesarios.</li> </ul>   |

Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013

### 8.7.10 En Caso de Proliferación de Vectores Sanitarios

Para evitar la proliferación de diversos agentes denominados vectores sanitarios, que pueden transmitir enfermedades, se prevé una serie de medidas que se mencionan a continuación:

- Se compactarán los residuos sólidos y se construirán en forma adecuada las plataformas.
- Se realizará la cobertura diaria del 100% de los residuos dispuestos, respetando los espesores de recubrimiento indicados para la celda (manual de operación y mantenimiento).
- Se verificará la calidad de la cobertura a través del tiempo, revisando la presencia de grietas, disminución del espesor de cobertura, etc. En caso de detectarse deterioro de la cobertura, se procederá a la reparación de ésta, sellando grietas y agregando material para recuperar los espesores iniciales.
- Se realizará un correcto manejo de las aguas residuales, a través del cumplimiento de las especificaciones técnicas del “Reglamento para el Diseño de Tanques Sépticos – Normas de Diseño y Principios Básicos”
- Se realizará la limpieza diaria del frente de trabajo y zona adyacente, retirando de éste cualquier desecho que puede haber quedado descubierto (manual de operación y mantenimiento).
- Limpieza diaria de todas de todas las áreas, en especial de las áreas donde se manipularán alimentos. Se realizará el retiro diario de todos los residuos generadas en estos sectores.
- Desinsectación y desratización de todas las dependencias. En caso de ser necesario y previa

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 291 de 301 |
|--|---|--|



- aprobación del programa por parte de la Autoridad Sanitaria, se realizará la fumigación del área. Siendo necesario la compra de Vitamina K, como antídoto en casos de intoxicación por el uso de químicos.
- Implementación del Programa de Manejo de Residuos en la Etapa de Operación– Control de Roedores.

### 8.7.11 En Caso de Imposibilidad de Acceso a los Frentes de Trabajo

En este caso se plantea las siguientes acciones:

**Cuadro N° 81: Acciones de Respuesta en Caso de Imposibilidad de Acceso a los Frentes de Trabajo**

|   |
|---|
| <b>Evento: Imposibilidad de acceso al frente de trabajo</b>   |
| <b>Aplicación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atascamiento de vehículos.</li> <li>○ Incumplimiento de procedimiento de trabajo en el frente.</li> <li>○ Circunstancias inseguras fortuitas.</li> </ul>  |
| <b>Acciones</b>   |
| <b>Antes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Personal de seguridad supervisando cumplimiento de procedimientos de trabajo seguro</li> <li>○ Inspecciones de seguridad para detectar condiciones inseguras a fin de eliminarlas.</li> </ul>  |
| <b>Durante:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Comunicar el evento.</li> <li>○ Delimitar zona afectada.</li> <li>○ Evaluar la situación y disponer de un Plan para eliminar todas las condiciones inseguras y lograr la accesibilidad al frente de trabajo.</li> <li>○ Cerciorarse de que la zona afectada esté en orden y limpia y sin peligro para restablecer el acceso al frente de trabajo garantizando su uso.</li> </ul> |
| <b>Después:</b><br>El jefe de brigada elaborará su reporte sobre el estado encontrado durante la falla y de las medidas tomadas para levantar las fallas.   |
| <b>Requerimientos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elementos de señalización.</li> <li>○ Equipos de comunicación.</li> <li>○ Vehículo de apoyo.</li> <li>○ Directorio telefónico de instituciones de emergencia.</li> <li>○ Otros que se consideren necesarios.</li> </ul>   |

*Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013*

### 8.7.12 En Caso de Emanación de Olores Molestos

En este caso se plantea las siguientes acciones:

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 292 de 301 |
|--|---|--|



**Cuadro N° 82: Acciones De Respuesta en Caso de Emanación de Olores Molestos**

|   |
|---|
| <b>Evento: Emanaciones de Olores Molestos</b>   |
| <b>Aplicación:</b><br>Descomposición de residuos orgánicos sin cobertura o con cobertura inadecuada   |
| <b>Acciones</b>   |
| <b>Antes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Participación del brigadista ambiental a todas las actividades previas a la ocurrencia del evento</li> <li>○ Inspecciones de seguridad para detectar condiciones inseguras que generen el evento</li> <li>○ Supervisión del cumplimiento de los procedimientos de trabajo.</li> </ul>  |
| <b>Durante:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Disponer de cobertura y sellar cumpliendo con la cobertura reglamentaria (diría), tal como se considera en el Programa de Manejo de Residuos en la Etapa de Operación – Control de Plagas.</li> <li>○ Mantener los quemadores de gases prendidos</li> <li>○ Hacer exhaustiva la limpieza y orden en todas las instalaciones del emplazamiento del proyecto.</li> </ul> |
| <b>Después:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Informar de las quejas que reportan olores molestos</li> <li>○ El jefe de brigada elaborará su reporte de seguimiento a las actividades realizadas a fin de eliminar este evento.</li> </ul>   |
| <b>Requerimientos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Procedimientos de trabajo disponible, difundidos y cumplidos al 100%.</li> <li>○ Directorio telefónico de instituciones de emergencia</li> <li>○ Otros que se consideren necesarios.</li> </ul>   |

*Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013*

### 8.7.13 En Caso de Accidente Vehicular

En este caso se plantea las siguientes acciones:

**Cuadro N° 83: Acciones de Respuesta en Caso de Accidente Vehicular**

|   |
|---|
| <b>Evento: Accidente Vehicular</b>  |
| <b>Aplicación:</b><br>Atropello de transeúnte o trabajador de la empresa. |
| <b>Acciones</b>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 293 de 301 |
|--|---|--|



|  |
|--|
| <b>Evento: Accidente Vehicular</b>   |
| <b>Antes:</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Participar en las capacitaciones en seguridad vial</li> <li>○ Mantenimiento de señales viales</li> <li>○ Supervisión de cumplimiento de seguridad vial.</li> </ul>  |
| <b>Durante:</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Prestar los primeros auxilios a la víctima</li> <li>○ Solicitar apoyo</li> <li>○ Informar de inmediato al Director de Emergencia</li> <li>○ Señalizar el lugar del accidente</li> <li>○ Informar a la estación policial de la jurisdicción donde ocurrió el evento</li> <li>○ Si la lesión es leve y la víctima decide retirarse del lugar del evento, deberá conminarse a esperar a la policía.</li> </ul> |
| <b>Después:</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El Jefe de brigada debe informar sobre el evento</li> <li>○ Incidir con charlas viales.</li> </ul>  |
| <b>Requerimientos:</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Botiquín de primeros auxilios</li> <li>○ Equipos de comunicación</li> <li>○ Ambulancia</li> <li>○ Vehículo de apoyo</li> <li>○ Camillas</li> <li>○ Dispositivos de señalización</li> <li>○ Datos personales y antecedentes del accidentado</li> <li>○ Directorio telefónico de instituciones de emergencia</li> <li>○ Otros que se consideren necesarios.</li> </ul>  |

Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013

#### 8.7.14 En Caso de Accidente Personales

En este caso se plantea las siguientes acciones:

**Cuadro N° 84: Acciones de Respuesta en Caso de Accidente Personales**

|  |
|--|
| <b>Evento: Accidente personal</b>  |
| <b>Aplicación:</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lesión que requiera asistencia médica urgente</li> <li>○ Lesiones múltiples graves</li> <li>○ Accidente fatal.</li> </ul> |
| <b>Acciones</b>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 294 de 301 |
|--|---|--|



|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Evento: Accidente personal</b> |  |
| <b>Antes:</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Participación del brigadista de primeros auxilios a todas las actividades previas a la ocurrencia del evento</li> <li>○ Inspecciones de seguridad para detectar condiciones inseguras que generen el evento.</li> </ul>   |
| <b>Durante:</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atender al accidentado, dándole los primeros auxilios, dentro de las posibilidades del caso.</li> <li>○ Solicitar atención médica de urgencia.</li> <li>○ Solicitar apoyo de una ambulancia o asistencia de unidad de rescate, si amerita el caso.</li> <li>○ Señalizar y cercar el lugar donde ocurrió el accidente.</li> <li>○ Reportar inmediatamente el accidente a la Gerencia.</li> <li>○ Llamar a la Autoridad Policial o Fiscal, si justifica la gravedad del caso.</li> <li>○ Sólo se responderá a las preguntas de la policía y fiscalía.</li> <li>○ Solo el funcionario representante del proyecto deberá atender y declarar a la prensa.</li> </ul> |
| <b>Después:</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El Jefe de brigada debe informar sobre el evento</li> <li>○ Incidir en charlas de seguridad ocupacional.</li> </ul>   |
| <b>Requerimientos:</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Botiquín de primeros auxilios.</li> <li>○ Equipos de comunicación.</li> <li>○ Ambulancia.</li> <li>○ Vehículo de apoyo.</li> <li>○ Camillas.</li> <li>○ Dispositivos de señalización.</li> <li>○ Dinero en efectivo.</li> <li>○ Datos personales y antecedentes del accidentado.</li> <li>○ Directorio telefónico de instituciones de emergencia.</li> <li>○ Otros que se consideren necesarios.</li> </ul>   |

Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013

### 8.7.15 En Caso de Problemas con la Población Beneficiaria

En este caso se plantea las siguientes acciones:

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 295 de 301 |
|--|---|--|



### Cuadro N° 85: Acciones de Respuesta en Caso de Problemas con la Población Beneficiaria

|   |
|---|
| <b>Evento: Problemas con Población Beneficiada</b>  |
| <b>Aplicación:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>○ Queja de población con Autoridades locales</li> <li>○ Queja de población ante la administración del proyecto.</li> </ul>   |
| <b>Acciones</b>   |
| <b>Antes:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mantener activos el Plan de Participación Ciudadana y el de Relaciones Comunitarias</li> <li>○ Mantener actualizados las listas de los representantes de las organizaciones vivas de la población al entorno.</li> </ul>  |
| <b>Durante:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recepcionar y registrar las quejas</li> <li>○ Establecer un espacio de diálogo con la población descontenta</li> <li>○ Plantear las medidas de respuesta y socializarlas</li> <li>○ De persistir la queja, asumir la cordialidad y establecer un plan operativo que progresivamente minimice la queja resolviendo su solicitud conforme corresponde.</li> </ul> |
| <b>Después:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>○ El Jefe de Brigadas informará sobre las acciones realizadas en el proceso de tratamiento de las quejas.</li> <li>○ Difundir los avances y los logros.</li> <li>○ Promover a que los descontentos formen parte de los mecanismos de vigilancia de las actividades del emplazamiento del proyecto.</li> </ul>   |
| <b>Requerimientos:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mantener activos los canales de coordinación</li> <li>○ De ser necesario vehículo y equipo disponible para apoyo</li> <li>○ Tener un espacio de reuniones difundándose los acuerdos establecidos en actas</li> </ul>   |

Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013

## 9.0 PLAN DE CIERRE

A medida que se vaya alcanzando la cota de coronamiento de cada posible plataforma, se procederá a realizar la cobertura final de ellas y las obras de recuperación del área. Esta recuperación tiene dos propósitos, el primero es proteger la cobertura final de las celdas de disposición, las que podrían ser deterioradas por efecto del viento y de las precipitaciones, dejando los residuos sólidos descubiertos. El segundo responde a la necesidad de recuperar el paisaje inicial, manteniendo el equilibrio con la naturaleza, para lo cual se plantea el uso de especies propias de la zona.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 296 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



El fundamento del Plan, se basa en el mantenimiento de un estricto control sobre aquellas componentes ambientales que puedan verse afectadas con posterioridad a la vida útil del Relleno Sanitario. Mediante él se establecen los requisitos mínimos que se deben tener en cuenta para asegurar a la autoridad sanitaria y a la comunidad, que se mantendrá una estrecha vigilancia ambiental y un control sanitario en el lugar donde operó el relleno sanitario y planta de tratamiento de residuos sólidos de la provincia de Cusco.

Los aspectos más relevantes que involucran el Plan de cierre, se refieren principalmente a:

- Medidas de control de la contaminación (gases y lixiviados).
- Trabajos de saneamiento
- Programa de Mantenimiento (áreas verdes, drenes pluviales, cerco perimétrico, limpieza de áreas)
- Cierre del Relleno Sanitario y reducción del impacto paisajístico.
- Recuperación del terreno utilizado, integrándolo perfectamente al ambiente natural.

En este tipo de proyecto siempre se debe tener en cuenta la forma de integrarlo perfectamente al ambiente natural. No solo el acceso y el entorno de las obras ejecutadas sino que también la superficie del relleno serán consideradas en el impacto paisajístico.

Mediante la presencia de las parcelas de compostaje y la reforestación del terreno con especies nativas de la zona, se realizara una reducción del impacto paisajístico, entre otras importantes funciones que se mencionan a continuación:

### 9.1 RECUPERACIÓN DEL ÁREA:

Mediante la reforestación se logra la inserción del área del relleno sanitario en el paisaje natural. Además, permite proteger la cobertura final de la erosión causada principalmente por las precipitaciones y el viento. También permite lograr una serie de otras funciones dentro del ecosistema, asociadas a la reforestación y a la recuperación del área, tales como:

- Evitar y controlar la erosión
- Mejorar el clima local.
- Regular la infiltración de las aguas
- Mejorar la calidad de los suelos
- Crear un hábitat para insectos y microorganismos
- Retener la humedad del suelo

Además de los indicados anteriormente, los objetivos de la recuperación del área son básicamente dos:

- Proteger la cobertura final del área de relleno, la cual podría verse dañada por efecto del viento y las precipitaciones.

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 297 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



- Mejorar considerablemente el paisaje original, construyendo áreas verdes e integrando el relleno al paisaje natural.

Para lograr los objetivos señalados, el proyecto considera la confección de una carpeta adecuada que permita plantar especies existente en la zona, densificándolas y además, en la medida que sea factible, incorporando nuevas especies que protejan el suelo de los agentes erosivos (lluvia, vientos), poniendo especial atención en los taludes, debido a que mientras mayor es la pendiente, mayor es la posibilidad que se produzca erosión en el manto.

La selección de la vegetación dará prioridad a las especies autóctonas, de la manera de provocar el menor impacto sobre el medio.

La cobertura final mínima requerida según el reglamento de residuos sólidos será de 60cm de espesor compactado y sobre ella se instalará una capa de suelo vegetal. Este material corresponderá en su mayor parte al obtenido durante el desencape de las distintas áreas del proyecto. En la instalación de esta cubierta vegetal se deberán respetar las nivelaciones de terreno, con el fin de mantener las pendientes de evacuación de las aguas de precipitación.

La plantación de especies se realizara se utilizaran árboles de raíces poco profundas, debido a que el relleno aun se encuentra generando biogás en forma discontinua.

La reforestación del sitio comenzará a realizarse una vez finalizada la recepción y disposición de los residuos y consecuentemente con ello, finalizada la construcción de la cobertura final.

Debido al riesgo de crecimiento ya señalado que presenta la vegetación, el proyecto contempla un programa de mantenimiento de las especies plantadas, el cual consistirá en riego y reposición de especies dañadas, de acuerdo a las necesidades que se presenten.

## 9.2 ACCIONES A DESARROLLAR:

En el presente caso el cierre de la Infraestructura de disposición y final y tratamiento de residuos estaría supeditado a la finalización la vida útil o algún otro factor que determine su cierre anticipado.

En el caso de un cierre definitivo y retiro de las instalaciones del relleno sanitario, las acciones a seguir son:

|  |   |                                      |
|--|---|--------------------------------------|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br>Página 298 de 301 |
|--|---|--------------------------------------|



**Cuadro N° 86: Acciones del Plan de Cierre**

| ASPECTO DE INGENIERÍA BÁSICA  | ACCIÓN A DESARROLLAR  |
|---|---|
| Diseño de la cobertura final  | El proyecto de diseño detalla las características específicas para su adopción; sin embargo cabe destacar que este diseño debe incluir como mínimo: Capa impermeable de espesor: 0,5 m.   |
| Control de gases  | Las chimeneas debidamente instaladas desde su base contarán con sus quemadores cuya operatividad garantizará el control de la emisión de gases.   |
| Programa de Monitoreo Ambiental   | Se realizarán los monitoreos ambientales referidos a: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gases emitidos desde las chimeneas</li> <li>○ Lixiviados (pozo)</li> <li>○ Calidad de agua superficial</li> <li>○ Calidad de aire y ruido</li> <li>○ Los parámetros a evaluar para cada uno de estos aspectos ambientales se han detallado en el Programa de Monitoreo Ambiental descrito como parte del Plan de Seguimiento y Control.</li> </ul>   |
| Monitoreo y control de la cobertura final   | En el post cierre es de suma importancia este tipo de monitoreo, proponiéndose: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verificar la calidad de la cobertura revisando la existencia de grietas y la disminución del espesor.</li> <li>○ Mantenimiento de la cobertura final con fines de evitar la erosión de la cubierta vegetal que se podría ver afectada por los factores climáticos.</li> <li>○ Se reparará los asentamientos diferenciales, recuperando espesores, dando las pendientes adecuadas a fin de impedir la acumulación de aguas de precipitación.</li> </ul>   |
| Medidas de Contingencia   | Se aplicará el Plan de contingencia.  |
| Medidas de cierre progresivo o parcial, final y post cierre                       | Se destacarán las principales medidas de cierre según niveles: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cierre parcial: Sellado final de las celdas de acuerdo a su avance verificando la calidad de la cobertura para soportar las inclemencias del clima, erosión y los fenómenos de asentamientos.</li> <li>○ Cierre final: Implementación del sellado final conforme su diseño proyectado que incluya las consideraciones ya mencionadas respecto a diseño de cobertura final.</li> <li>○ Post cierre: Implementar la arborización con especies identificadas que ayude a minimizar el efecto de las emisiones y contribuya a estabilizar los taludes. Deberá asimismo contar con un programa de monitoreo ambiental y de cobertura en forma permanente.</li> </ul> |
| Desmontaje de instalaciones   | Mediante un plan de operaciones del operador de esta infraestructura se desmontará toda construcción presente, esta acción en algo contribuirá a mejorar la imagen paisajística alterada por esta intervención antropogénica.   |
| Evaluación social y ambiental de las medidas de cierre final y post cierre        | De las acciones que se realizarán en conjunto con la población organizada mediante los mecanismos de participación ciudadana podrá contarse con indicadores de respuesta a nivel social. Asimismo de los resultados del programa de monitoreo ambiental se determinarán los niveles de riesgo presentes en estas etapas.  |
| Cronograma mensualizado de ejecución de las medidas de cierre final y post cierre | El cronograma adjunto al presente Plan muestra los detalles de las medidas propias para el cierre y post cierre.  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 299 de 301 |
|--|---|--|



| ASPECTO DE INGENIERÍA BÁSICA                   | ACCIÓN A DESARROLLAR                                    |
|--|---|
| Usos potenciales del área después de su cierre | Uso como área verde y de recreación.                    |
| Estudios que solicite la Autoridad             | Se resolverán conforme indique la Autoridad Competente. |

Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013

El operador de la infraestructura deberá realizar la actualización del Plan que debe ser planteado y presentado para su aprobación por la Autoridad de Salud de la jurisdicción, como mínimo 4 años antes del límite del tiempo de vida útil del proyecto de infraestructura, de acuerdo a lo establecido en el literal g) del artículo 8° del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos – Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.

Sobre el cronograma mensualizado de ejecución de medidas de cierre y post cierre (tomando como base un año), debe tenerse presente que estas etapas demandan más de un año. La temporalidad definitiva se describirá en el plan actualizado a ser presentado.

**Cuadro N° 87: Cronograma de las medidas de cierre y post cierre (base 1 año)**

| MEDIDAS DE CIERRE Y POST CIERRE  | MESES |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|  | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Preparación del sellado final para los últimos módulos/celdas                                      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Control topográfico  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Desmontaje de las instalaciones  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Restricción y/o eliminación de servicios   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Mantenimiento y limpieza de las cunetas  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Mantenimiento y estrategia de cierre progresivo de planta de tratamiento de efluentes y lixiviados |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Monitoreo ambiental  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Control de fisuras, asentamientos, caídas o erosión en la capa final                               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Arborización final   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Mantenimiento y control del estado de las plantas  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Auditorías ambientales   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Gestión de la transferencia de la infraestructura ante la autoridad competente para su nuevo uso   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013

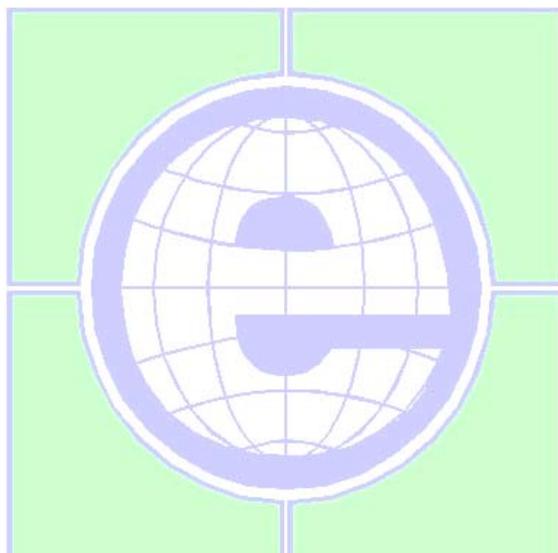
|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO".<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 300 de 301 |
|--|---|--|



**Cuadro N° 88: Cronograma de Ejecución e Inversión de Implementación del Plan de Seguimiento y Control**

| IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE<br>SEGUIMIENTO Y CONTROL   | ETAPAS POR AÑOS |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                      |    |    |    | CANT | PUNTOS DE<br>MONITOREO | COSTO<br>UNITARIO<br>(S/.) | COSTO<br>TOTAL<br>(S/.) |                |         |
|---|-----------------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|----|----|----|------|------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------|---------|
|   | CONSTRUCCIÓN    | OPERACION Y MANTENIMIENTO |   |   |   |   |   |   |   |   |   | CIERRE Y POST CIERRE |    |    |    |      |                        |                            |                         |                |         |
|   |                 | 0                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10                   | 11 | 12 | 13 |      |                        |                            |                         | 14             | 15      |
| Monitoreo de Agua   | 6               | 2                         | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2                    | 2  | 2  | 2  | 2    | 2                      | 36                         | 2                       | 500            | 36 000  |
| Monitoreo de Aire   | 8               | 2                         | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2                    | 2  | 2  | 2  | 2    | 2                      | 38                         | 2                       | 1 410          | 107 160 |
| Monitoreo de Ruido  | 8               | 2                         | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2                    | 2  | 2  | 2  | 2    | 2                      | 38                         | 3                       | 200            | 22 800  |
| Supervisión de cumplimiento de las<br>medidas del Plan de Manejo Ambiental y<br>revisión documental | 3               | 1                         | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1    | 1                      | 18                         | -                       | 7 000          | 126 000 |
| <b>TOTAL</b>  |                 |                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                      |    |    |    |      | <b>130</b>             | <b>-</b>                   | <b>9 110</b>            | <b>291 960</b> |         |

Fuente: ECOTEC S.A – Febrero del 2013



|  |   |  |
|--|---|--|
| Proy. N° 460202<br>460202-103-EIA-005<br>Revisión: B | PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PLAN COPESCO<br>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL SEMI<br>DETALLADO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL Y PLANTA<br>DE TRATAMIENTO PILOTO DE RESIDUOS SOLIDOS<br>MUNICIPALES DE LOS DISTRITOS DE CALCA, LAMAY, COYA,<br>PISAC, SAN SALVADOR Y TARAY DE LA PROVINCIA DE<br>CALCA, REGIÓN CUSCO”.<br>MEDIO AMBIENTE | Fecha: 08/07/13<br><br>Página 301 de 301 |
|--|---|--|



## 10.0 ANEXOS

### Anexo I: Planos

- ✓ Plano de Ubicación general (460202-103-029)
- ✓ Plano de Área de Influencia ambiental directa e indirecta (460202-103-030)
- ✓ Plano de Área de influencia social directa e indirecta (460202-103-031)
- ✓ Plano de Ubicación de puntos de monitoreo de línea base (460202-103-032)
- ✓ Plano de Ubicación de puntos de monitoreo del plan de monitoreo (460202-103-033)
- ✓ Plano de zonas de vida (460202-103-034)
- ✓ Plano de Formaciones Vegetales (460202-103-035)
- ✓ Plano Topográfico (460202-103-036)
- ✓ Plano Hidrológico (460202-103-037)
- ✓ Plano Geológico (460202-103-038)
- ✓ Plano de Uso Actual de Suelos (460202-103-039)
- ✓ Plano de Capacidad de Uso Mayor (460202-103-040)
- ✓ Plano Geomorfológico (460202-103-041)
- ✓ Plano Sociocultural y Patrimonio Cultural (460202-103-042)

Anexo II: Situación Legal del Terreno de Yanahuaylla

Anexo III: Estudio de Selección de sitio

Anexo IV: Opinión Técnica Favorable

Anexo V: Certificación de no superposición con áreas naturales protegidas o zonas de amortiguamiento.

Anexo VI: Certificado de Compatibilidad N° 1-2013

Anexo VII: Informe de Estimación del Riesgo Informe N° 043-RQE-2012

Anexo VIII: Plan de Compensación

Anexo IX: Plan Indígena

Anexo X: "Meteorología del Área de Emplazamiento y Calidad Ambiental"

Anexo XI: Informe Levantamiento Topográfico – GE/021-10/INF-TT-001

Anexo XII: Estudio Geológico Geotécnico Relleno Yanahuaylla - GE/021-10/INF-GG-001

Anexo XIII: Estudio Geofísico Geoestructural del Subsuelo para el Proyecto Integral de Residuos Sólidos en la Provincia de Calca Sector Yanahuaylla.

Anexo XIV: Estudio Hidrológico

Anexo XV: Informe Hidrogeológico del Relleno Sanitario Yanahuaylla

Anexo XVI: "Resultados del Monitoreo Basal de Calidad de Aire y Agua"

Anexo XVII: "Acta de Reunión para la Venta del Terreno"

Anexo XVIII: Trámites CIRA

Anexo XIX: Documentos de Sociabilización del Proyecto

Anexo XX: Panel Fotográfico