

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
CARRERA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



PROGRAMA DE ADECUACION Y MANEJO
AMBIENTAL PARA EL RELLENO SANITARIO
DE KEHUAR – ANTA.

TESIS PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGO

PRESENTADO POR:
BACH. JULLIANA LIZBETH
YARLEQUÉ MOSCOL

ASESOR:
BLGO. PERCY YANQUE YUCRA.

* TESIS AUSPICIADA POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
ANTONIO ABAD DEL CUSCO

CUSCO – PERÚ
2013

*A MI MADRE POR LA FUERZA QUE ME
INSPIRA Y LA DEDICACIÓN DE TODA UNA
VIDA.*

*A MI PADRE POR SU COMPRESIÓN Y
AYUDA*

*A MI HERMANO Y AHORA MI AMIGO JULIO
POR CREER EN MÍ.*

LOS QUIERO INTENSAMENTE

... JULLIANA

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de investigación, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación, su finalización no hubiese sido posible sin la cooperación desinteresada de todos y cada una de las personas que a continuación citare y muchas de las cuales han sido un soporte en los momentos difíciles.

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar en cada paso que he dado, por fortalecer el corazón e iluminarme y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que fueron soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres, quienes han sido un apoyo moral y económico para lograr este fin. Por su paciencia, esfuerzo y apoyo sin condiciones ni medida.

A mi asesor el Blgo. Percy Yanque Yucra quien me orientó y brindó su apoyo durante la realización de dicho trabajo.

A mi hermano Julio Arturo Yarlequé Moscol, por sus comentarios, sugerencias y opiniones. Además de ser un buen amigo eres la mejor compañía para compartir el mismo el techo.

Al Blgo. José Carlos Cornejo Mozo, por sus comentarios y ayuda incondicional a pesar de todas las dificultades y distancias.

A los comuneros de la Comunidad Campesina de Kehuar y a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Anta.

A mis amigos: Melania Mendez Villafuerte, Mayday Stasey Soto Álvarez, Katy Virginia Rondinel Mendoza, Gonzalo Gálvez Cárdenas y Joseph Jhonatan Paz Florez por la ayuda y el apoyo incondicional en los momentos difíciles. Y además por facilitarme las cosas.

A todos. . .

MUCHAS GRACIAS

PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL PARA EL RELLENO SANITARIO DE KEHUAR – ANTA

INDICE

RESUMEN	I
INTRODUCCION.....	III
JUSTIFICACIÓN.....	IV
OBJETIVOS.....	V
HIPÓTESIS.....	VI

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

1.1.	ANTECEDENTES.....	6
1.2.	GENERALIDADES.....	7
1.2.1.	PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL	7
1.2.2.	ESTRUCTURA.....	10
1.2.3.	MARCO LEGAL.....	10
1.2.4.	RESIDUOS SÓLIDOS.....	14
1.3.	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	17
1.3.1.	PLOMO.....	20
1.3.2.	CROMO.....	21
1.3.3.	CADMIO	22
1.4.	CONTAMINACIÓN DEL AGUA.....	22
1.5.	CONTAMINACIÓN DEL AIRE.....	25
1.6.	RELLENO SANITARIO	29
1.6.1.	DEFINICIÓN.....	29
1.6.2.	CLASIFICACIÓN DE RELLENOS SANITARIOS	29
1.7.	DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ANTA	30
1.7.1.	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	30
1.7.2.	GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE ANTA	32
1.8.	BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO DE RELLENO SANITARIO DE KEHUAR	38
1.8.1.	HABILITACIÓN O CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	38
1.8.2.	OPERACIÓN Y/O FUNCIONAMIENTO	45
1.8.3.	ABANDONO O CIERRE.....	51

CAPÍTULO II ÁREA DE ESTUDIO

2.1.	UBICACIÓN.....	53
2.1.1.	POLÍTICA.....	53
2.1.2.	LÍMITES POLÍTICOS	53
2.1.3.	GEOGRÁFICA.....	53

2.2.	ACCESIBILIDAD.....	56
2.3.	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO	56
2.3.1.	CLIMA.....	56
2.3.2.	ESTRATIGRAFÍA	61
2.3.3.	GEOMORFOLOGÍA.....	62
2.3.4.	SUELOS	64
2.3.5.	ECOLOGÍA	66
2.3.6.	DEMOGRAFÍA.....	70

CAPITULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	MATERIALES	75
3.1.1.	DE CAMPO.....	75
3.1.2.	DE GABINETE	75
3.2.	MÉTODOS.....	75
3.2.1.	ESTUDIO DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL RELLENO SANITARIO DE KEHUAR	75
3.2.2.	EVALUACIÓN DE IMPACTOS DEL RELLENO SANITARIO.....	87
3.2.3.	PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL.....	88

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1.	LÍNEA DE BASE AMBIENTAL.....	89
4.1.1.	SUELO.....	89
4.1.2.	AGUA.....	101
4.1.3.	AIRE	102
4.1.4.	FLORA.....	103
4.1.5.	FAUNA.....	104
4.1.6.	RESIDUOS SÓLIDOS.....	104
4.1.7.	PERCEPCIÓN SOCIAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE KEHUAR	111
4.1.8.	POBLACIÓN USUARIA DEL RELLENO SANITARIO.....	121
4.2.	EVALUACIÓN DE IMPACTOS DEL RELLENO SANITARIO.....	130
4.3.	PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL PARA EL RELLENO SANITARIO.....	135
4.3.1.	PLAN DE ADECUACIÓN	135

CONCLUSIONES
SUGERENCIAS
BIBLIOGRAFÍA
ANEXOS

RESUMEN

El PAMA del Relleno Sanitario de Kehuar del distrito de Anta; se realizó en el año 2012 con apoyo de la Comunidad Campesina de Kehuar y la Municipalidad Provincial de Anta. Teniendo como objetivos realizar el estudio de línea base del Relleno Sanitario, identificar los principales impactos y proponer acciones de adecuación y manejo para los factores ambientales impactados.

Mediante el análisis fisicoquímico del suelo se determinó que los valores de N, P, K y otros elementos como Na, Ca y Mg sobrepasan el rango ideal para suelos agrícolas. La identificación de metales pesados muestra que el Cromo se encuentra en un nivel traza mientras que el Plomo y Cadmio presentan niveles por encima del nivel traza. De acuerdo a la evaluación de impactos realizada mediante la matriz adaptada de Leopold se obtuvo que la mayor cantidad de impactos negativos ocurren durante la etapa de operación, siendo las acciones de segregación, compactación y cobertura de residuos las más importantes y las que necesitan atención inmediata. La percepción del manejo de residuos sólidos juega un papel importante en este estudio; por lo que la encuesta fue dirigida tanto a pobladores como a trabajadores, obteniendo como resultado una desaprobación por ambas partes con respecto al manejo del Relleno Sanitario por la Municipalidad Provincial de Anta, así también para la capacitación que realiza la municipalidad para/con sus trabajadores llegando a descuidar este aspecto.

Los programas que se incluyen fueron elaborados en base a los impactos identificados y la percepción del manejo de Residuos Sólidos por parte de la Comunidad Campesina de Kehuar. Las medidas de adecuación proponen una revisión semestral de la política ambiental Peruana, el traslado del material del compostaje; las medidas de adecuación proponen una serie de subprogramas siendo las acciones más resaltantes las medidas de mitigación que proponen aumentar la capacitación de los empleados y trabajar con la población y los trabajadores del Relleno Sanitario además de dar el mantenimiento respectivo

a las rutas. Las medidas de contingencias y señalización ambiental deberán ser seguidas cuidadosamente. El subprograma de educación ambiental propone capacitación constante tanto a la población como a los trabajadores de la municipalidad.

INTRODUCCION

La basura que generamos diariamente es un reflejo de nuestra sociedad, de nuestro estilo de vida, costumbres y conciencia ecológica y es por tanto tan diversa como nuestras comunidades (Sánchez M, 2010).

Sin embargo conforme nuestra sociedad ha ido evolucionando, la producción de Residuos Sólidos también y con ella la preocupación de donde disponerlos; la disposición de Residuos sólidos por el método de Relleno Sanitario es una de tantas soluciones a este problema social; pero lleva consigo una gran responsabilidad.

La Legislación Peruana vigente, establece entre otras obligaciones, la necesidad de hacer auditorías ambientales, las cuales deben determinar la existencia de incumplimientos o no conformidades deben proponerse los mecanismos para corregir el problema, a través de un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), el cual tiene como objetivo "Permitir a la empresa proponer acciones específicas de adecuación y manejo ambiental, la adopción de buenas prácticas operativas e ingeniería, implementar una gestión racional de recursos naturales, minimizar o prevenir los riesgos ambientales", todo ello con el fin de cumplir con las normativas ambientales vigente y hacer compatible la actividad con el ambiente.

La construcción del Relleno Sanitario de Kehuar engloba más que una solución para la disposición final de residuos sólidos y su tratamiento; así también trae una serie de alteraciones al medio ambiente; razón por la que surge la idea del presente trabajo de investigación a fin de evaluar los impactos que genera el Relleno Sanitario de la Comunidad Campesina de Kehuar del distrito de Anta y que los posibles daños causados al medio ambiente sean mitigados y/o corregidos contando siempre con el apoyo de la población.

El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) es un documento que contiene los compromisos de acciones específicas a realizar, con objeto de atender a impactos identificados como resultado de sus actividades. (MINEM, 2006)

JUSTIFICACIÓN

El Relleno Sanitario de Kehuar del distrito de Anta, viene funcionando desde el año 2007 hasta la fecha; presenta ciertas deficiencias en la parte operativa agudizándose el problema en los últimos años por lo que amerita implementar un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) para el relleno sanitario con la finalidad de mejorar el manejo técnico razón por la cual el presente trabajo de investigación tiene como objetivos realizar el estudio de línea base, identificar los principales impactos y proponer acciones de adecuación; utilizando métodos para el análisis físico-químico de suelo, matrices de Leopold y encuestas.

Los datos obtenidos en el presente estudio se brindarán para mejorar el manejo y operatividad del Relleno Sanitario de Kehuar, servirá como instrumento de gestión para las autoridades de la Municipalidad Provincial de Anta, Gerencia de Medio Ambiente con participación activa de la población con el fin de proteger y conservar la salud de los habitantes y el medio ambiente.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Elaborar un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental para el Relleno Sanitario de Kehuar, distrito de Anta.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Realizar el estudio de línea base del Relleno Sanitario de Kehuar.
2. Identificar los principales impactos en el actual Relleno Sanitario.
3. Proponer acciones de adecuación y manejo para los factores ambientales impactados.

HIPÓTESIS

La presencia del Relleno Sanitario del Distrito de Anta genera diferentes impactos (sociales, económicos, ambientales y de salud) en los componentes ambientales de la Comunidad Campesina de Kehuar.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

FRISANCHO, R (1997)

Realizó un estudio en el Parque Arqueológico de Saqsaywaman (PAS) mediante el cual llego a determinar cómo acciones perjudiciales de gran importancia a la agricultura, actividad pecuaria, turismo y expansión urbana marginal; estas actividades son las actuales actividades que ejercen mayor presión sobre el PAS; resalta las medidas de mitigación importantes para manejar el PAS hacia un Desarrollo Sostenible.

COACCALLA, C (2002)

Desarrolló el Diagnóstico Ambiental para la comunidad de Eqquecco llegando a concluir que los problemas causados a la comunidad son debido al sobre uso de suelos por las actividades agrícolas, resalta el uso de técnicas de manejo y conservación de suelos (ejemplo: repoblación con especies nativas) como principales medidas de mitigación.

LOZANO, E (2002)

Investigó los impactos generados en la sub cuenca de Ccatcca causados por las prácticas de conservación de suelos en las comunidades concluyendo que dichas prácticas disminuyen ligeramente el impacto negativo causado por los comuneros. Sin embargo el estudio de impacto ambiental deja en evidencia el elevado número de procesos erosivos del recurso suelo; este también señala que la calidad de vida es muy crítica debido a los escasos factores sociales, económicos que evidencia la población.

GONZALES, J (2005)

Elaboró la evaluación de impacto ambiental en el bosque de Eucaliptos de la Comunidad Campesina de Pucara de Colqaqui y determinó que la capacitación brindada a los comuneros y el personal que labora en el bosque disminuye de manera drástica los impactos ambientales negativos llegando a resaltar así la importancia de la participación ciudadana.

CHEVARRÍA, R (2009)

Desarrolló una EIA del Proyecto de Irrigación Sambor en la Provincia de Anta, en el cual determinó que el factor más afectado es el recurso suelo. Resalta en el plan de manejo ambiental la importancia de contar con personal especializado y que la participación ciudadana es importante para ayudar a elaborar el plan de monitoreo.

MAUTINO, V Et al (2005)

Elaboran un PAMA para el Relleno Sanitario de Huaycoloro (Lima – Perú) en el cual se concluye que los potenciales impactos desfavorables detectados sobre algunos componentes resultan moderados y para cada impacto se realizaron los planes de mitigación.

1.2. GENERALIDADES

1.2.1. Programa de Adecuación y Manejo Ambiental

El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), es un documento que contiene los compromisos de acciones específicas a realizar por una empresa, con objeto de atender a impactos identificados como resultado de sus actividades. Contiene en primer lugar una declaración de la política de la empresa sobre el cuidado del ambiente, que constituye el marco contextual del documento; en segundo lugar, la identificación y reconocimiento de los impactos que causan y de las actividades que les dan origen; y en tercer lugar, luego de evaluar las alternativas posibles para prevenir, controlar o mitigar

estos impactos, incluirá las acciones específicas que la empresa ejecutará, asignándole a cada acción los tiempos de cumplimiento y recursos, humanos, materiales o económicos necesarios, para su cumplimiento. (Salas A, 2005)

El incremento del conocimiento sobre los impactos que causan sobre el ambiente las actividades humanas, ha motivado la adopción de diversas estrategias por gobiernos y empresas, para contribuir a disminuir su deterioro. Una de estas estrategias es la incorporación por parte de las empresas, de Programas de Adecuación y Manejo Ambiental. (Salas A, 2005)

No es igual que una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Mientras que el EIA es aplicable para las actividades nuevas o cambios a las actividades existentes, el PAMA es requerido para actividades que se encuentran en curso pero que debido a una nueva norma legal, deben adecuarse a los nuevos requisitos similares al EIA, su diferencia principal es que busca establecer una serie de compromisos y un cronograma de actividades que logre cumplir con la nueva legislación. Es decir, en este caso, lo nuevo es la legislación, no la actividad. (Flores M. & Kalafatovich G, 2006.)

Un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental tiene como objetivos primordiales (Dirección General de Asuntos Socio ambientales, 2006):

- Presentar el diagnóstico ambiental de las operaciones actuales.
- Identificar los impactos ambientales producidos por la operación actual.
- Priorizar las acciones e inversiones que son necesarias realizar.
- Establecer medidas de restauración a fin de lograr reducir o eliminar las emisiones y/o vertimientos y poder cumplir con los límites máximos permisibles establecidos.
- Identificar los impactos que se pudieran producir por obras futuras.

- Establecer medidas de protección, prevención, atenuación, restauración y compensación de los efectos perjudiciales que se produzcan.
- Plantear acciones para afrontar situaciones de riesgo y accidentes durante el funcionamiento del proyecto.

Para la pequeña y micro empresa, la Autoridad Ambiental Competente podrá establecer requerimientos y obligaciones, distintos a los señalados anteriormente, en función al impacto ambiental de las mismas. Dichas obligaciones estarán destinadas a limitar o minimizar los impactos negativos al ambiente de estas actividades, si los hubiere; además buscará, verificar el cumplimiento de las obligaciones ambientales y lograr la adopción de prácticas de prevención y control de la contaminación (Ministerio de la Producción, 2005).

El propósito del PAMA es mitigar y prevenir el deterioro ambiental futuro causado por las operaciones del Relleno Sanitario. La mitigación incluye el logro de la reducción en la concentración de contaminantes liberados por las operaciones del Relleno Sanitario y beneficio en el ambiente a niveles iguales o menores a los Límites máximos permisibles (LMPs). (Shepherd T et al, 1997).

En el caso del EIA, el punto de partida se produce antes de que se inicie cualquier actividad del proyecto. En lo que respecta al PAMA, el punto de partida se produce después de que el proyecto está en marcha. El EIA se centra en la predicción de interacciones potenciales entre un nuevo proyecto y el ambiente, así como en la identificación de medidas para evitar los impactos. El PAMA se centra en la identificación de deficiencias e impactos existentes y en la descripción de medidas y compromisos para mitigar los impactos y hacer que el proyecto se adecúe a los reglamentos actuales. (MINEM, 2006)

1.2.2. Estructura

El PAMA puede describirse como una Evaluación Retrospectiva del Estudio de Impacto Ambiental. Muchos de los elementos que se requieren para el EIA se requieren también para el PAMA (MINEM, 2006):

- Descripción del proyecto.
- Descripción del ambiente existente.
- Revisión del cumplimiento de los reglamentos (concordancia).
- Desarrollo de un Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Evaluación de los impactos remanentes que se esperan después de la implementación del PMA para asegurar que se alcanzará un nivel aceptable de protección ambiental, y desarrollo de programas especiales que incluyan el monitoreo y los planes de contingencia

1.2.3. Marco Legal

El marco legal vigente que regula los aspectos de la gestión y manejo de los residuos a nivel nacional son los siguientes:

1.2.3.1. Constitución Política

Promulgada en el año 1993, fija normas que garantizan el derecho que tiene toda persona a la protección de su salud y gozar de un ambiente equilibrado. Establece asimismo que es el Estado quien determina las políticas nacionales de salud y ambiente.

1.2.3.2. Decreto Legislativo N°1065

Decreto legislativo que modifica la ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, en los aspectos principales de perfeccionar los lineamientos de política, establece las competencias del Ministerio del Ambiente, especifica las competencias de las autoridades sectoriales, la autoridad de salud, la autoridad de transporte y

comunicaciones, establece el rol de los gobiernos regionales y el rol de las municipalidades, precisa las responsabilidades del generador de residuos sólidos del ámbito no municipal, entre otros.

1.2.3.3. Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos

Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 del 21 de julio del 2000, que presenta las recomendaciones y establece lineamientos generales a tomar en consideración para la implementación y operación de las infraestructuras de disposición final de residuo, así mismo establece la obligatoriedad de elaborar Programas de Adecuación y Manejo Ambiental en los proyectos de infraestructura de residuos sólidos del relleno sanitario. Tomar en consideración, la modificación de esta Ley dada por el Decreto Legislativo N° 1065.

a) Artículo 31: Estudios Ambientales

Las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y demás instrumentos de gestión ambiental o Estudios Ambientales establecidos en la legislación vigente para el desarrollo de proyectos de inversión, deben considerar necesariamente medidas para prevenir, controlar, mitigar y eventualmente reparar, los impactos negativos de los residuos sólidos. Los referidos instrumentos deben ser formulados con observancia de las disposiciones de esta Ley y sus respectivos reglamentos y normas complementarias, considerando en particular, los siguientes aspectos:

1. Prevención y control de riesgos sanitarios y ambientales.
2. Criterios adoptados, características de las operaciones o procesos de manejo y obligaciones a cumplir en materia de residuos sólidos, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 14 de la

presente Ley y como parte del Plan de Manejo Ambiental correspondiente.”

**1.2.3.4. Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos;
Aprobado**

Aprobado mediante Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, aprobado el 22 de julio del 2004.

Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, establece los criterios mínimos para la selección de sitio, habilitación, construcción, operación y cierre de las infraestructuras de disposición final. En la actualidad el presente Reglamento se encuentra en modificación.

1.2.3.5. Reglamento para la disposición de Basuras Mediante el Empleo del Método del Relleno Sanitario

Reglamento para la disposición de basuras mediante el empleo del método de relleno sanitario; mediante el cual se asigna a las municipalidades la responsabilidad de efectuar la recolección de los residuos en su jurisdicción y realizar su disposición final.

1.2.3.6. Ley Orgánica de las Municipalidades

a) Título V:

Competencias y Funciones Específicas de los Gobiernos Locales, artículo 73º, numeral 3 señalan que las municipalidades distritales en materia de Protección y Conservación del Ambiente, cumplen las siguientes funciones:

1. Formulan, aprueban, ejecutan y monitorean los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.
2. Proponen la creación de áreas de conservación ambiental.

3. Promueven la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivan la participación ciudadana en todos sus niveles
4. Participan y apoyan a las comisiones ambientales regionales.
5. Coordinan con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, la correcta aplicación local de los instrumentos de planeamiento y gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.

1.2.3.7. Ley General del Ambiente – Ley N° 28611

Hace una diferencia de responsabilidades en cuanto al manejo de los residuos sólidos de origen doméstico y comercial (municipales), y de otros tipos de residuos (no municipales), cuyos generadores serán responsables de su adecuada disposición final, bajo las condiciones de control y supervisión establecidas en la legislación vigente.

a) Artículo 31

Define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos o biológicos, presentes en el aire, agua o suelo en su condición de cuerpo receptor, que no presenta riesgo significativo para la salud de las personas ni el ambiente. El ECA es obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

1.2.3.8. Ley General de Salud – Ley N° 26842

Ley N° 26842 del 20-07-97 - en la cual se reconoce la responsabilidad del Estado frente a la protección de la salud ambiental. En su artículo 96 del Capítulo IV, se menciona que en la disposición de sustancias y productos peligrosos deben tomarse todas las medidas y precauciones necesarias para

prevenir daños a la salud humana o al ambiente. Asimismo, los artículos 99, 104 y 107 del Capítulo VIII tratan sobre los desechos y la responsabilidad de las personas naturales o jurídicas de no efectuar descargas de residuos o sustancias contaminantes al agua, el aire o al suelo. El artículo 80º, numeral 3.1 de la misma Ley señala que en materia de saneamiento, salubridad y salud, son funciones específicas de las municipalidades distritales: proveer el servicio de limpieza pública determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de los desperdicios.

1.2.4. Residuos Sólidos

Son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos:

- ✓ Minimización de residuos
- ✓ Segregación en la fuente
- ✓ Reaprovechamiento
- ✓ Almacenamiento
- ✓ Recolección
- ✓ Comercialización
- ✓ Transporte
- ✓ Tratamiento
- ✓ Transferencia
- ✓ Disposición final

1.2.4.1. Clasificación de Residuos Sólidos

La Constitución Política del Perú clasifica a los residuos sólidos en:

a) Residuo domiciliario

Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.

b) Residuo comercial

Son aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales análogas.

Estos residuos están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares.

c) Residuo de limpieza de espacios públicos

Son aquellos residuos generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas.

d) Residuo de establecimiento de atención de salud

Son aquellos residuos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros afines.

Estos residuos se caracterizan por estar contaminados con agentes infecciosos o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial peligro, tales como: agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos

patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, material de laboratorio, entre otros.

e) Residuo industrial

Son aquellos residuos generados en las actividades de las diversas ramas industriales, tales como: manufacturera, minera, química, energética, pesquera y otras similares.

Estos residuos se presentan como: lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, papel, cartón, madera, fibras, que generalmente se encuentran mezclados con sustancias alcalinas o ácidas, aceites pesados, entre otros, incluyendo en general los residuos considerados peligrosos.

f) Residuo de las actividades de construcción

Son aquellos residuos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras, tales como: edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines a éstas.

g) Residuo agropecuario

Son aquellos residuos generados en el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias. Estos residuos incluyen los envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos diversos, entre otros.

h) Residuo de instalaciones o actividades especiales

Son aquellos residuos sólidos generados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión, complejidad y de riesgo en su operación, con el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados, tales como: plantas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales, puertos, aeropuertos, terminales terrestres, instalaciones navieras y militares, entre otras; o de aquellas actividades públicas o privadas que movilizan recursos

humanos, equipos o infraestructuras, en forma eventual, como conciertos musicales, campañas sanitarias u otras similares.

1.3. CONTAMINACIÓN DEL SUELO

El suelo se forma por la interacción de los sistemas atmósfera, hidrosfera y biosfera sobre la superficie de la geosfera. Ocupa la interfase entre la geosfera y los demás sistemas, en la llamada Zona Crítica (Brantley et.al, 2007), la parte más dinámica de la superficie de la Tierra.

La presencia en los suelos de concentraciones nocivas de algunos elementos químicos y compuestos (contaminantes) es un tipo especial de degradación que se denomina contaminación. El contaminante está siempre en concentraciones mayores de las habituales (anomalías) y en general tiene un efecto adverso sobre algunos organismos. Por su origen puede ser geogénico o antropogénico. Los primeros pueden proceder de la propia roca madre en la que se formó el suelo, de la actividad volcánica o del lixiviado de mineralizaciones. Por el contrario, los antropogénicos se producen por los residuos peligrosos (hazardous wastes) derivados de actividades industriales, agrícolas, mineras, etc. y de los residuos sólidos urbanos. Desde un punto de vista legal, los contaminantes antropogénicos son los verdaderos contaminantes. (Galán et al, 2008)

A pesar que la generación de residuos inherentes a la presencia humana ha sido tan antigua como nuestra historia, la disposición y tratamiento de los mismos, solo han sido documentados con diferentes grados de precisión desde el año 1940. Para ese entonces no se diferenciaban claramente las diversas fuentes de basura y fue hasta el año 1970 que el término "residuo sólido" empezó a utilizarse en todo el planeta. (Sánchez M, 2010)

En nuestros días, el manejo integral de los residuos sólidos ocupa un renglón de gran importancia en la economía de los países, especialmente en aquellos industrializados.

Sin embargo, estos lugares continúan representando un reto global debido al incremento de la población, el alto índice de urbanización e industrialización y por tanto el alto volumen de basuras producido continuamente en nuestras orbes (Hazra T & Goel S, 2009).

Los botaderos y rellenos sanitarios se caracterizan por su composición heterogénea, como consecuencia de la disposición y descomposición de basuras de diferente origen y la presencia de un amplio rango de moléculas naturales y xenobióticas (Nagendran R et al, 2006). Estos lugares presentan un alto nivel de contaminación, reduciendo la calidad de vida de los habitantes a su alrededor y presentando diversos impactos negativos entre los que se citan la generación y escape incontrolados de lixiviados, la reproducción de vectores sanitarios, la falta de estabilidad geotécnica y cambios en la composición de la flora y la fauna. Dichas condiciones hacen necesario el monitoreo constante de parámetros tales como: pH, conductividad eléctrica, contenido de metales pesados y materia orgánica, entre otros.

La toxicidad de un elemento o compuesto químico es la capacidad que tiene ese material de afectar adversamente alguna función biológica. Los materiales o compuestos tóxicos no tienen origen biológico, excepto el caso particular de las toxinas que son compuestos tóxicos biogénicos. (Galán et al, 2008)

Los contaminantes pueden abandonar un suelo por volatilización, disolución, lixiviado o erosión, y pasar a los organismos cuando pueden ser asimilables (bioasimilables), lo que normalmente ocurre cuando se encuentran en forma más o menos soluble. En concreto, la posibilidad de que un elemento (contaminante o no) quede libre y pase a disolución en un suelo se llama disponibilidad. (Galán et al, 2008)

La biodisponibilidad sería el grado de libertad en que se encuentra un elemento o compuesto de una fuente potencial para ser capturado por un organismo (ingerido o adsorbido) (Newman M & Jagoe C, 1994). Normalmente sólo una fracción pequeña de una sustancia potencialmente contaminante de un medio es biodisponible.

El suelo actúa en general como una barrera protectora de otros medios más sensibles (hidrológicos y biológicos), filtrando, descomponiendo, neutralizando o almacenando contaminantes y evitando en gran parte su biodisponibilidad. Esta capacidad depuradora de un suelo depende de los contenidos en materia orgánica, carbonatos y oxihidróxidos de hierro y manganeso, de la proporción y tipo de minerales de la arcilla, de la capacidad de cambio catiónico del suelo, del pH, textura, permeabilidad y actividad microbiana. Por tanto, para cada situación, el poder depurador de un suelo tiene un límite. Cuando se superan esos límites para una o varias sustancias, el suelo funciona como contaminado y es fuente de contaminación. (Galán et al, 2008)

La causa principal de la contaminación por metales pesados es intervención antropogénica (Banat K et al, 2005 y Chen T et al, 2005) siendo los botaderos y rellenos sanitarios uno de los sitios de mayor acumulación de estos contaminantes (Nedelkoska T & Doran P, 2000).

La interacción con el Hombre, un componente singular de la biosfera, puede romper también el equilibrio, debido a su uso (agricultura, industria, minería, ganadería, etc.). Este tipo de modificación negativa del suelo se denomina normalmente degradación. (Galán et al, 2008)

Las principales fuentes antropogénicas de metales pesados en suelos, además de las comentadas anteriormente relacionadas con la minería, pueden ser:

✓ **Actividades Agrícolas**

Riego, fertilizantes inorgánicos, pesticidas, estiércol, enmiendas calizas y, sobre todo, lodos residuales de depuradoras. (Galán et al, 2008)

✓ **Generación de Energía Eléctrica**

La combustión de carbón es una de las principales fuentes de deposición de metales en el suelo. Las centrales térmicas que usan petróleo pueden ser fuentes de Pb, Ni y V. (Galán et al, 2008)

✓ **Actividades Industriales**

Las principales industrias contaminantes son las fábricas de hierro y acero, que emiten metales asociados a las menas de Fe y Ni. La fabricación de baterías produce cantidades considerables de Pb. Las industrias de productos químicos, fármacos, pigmentos y tintes, el curtido de pieles, etc. Producen distintos tipos de contaminantes. En general las áreas altamente industrializadas incluyen As, Cd, Cr, Hg, Fe, Ni, Pb y Zn. (Galán et al, 2008)

✓ **Residuos Domésticos**

Aproximadamente el 10% de la basura está compuesta por metales. Su enterramiento puede contaminar las aguas subterráneas, mientras que la incineración puede contaminar la atmósfera al liberar metales volátiles y como consecuencia contaminar los suelos. Por otra parte, las basuras no controladas obviamente son una importante fuente de contaminantes para el suelo y las aguas superficiales. (Galán et al, 2008)

1.3.1. Plomo

El plomo (número atómico 82) presenta una densidad de 11.4 g/cm³ y es considerado uno de los metales pesados de mayor toxicidad. Las emisiones naturales de plomo se ocasionan por las sales del mar, volcanes e incendios forestales, entre otros. El consumo de

combustibles fósiles, incineración de basura, la producción de hierro, acero y cemento se consideran las principales causas antropogénicas de emisión de Pb. Otras fuentes importantes en el ambiente son las baterías, las pinturas, tuberías e insecticidas. Una vez que el Pb se deposita en el suelo, es inmovilizado por el componente orgánico de tal forma que la cantidad disponible para las plantas es baja y se encuentra en los primeros 5 cm superficiales. La adición de ácidos orgánicos puede incrementar su solubilidad y aumentar el transporte de Pb desde la raíz hacia órganos aéreos (Sharma P & Dubey R, 2005).

Dado que el Pb no es un elemento esencial, las plantas no presentan mecanismos de absorción para este metal y dicha absorción puede ocurrir por transporte pasivo. Algunos complejos entre Pb y grupos carboxílicos presentes en la superficie radicular, pueden entrar a las raíces, a pesar que dicho mecanismo no está completamente definido. Una vez dentro de las raíces, este metal se une a los sitios de intercambio iónico en las paredes celulares, o se precipita como fosfatos o carbonatos. El Pb no ligado, viaja a través de los canales de Ca, y puede acumularse en el floema y en el xilema. La toxicidad de Pb en las plantas está asociada a reducción de la tasa de germinación y crecimiento radicular, reducción de la tasa fotosintética y bajo rendimiento en la producción de biomasa. (Sharma P & Dubey R, 2005).

1.3.2. Cromo

El Cromo se utiliza en el procesamiento de cuero y en la obtención de acero y también hace parte de los ingredientes de agentes de limpieza, también se utiliza en la industria para procesos de esmaltado de materiales y en los tanques de agua. Recientemente se utiliza en la preservación de la madera. Estas actividades han llevado a la contaminación que actualmente se observa con Cr. Los compuestos de Cromo, producidos en la industria química, se usan principalmente para

cromado, fabricación de pigmentos, colorantes y conservador de maderas. (Baird C, 2004)

1.3.3. Cadmio

El cadmio (número atómico 48), es liberado a la atmósfera por medio de volcanes, arrastre de partículas o emisiones biogénicas, combustión fósil y por actividades antropogénicas (similares a las presentadas en Pb). (Sharma P & Dubey R, 2005).

El cadmio se considera un elemento no esencial en los sistemas biológicos. El cadmio biodisponible para las plantas en la solución del suelo, debe estar en forma de iones libres hidratados o ligado a otros compuestos orgánicos o inorgánicos. La absorción de Cd ocurre a través de los mismos transportadores para minerales como K, Ca, Mg y Fe. (Sharma P & Dubey R, 2005).

El cadmio afecta negativamente los procesos de respiración y fotosíntesis, el transporte de agua, la absorción de potasio, hierro y manganeso. La presencia de formas iónicas libres de Cd en el citoplasma es tóxica. (Sharma P & Dubey R, 2005).

1.4. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Los residuos no existen en los ecosistemas naturales. Los organismos muertos son una fuente perpetua de nueva vida a través del ciclo de la materia, que constituye el mejor modelo posible de reciclado existente. Pero la acción humana ha cambiado drásticamente muchos ecosistemas, especialmente en las zonas periurbanas, y esta acción puede ser observada no únicamente en la parte visible de los ecosistemas, sino también en la parte que se encuentra bajo el suelo. Estos sistemas subterráneos son porciones complejas de los ciclos hidrológicos y biogeoquímicos, sobre los que únicamente tenemos un conocimiento parcial. Dichos ciclos son heterogéneos y varían según las formaciones geológicas. En ellos, el agua es el factor predominante. Cuando el agua percola a través de las basuras urbanas que el hombre origina y que se encuentran depositadas en un vertedero municipal,

disuelve componentes inorgánicos y orgánicos que producen lixiviados contaminados que pueden constituir un importante riesgo potencial para las poblaciones humanas y los ecosistemas circundantes. Es sabido que los lixiviados que producen estos residuos contienen varios tipos de compuestos químicos resultantes de los procesos de degradación. (Piñeiro J, 1991)

El efecto ambiental más serio pero menos reconocido es la contaminación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, por el vertimiento de basura a ríos y arroyos, así como por el líquido percolado (lixiviado), producto de la descomposición de los residuos sólidos en los botaderos a cielo abierto. (Stanley E, 2007)

Es necesario llamar la atención respecto a la contaminación de las aguas subterráneas, conocidas como mantos freáticos o acuíferos, puesto que son fuentes de agua de poblaciones enteras. Las fuentes contaminadas implican consecuencias para la salud pública cuando no se tratan debidamente y grandes gastos de potabilización. (Stanley E, 2007)

La descarga de residuos sólidos a las corrientes de agua incrementa la carga orgánica que disminuye el oxígeno disuelto, aumenta los nutrientes que propician el desarrollo de algas y dan lugar a la eutroficación, causa la muerte de peces, genera malos olores y deteriora la belleza natural de este recurso. Por tal motivo, en muchas regiones las corrientes de agua han dejado de ser fuente de abastecimiento para el consumo humano o de recreación de sus habitantes. (Piñeiro J, 1991)

La descarga de basuras en arroyos y canales o su abandono en las vías públicas, también trae consigo la disminución de cauces y la obstrucción tanto de estos como de las redes de alcantarillado. En los periodos de lluvias, provoca inundaciones que pueden ocasionar la pérdida de

cultivos, bienes materiales y, lo que es más grave aún, de vidas humanas. (Stanley E, 2007)

En nuestro país, los residuos contenidos en los vertederos presentan, en general, un elevado porcentaje de materia orgánica y un porcentaje bajo de materias combustibles. Debido a este gran contenido de materia orgánica putrescible, la fermentación de los residuos urbanos produce gases que son fácilmente autoinflamables. Este hecho, unido a la presencia de elementos combustibles, explica que en los vertederos suelen producirse incendios que causan humos malolientes y nocivos que, en ocasiones, produce una contaminación peligrosa para los ecosistemas del entorno. (Piñeiro J, 1991)

En el medio rural, los principales vertidos de origen agrícola, aparte de los residuos vegetales y los que proceden de algunas industrias agroalimentarias, son los residuos ganaderos formados por una gran variedad de materias orgánicas, sólidas y líquidas, procedentes de la actividad biológica de los animales, junto con restos de su alimentación, principalmente la acumulación de heces procedentes de las explotaciones ganaderas. (Piñeiro J, 1991)

Los lixiviados originados por el lavado de los diferentes tipos de residuos, contienen una gran cantidad de sustancias inorgánicas y orgánicas pudiendo ser muy elevado el total de sólidos físicos en suspensión y sólidos mezclados en solución, en su forma original o habiendo sufrido un cambio físico o una reacción química. También suelen presentar una alta demanda química y bioquímica de oxígeno pues el lixiviado suele ser reductor y, por lo común, contiene amonio y, a veces, metales pesados. La presencia de basuras favorece, asimismo, la existencia de roedores que son agentes portadores de enfermedades. (Piñeiro J, 1991)

Los lixiviados varían ampliamente en su composición química según la localidad. Ello se debe a la cantidad de basura, a las condiciones del

sustrato y a las condiciones ambientales en las que se sitúa el vertedero. Incluso en el mismo vertedero, la calidad de los lixiviados cambia gradualmente a causa de que algunos componentes de la basura se descomponen rápidamente mientras que otros lo hacen lentamente. (Piñeiro J, 1991)

La producción de olores junto con la de lixiviados producidos en esta descomposición, es uno de los problemas serios que produce la proximidad de los vertederos a las zonas urbanas. (Piñeiro J, 1991)

1.5. CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Desde que las personas se reunieron por primera vez en comunidades ha habido contaminación. La contaminación generalmente se refiere a la presencia de sustancias en el medio ambiente donde no pertenecen o a niveles mayores lo que deben ser. (Parker A, 2002)

La contaminación de la atmósfera no sólo tiene su origen en la industria o nuestros hogares o carros. Los fenómenos naturales que se producen en la superficie o en el interior de la Tierra como el caso de las erupciones volcánicas, que produce emisiones de gases, vapores, polvos y aerosoles, también contribuyen a la contaminación del aire. (Parker A, 2002)

La contaminación del aire es producida por toda sustancia no deseada que ingresa a la atmósfera. Es un problema principal en la sociedad moderna. A pesar de que la contaminación del aire es generalmente un problema peor en las ciudades, los contaminantes afectan el aire en todos lugares. Estas sustancias incluyen varios gases y partículas minúsculas o materia particulada que pueden ser dañosos para la salud humana y el medio ambiente. La contaminación puede ser en forma de gases, líquidos o sólidos. Muchos contaminantes se liberan al aire como resultado del comportamiento humano. La contaminación existe a diferentes niveles: personal, nacional y mundial. (Parker A, 2002)

Algunos contaminantes vienen de fuentes naturales: (Parker A, 2002)

- ✓ Los incendios forestales emiten partículas, gases y COV (sustancias que se evaporan en la atmósfera)
- ✓ Partículas de polvo ultrafinas creadas por la erosión del suelo cuando el agua y el clima sueltan capas del suelo, aumentan los niveles de partículas en suspensión en la atmósfera.
- ✓ Los volcanes arrojan dióxido de azufre y cantidades importantes de roca de lava pulverizada conocida como cenizas volcánicas.

Los principales tipos de contaminación del aire son:

1.5.1. Contaminantes Gaseosos

Una combinación diferente de vapores y contaminantes gaseosos del aire se encuentra en ambientes exteriores e interiores. Los contaminantes gaseosos más comunes son el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre y el ozono. Diferentes fuentes producen estos compuestos químicos pero la principal fuente artificial es la quema de combustible fósil. La contaminación del aire interior es producida por el consumo de tabaco, el uso de ciertos materiales de construcción, productos de limpieza y muebles del hogar. Los contaminantes gaseosos del aire provienen de volcanes, incendios e industrias y en algunas áreas pueden ser sustanciales. El tipo más comúnmente reconocido de contaminación del aire es el smog. El smog generalmente se refiere a una condición producida por la acción de la luz solar sobre los gases de escape de automotores y fábricas. (Parker A, 2002)

1.5.2. Efecto Invernadero

Evita que el calor del sol deje la atmósfera y devuelva al espacio. Esto calienta la superficie de la tierra con lo cual se produce el efecto invernadero. Hay una cierta cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera que son necesarios para calentar la tierra. Actividades

como la quema de combustible fósil crean una capa gaseosa demasiado densa para permitir que escape el calor. Muchos científicos consideran que como consecuencia se está produciendo el calentamiento mundial. Otros gases que contribuyen al problema incluyen los clorofluorocarbonos (CFC), el metano, los óxidos nitrosos y el ozono. (Parker A, 2002)

1.5.3. Lluvia ácida

Se forma cuando humedad en el aire interactúa con el óxido de nitrógeno y el dióxido de azufre emitido por fábricas, centrales eléctricas y automotores que queman carbón u aceite. Esta interacción de gases con el vapor de agua forma el ácido sulfúrico y los ácidos nítricos. Finalmente, estas sustancias químicas caen a la tierra en forma de precipitación o lluvia ácida. Los contaminantes de la lluvia ácida pueden recorrer grandes distancias, y los vientos los trasladan miles de millas antes de precipitarse en forma de rocío, llovizna, niebla, nieve o lluvia. (Parker A, 2002)

1.5.4. Daño a la capa de ozono

Es producido principalmente por el uso de clorofluorocarbonos (CFCs). El ozono es una forma de oxígeno que se encuentra en la atmósfera superior de la tierra. La capa delgada de moléculas de ozono en la atmósfera absorbe algunos de los rayos ultravioletas (UV) antes de que lleguen a la superficie de la tierra, con lo cual se hace posible la vida en la tierra. El agotamiento del ozono produce niveles más altos de radiación UV en la tierra, con lo cual se pone en peligro tanto a plantas como a animales. (Parker A, 2002)

1.5.5. Materia Particulada

Es el término general utilizado para una combinación de partículas sólidas y gotitas líquidas que se encuentran en el aire. Algunas partículas son lo suficientemente grandes y oscuras para verse en forma de hollín o humo. Otras son tan pequeñas que solo pueden detectarse con un microscopio de electrones. Cuando se respira la

materia particulada, esta puede irritar y dañar los pulmones con lo cual se producen problemas respiratorios. Las partículas delgadas se inhalan de manera fácil profundamente dentro de los pulmones donde se pueden absorber en el torrente sanguíneo o permanecer arraigadas por períodos prolongados de tiempo. (Parker A, 2002)

1.5.6. Efectos climáticos

Generalmente los contaminantes se elevan o flotan lejos de sus fuentes sin acumularse hasta niveles riesgosos. Los patrones de vientos, las nubes, la lluvia y la temperatura pueden afectar la prontitud con que los contaminantes se alejan de una zona. Los patrones climáticos que atrapan la contaminación atmosférica en valles o la desplacen por la tierra pueden, dañar ambientes immaculados distantes de las fuentes originales. (Parker A, 2002)

Los residuos sólidos abandonados en los botaderos a cielo abierto deterioran la calidad del aire que respiramos, tanto localmente como en los alrededores, a causa de las quemas y los humos, que reducen la visibilidad, y del polvo que levanta el viento en los periodos secos, ya que puede transportar a otros lugares microorganismos nocivos que producen infecciones respiratorias e irritaciones nasales y de los ojos, además de las molestias que dan los olores pestilentes. (Alfaro M, 1998)

La basura genera dos tipos de gases:

1. **Gases de invernadero:** Estos gases son el metano y el bióxido de carbono cuyas propiedades son retener el calor generado por la radiación solar y elevar la temperatura de la atmósfera. (Alfaro M, 1998)
2. **Degradadores de la capa de ozono:** Hay productos que por la naturaleza de su fabricación y los agentes químicos utilizados en su elaboración, generan ciertos gases que desintegran la capa de

ozono. Estos gases son conocidos como clorofluorocarbonados o CFC's y se emplean en la fabricación de envases de unicel, como propulsores de aerosoles para el cabello, en algunas pinturas y desodorantes. Cuando los envases de estos productos son desechados a la basura se convierten en fuentes de emisión de estos gases. (Alfaro M, 1998)

1.6. RELLENO SANITARIO

1.6.1. Definición

El relleno sanitario es una técnica de disposición final de residuos sólidos en el suelo, mediante el uso de principios de ingeniería para confinar la basura en un área previamente implementada con los dispositivos para el control y manejo de las emisiones (líquidos y gases) que se generan producto de la descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos, con la finalidad de prevenir los riesgos a la salud pública y deterioro de la calidad ambiental.

1.6.2. Clasificación de Rellenos Sanitarios

Los rellenos sanitarios de acuerdo al tipo de operación se clasifican en tres:

1.6.2.1. Relleno Sanitario Manual

El esparcido, compactación y cobertura de los residuos se realiza mediante el uso de herramientas simples como rastrillos, pisones manuales, entre otros y la capacidad de operación diaria no excede las 20 toneladas de residuos. Se restringe su operación en horario nocturno.

1.6.2.2. Relleno Sanitario Semi – Mecanizado

La capacidad máxima de operación diaria no excede las 50 toneladas de residuos y los trabajos de esparcido, compactación y cobertura de los residuos se realizan con el apoyo de equipo

mecánico, siendo posible el empleo de herramientas manuales para complementar los trabajos del confinamiento de residuos.

1.6.2.3. Relleno Sanitario Mecanizado

La operación se realiza íntegramente con equipos mecánicos como el tractor de oruga, cargador frontal y su capacidad de operación diaria es mayor a las 50 toneladas.

1.7. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ANTA

Una buena planificación permite a los gobiernos anticipar las necesidades de formación de capacidades, potenciar sus recursos productivos, invertir en infraestructura de manera económicamente eficiente y financieramente viable, y conservar su medio ambiente.

Por otro lado, es crucial señalar que hay problemas estructurales en cuanto al acceso y la calidad de la educación y la salud, el debilitamiento de las comunidades campesinas y de las organizaciones sociales, la alteración del ciclo hidrológico y de la flora y fauna de la pampa de Anta, como consecuencia del drenaje realizado en la laguna.

Uno de los riesgos ambientales que amenaza la salud del hombre es constituido, sin duda, por los residuos sólidos, sobre todo como consecuencia del manejo inadecuado y su disposición final.

1.7.1. Clasificación de Residuos Sólidos

La composición física de los residuos sólidos en el transcurso de los años ha variado, esto se debe a los patrones de consumo cambiantes tanto por el incremento de los servicios así también por la expansión de las ciudades.

En tal situación las costumbres orientadas al consumismo así como la migración de las zonas rurales a las ciudades, son factores determinantes de la generación y de la composición de los residuos sólidos, cuyos cambios van de materiales de origen orgánico hasta

materiales como plásticos que se caracterizan por descomponerse en períodos muy largos. La composición física de los residuos sólidos municipales está dada por (Cuadro 01):

Cuadro 01: Clasificación de Residuos Sólidos Urbanos

COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS		Porcentaje %
FERMENTABLES		38.83
Materia Orgánica		30.97
Huesos		0.28
Guano		7.58
COMBUSTIBLE		23.15
Madera y follaje		8.42
Papeles	Cartón	1.01
	Blanco	0.90
	Color	0.62
	Periódico	0.43
	Higiénico	0.77
Plástico	Baja densidad	4.94
	Alta densidad	1.69
	Yogurt y otros	2.43
Tela		1.43
Tetrapack		0.51
NO COMBUSTIBLES		5.34
Metales		3.12
Vidrios		1.85
Pilas		0.37
OTROS		32.68
Otros	Caucho, jebe	0.47
	Cuero	0.49
Tierra		26.46
Ceniza		1.24
Pañales		3.8
Tecnopor		0.16
Cerámica		0.06
TOTAL GENERAL		100.00

Fuente: Municipalidad Provincial de Anta, 2007

1.7.2. Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en el Distrito de Anta

Los residuos sólidos no ha sido prioridad a nivel institucional por parte de la Municipalidad Provincial de Anta, a pesar de ser un problema que abarca el ámbito de la salud y el entorno ambiental. Ello se refleja en la falta de un sistema local encargado de ofrecer soluciones: la municipalidad aduce falta de recursos financieros y busca donaciones para su establecimiento, a fin de no asumir el costo político de cobrar una tarifa; por su parte, la población no tiene capacidad ni cultura de pago por el servicio.

Asimismo, la ausencia de coordinación interinstitucional, la falta de planificación y el incumplimiento de las leyes y normas que definen las funciones de cada institución, impiden conocer las necesidades de recursos humanos, técnicos, físicos y financieros, dificultan la prestación de asistencia técnica y otorgamiento de crédito a los municipios, y entorpecen el control del impacto de los residuos sólidos en el ambiente y en la salud de la población. Los residuos sólidos influyen en el deterioro y degradación del ambiente, limitando el posible uso de los recursos naturales. Entre los principales efectos negativos, se encuentra la generación de ruido, polvo, malos olores y humo, contaminación de aguas superficiales y subterráneas e inutilización de recursos naturales. Por otra parte, al no existir un compromiso por parte de la población con los proyectos e inversiones o con las soluciones adoptadas, se malgastan recursos porque no existen controles ni supervisión efectiva sobre la conducta de los gobiernos locales. La ausencia de programas de capacitación y formación de líderes comunitarios impide garantizar la participación social efectiva y canalizar una coordinación concertada entre la alcaldía y las diferentes organizaciones existentes.

Se ha analizado la situación del manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Izcuchaca en base a tres temas:

1.7.2.1. Aspectos Técnico – Operativos

Se han analizado los aspectos técnicos - operativos siguiendo el ciclo de vida típico de los residuos sólidos, es decir:

a) Generación de Residuos Sólidos

Habitualmente utilizamos la palabra basura o desecho, para todos los materiales que sobran de algo y que aparentemente ya no nos sirven

La generación de residuos sólidos de origen domiciliario está íntimamente ligada al número de habitantes o pobladores que existen en la localidad. Por esta razón se realizó la toma de muestra en el tamaño poblacional por estratos y por calidad de servicio durante 32 días de donde se pudo obtener los siguientes datos que se muestran a continuación en el cuadro 02.

Cuadro 02: Generación de residuos sólidos y producción per cápita en Anta

Estrado del Distrito de Anta	Población (hab)	Ppc (Kg/hab/día)	Generación Domiciliaria (Ton/día)
Domiciliario urbano	4593	0.54	2.48
Domiciliario periférico	2419	0.48	1.16
TOTAL	7012	1.02	3.64

Fuente: PIGARS ANTA, 2011

En el Cuadro 02 se observa que la generación total de residuos sólidos de origen domiciliario es de 3.64 ton/día. El rango de generación per cápita (Ppc) promedio hallado es de 1.02 kg/hab/día; la producción per cápita del centro urbano es mayor a la periférica demostrando así que el centro urbano genera mayor cantidad de residuos sólidos y que la generación de estos depende del número de habitantes o pobladores.

Cuadro 03: Generación de residuos no domiciliarios en Anta

Distrito	Mercados (Ton/día)	Barrido (Ton/día)	Hospitales (Ton/día)	Restaurantes, Hoteles y Comercios (Ton/día)	Total
Anta	0.15	0.35	0	0.56	1.06

Fuente: PIGARS ANTA, 2011

El cuadro 03 muestra la generación total de residuos sólidos de origen comercial no domiciliario; los mercados producen 0.15 ton/día la cantidad más baja a diferencia de los restaurantes, hoteles y otros que producen 0.56 ton/día y el barrido produce 0.35 ton/día; para el caso de hospitales no se recogió ninguna muestra.

b) Almacenamiento y Barrido

En la mayoría de los casos el almacenamiento intradomiciliario se realiza en recipientes, que se reutilizan hasta que éstos quedan inutilizables para este fin. Cada día es más común observar el empleo de bolsas plásticas desechables que se entregan a la unidad recolectora conjuntamente con los residuos. Este servicio se brinda diariamente en las avenidas y calles principales de la localidad de Anta desde las 3:00 am horas hasta las 3:00 pm horas. Para esta actividad se cuenta con 4 barrenderos, los cuales trabajan en diferentes horarios. Entre las avenidas principales que son barridas se encuentran: Jirón Jaquijahuana, Agustín Gamarra y Ferrocarril, Av. Los Andes, Prolongación Jaquijahuana, Jr. Junín, Jr. Arica, Jr. Tarapacá, Jr. Lima, Jr. Breña, Av. 7 de Junio, Urb. Nueva Anta y Urb UPIS Alta y Baja. (Anexo 08):

El barrido se realiza de manera manual, a través de la utilización del equipamiento básico que generalmente está compuesto por escobas, recogedores, carretillas y cilindros. A pesar de que la municipalidad cuenta con planes y cronogramas de barrido, no existe información para conocer la eficiencia y eficacia de esta actividad.

✓ **Puntos críticos de Disposición de Residuos Sólidos**

1. Río Hatunmayu
2. Alrededores del mercadillo
3. Terminal terrestre o paradero de paso de Anta
4. Los dos Puentes de Anta.
5. Cerro donde se ubica la antena.
6. Camino a Anta
7. Vías públicas.
8. Cerros aledaños a la localidad de Anta

c) Recolección

Las tareas relacionadas con el servicio de limpieza pública, las municipalidades realizan la recolección de los residuos por “administración directa”. El servicio de recolección está dividido entre los centros poblados que se encuentran cerca de la carretera Cusco – Abancay y las que no (Mapa 05); los centros poblados que se encuentren más alejados de la carretera son los que no perciben ningún servicio de recolección de residuos sólidos, los que se encuentran un poco alejados de la carretera presenta recolección de residuos cada 7 días y los que se encuentran muy cerca de la carretera tienen el servicio de recolección 3 veces por semana.

d) Transporte

El servicio de recolección de residuos sólidos de la municipal cuenta con un camión baranda de 6 m³ y una compactadora de 10 m³ (Cuadro 04). La compactadora brinda el servicio de recojo de residuos los días Lunes, Miércoles y Viernes. El camión baranda realiza el servicio de recojo cada 7 días para un grupo de centro poblados.

Cuadro 04: Características de los vehículos para recolección de residuos sólidos

Tipo de Vehículo	COMPACTADOR	VOLQUETE
Marca	Volkswagen	Dina
Capacidad(m ³)	10	6
Año de Fabricación		1992
Estado Actual	Nuevo En funcionamiento	2do Uso En funcionamiento
Nº de viajes por día	2	2
Cantidad total de residuos recolectados por día (m ³)	20	12

Fuente: PIGARS ANTA

e) Tratamiento

No se realiza.

f) Disposición Final y Reciclaje

Actualmente se realiza en el Relleno Sanitario ubicado en la Comunidad Campesina de Kehuar

1.7.2.2. Aspectos Gerenciales y Administrativos

Comprende información sobre la organización, financiamiento y administración del servicio de limpieza pública.

1.7.2.3. Aspectos poblacionales e Institucionales

Comprenden información recogida en las encuestas y entrevistas en profundidad.

a) Percepción Por Parte de los Negocios

En el caso de los negocios, se encuestó a un total de 28 establecimientos (bodegas, restaurantes, hostales, etc.) y según los resultados la cobertura del servicio es mejor, pues en el último mes el 76% de los negocios recibió el servicio con regularidad (10%

mayor que en el caso de los domicilios) y sólo el 24% recibió el servicio ocasionalmente.

Sin embargo, de manera muy similar al caso de los hogares, el 58% de los negocios calificaron al servicio como regular y el 26% como bueno. La mayor cobertura se explicaría por la proximidad de estos establecimientos a la zona céntrica de la ciudad.

b) Percepción Por Parte de los Trabajadores del Servicio Actual

También se tomó la percepción de los trabajadores respecto al servicio actual, encuestándose a 6 de ellos. En promedio los encuestados trabajan para la Municipalidad hace 3 años y para el servicio de limpieza pública hace unos años. El 68% calificó al servicio como regular y el 32% lo calificó como malo. Respecto a las posibilidades de mejorar el servicio, el 79% cree que es factible y el 21% restante cree que no se puede mejorar. Entre los factores más importantes que deben ser mejorados, según los trabajadores, están:

- ✓ La administración del servicio : 40%
- ✓ La frecuencia de recolección : 14%
- ✓ La calidad de barrido y recojo : 19%
- ✓ Atender a más calles o zonas : 17%
- ✓ La comunicación a los usuarios : 10%

c) Percepción Por Parte de los Hogares

Según la encuesta realizada a un total de 80 hogares, el 58% de la población habría recibido el servicio con regularidad en los últimos meses, lo cual refleja un nivel regular de cobertura en términos de número de unidades atendidas. Sin embargo, solo el 41.5% aprueba el servicio actual y el 58.5% de los encuestados calificó al servicio como regular o malo. Según los usuarios del servicio los factores más importantes que deben ser mejorados, son:

✓ Frecuencia de recolección:	30%
✓ Calidad del barrido y recolección:	20%
✓ Atender más calles o zonas (cobertura espacial):	20%
✓ El trato del personal al usuario:	7%
✓ Información al usuario:	6%
✓ La administración:	7%
✓ Funcionarios de la Municipalidad:	10%

1.8. BREVE DESCRIPCION DEL PROYECTO DE RELLENO SANITARIO DE KEHUAR

1.8.1. Habilitación o Construcción de la Infraestructura

El Relleno Sanitario es una instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

El área total afectada fue de 13 ha de bosque de eucaliptos, los cuales fueron removidos y estos a su vez fueron usados en la construcción del mismo Relleno Sanitario.

El Relleno Sanitario está programado para una vida útil de 10 años a partir del año 2007

El proyecto de construcción del Relleno Sanitario de Kehuar es un proyecto productivo, localizado en la Comunidad Campesina de Kehuar; Los componentes del proyecto son: Construcción del Relleno Sanitario y Capacitación y motivación a todo el personal sobre el manejo adecuado de Residuos Sólidos, los resultados positivos se verán reflejados en el incremento de la calidad de vida de los pobladores de Izcuchaca – Anta. (Anexo 04)

El siguiente cuadro describe de manera general las actividades realizadas en el Relleno Sanitario.

Cuadro 05: Descripción del Proyecto

ETAPAS	ACCIONES			
Habilitación ó Construcción de la Infraestructura	Movimiento de Tierras			
	Construcción de obras	Provisionales	Cartel de Identificación de la Obra	
		Principales	Cerco Perimétrico y Puerta Principal	
			Eliminación de Material de Excedente	
			Administración y Servicios Complementarios	
			Suministro de Agua (Reservorio de 6.25 m ³)	
Explotación Forestal				
Operación y/o Funcionamiento	Transporte de Residuos Sólidos			
	Segregación de Residuos Sólidos			
	Residuos Inorgánicos	Compactación y Cobertura		
		Manejo de Lixiviados		
	Residuos Orgánicos	Construcción de Composteras		
		Construcción de Viveros		
Construcción de Invernaderos				
Abandono o cierre	Cobertura Final			

Fuente: Municipalidad Provincial de Anta, 2007

1.8.1.1. Movimiento de Tierras

La excavación en corte abierto fue hecha a mano, a trazos, anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos replanteados en obra y/o presentes especificaciones; para esto primero se despejó el área de trabajo con la finalidad de adecuarlo para todas las actividades del Relleno Sanitario siendo un total de 13 ha de área.

La excavación en la zona, se realizó con bastante cuidado, en vista de que existen instalaciones.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.

✓ Despeje

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto, fue primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

✓ Sobre excavación

Las sobre-excavaciones se pueden producir en dos casos:

➤ **Autorizada**

Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: terrenos sin compactar o terreno con material orgánico objetable, basura u otros materiales fangosos.

➤ **No Autorizada**

Cuando el Constructor por negligencia, ha excavado más allá y más abajo de las líneas y gradientes determinadas

En ambos casos, el Constructor está obligado a llenar todo el espacio de la sobre excavación con concreto $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ u otro material debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la Empresa.

✓ **Espaciamiento de la estructura a la pared de excavación**

En el fondo de las excavaciones, los espaciamientos entre la pared exterior de la estructura que se construyó o instaló, con respecto a la pared excavada son los siguientes: En instalación de estructuras (tuberías, ductos, etc.) fue de 0.30 m. Mínimo y 0.40 m. Máximo con respecto a las uniones.

La variación de los espaciamientos entre los límites establecidos dependió del área de la estructura, profundidad de las excavaciones y tipo de terreno.

✓ **Clasificación de terrenos**

Para los efectos de la ejecución de obras de saneamiento para la Empresa, los terrenos a excavar, se han clasificado en tres tipos: Normal, Semirocoso y Rocoso, siendo el predominante el que se encuentra en la zona del presente proyecto el del tipo normal

➤ **Terreno Normal**

Conformado por materiales sueltos tales como: arena, limo, arena limosa, gravillas, etc. Y terrenos consolidados tales como: Hormigón, compacto, afirmado o mezcla de ellos, etc. Los cuales pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico.

1.8.1.2. Construcción de Obras

a) Provisionales

Comprendió la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para el inicio de las obras.

1. Cartel de Identificación de la obra

Consistió en la construcción del cartel de identificación de la obra, con la finalidad de informar la realización del proyecto, sus dimensiones son de 3.60 m de largo por 2.40 m de alto; a su vez el cartel lleva inscrito:

- Nombre del proyecto
- Financiamiento del proyecto
- Propietario
- Ejecutor
- Monto del presupuesto base
- Beneficiarios

b) Principales

Comprende la disgregación de los materiales sin empleo de explosivos, en esto se considera los siguientes materiales: arena, gravas, arcillas, cenizas volcánicas, tierras de cultivo, material calcáreo, etc.

Las actividades consistieron en la extracción de material suelo con picos y palas hasta una profundidad especificada en los planos de perfiles longitudinales, el material extraído fue colocado a un costado

de la zanja permitiendo a una persona trabajar en condiciones de seguridad, las excavaciones no deben de ejecutarse con demasiada anticipación a la colocación de los cimientos.

Comprendió las siguientes actividades

1. Cerco Perimétrico y Puerta Principal

Comprendió la demarcación con alambre de púas dentro del perímetro del Relleno Sanitario

2. Eliminación de Material Excedente

El material sobrante excavado, si es apropiado para el Relleno Sanitario de las estructuras pudo ser amontonado y usado como material selecto y/o calificado del Relleno tal como se halla determinado por la empresa. El constructor acomodó adecuadamente el material, evitando que se desparrame o se extienda en la parte de la calzada, que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular y peatonal.

3. Administración y Servicios Complementarios

✓ Oficinas

Son los adecuados en cantidad y calidad de acuerdo a los requerimientos de la obra. Esta sirve al plantel técnico y administrativo de la obra.

✓ Almacén

Comprende la construcción de carácter provisorio, para almacén de herramientas, oficina, guardiana, para equipos y maquinarias. Finalizada la obra, al retirarse las instalaciones provisionales, la zona utilizada para tal fin quedó limpia y libre de desmonte.

✓ **Servicios Higiénicos**

Son los adecuados en cantidad y calidad de acuerdo a los requerimientos de la obra (inodoros, lavaderos y lavatorios). Esta sirve a los trabajadores que ejecutaron de la obra y a los trabajadores del Relleno Sanitario.

✓ **Caseta de Guardiania**

Adecuada en tamaño y seguridad de acuerdo a los requerimientos de la obra. Esta sirve al vigilante de la obra.

4. Suministro de agua (Reservorio de 6.25 m³)

La excavación en corte abierto fue hecha a mano, a trazos, anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos replanteados en obra y/o presentes especificaciones.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.

✓ **Despeje**

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto, fue primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

✓ **Sobre excavación**

Las sobre-excavaciones se pueden producir en dos casos:

➤ **Autorizada**

Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: terrenos sin compactar o terreno con material orgánico objetable, basura u otros materiales fangosos.

➤ **No Autorizada**

Cuando el Constructor por negligencia, ha excavado más allá y más abajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos, el Constructor está obligado a llenar todo el espacio de la sobre-excavación con concreto $f'c=140$ kg/cm² u otro material debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la Empresa.

✓ **Espaciamiento de la estructura a la pared de excavación**

En el fondo de las excavaciones, los espaciamientos entre la pared exterior de la estructura que se construyó o instaló, con respecto a la pared excavada son los siguientes:

En instalación de estructuras (tuberías, ductos, etc.) fue de 0.30 m. mínimo y 0.40 m. máximo con respecto a las uniones.

La variación de los espaciamientos entre los límites establecidos dependió del área de la estructura, profundidad de las excavaciones y tipo de terreno.

1.8.1.3. Explotación Forestal

La explotación forestal, está orientada principalmente a la obtención de madera destinada a la fabricación de objetos, combustible, también otros productos como el caucho, el corcho, la quina, etc. En el Relleno Sanitario se estimó un uso de 13 ha de Bosque de Eucalipto.

El hecho de que la población no vea satisfechas sus necesidades básicas está relacionado con la explotación insostenible de los recursos forestales.

La explotación forestal se dio por otro motivo que fue el de obtener territorio para la construcción del Relleno Sanitario.

La madera que se obtuvo en esta área, se usó dentro de la construcción del Relleno Sanitario; en la construcción del cerco perimétrico vivo a base de eucaliptos; pero también se vendió gran parte a la Municipalidad Provincial de Anta para las diversas obras de parques y jardines.

Así como toda la vegetación presente en el área de estudio es afectada, también lo es la fauna silvestre durante las actividades de desbroce y movimiento de tierra y por la generación de ruido durante la construcción y por actividades inadecuadas por el personal de obra.

1.8.2. Operación y/o Funcionamiento

1.8.2.1. Transporte de Residuos Sólidos

El transporte de los Residuos Sólidos por una compactadora de 10 m³ la cual realiza 2 viajes a 20 minutos del barrio de Izcuchaca (Anexo 05)

1.8.2.2. Segregación de Residuos Sólidos

Se construyó una plataforma donde la compactadora vierte todos los residuos, lugar donde son separados para su disposición final. (Anexo 06)

1.8.2.3. Residuos Inorgánicos

a) Compactación y Cobertura

El primer relleno compactado que comprende a partir del fondo de la zanja hasta 0.65m por encima de la clave del tubo, es de material selecto. Este relleno, se colocó en capas de 0.10m de espesor terminando desde la cama de apoyo compactándola íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la estructura.

El segundo relleno compactado, entre el primer relleno y la sub-base, se hace por capas no mayores de 0.15m de espesor,

compactándolo con vibro-apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitió el uso de pistones u otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación para el primer y segundo relleno, no fue menor del 95%. De no alcanzar el porcentaje establecido, el constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada.

b) Manejo de Lixiviados

Se construyeron drenes de lixiviados en el interior de las trincheras en toda su dimensión mayor (largo de la trinchera) para la captación y conducción de los lixiviados hacia la poza de captación, las dimensiones en el diseño de los drenes de lixiviados están de acuerdo a las estimaciones de producción de lixiviado; el componente principal del dren comprende su interior que está constituido con piedra seleccionada de 4" a 6" de diámetro aproximadamente.

Se construyeron drenes de lixiviados en el exterior de las plataformas, en todo lo largo a pie de talud, se captan y conducen a los lixiviados hacia la poza de captación, en su interior están constituidas con piedra seleccionada (de 6" a 8" de diámetro aproximadamente). Los drenes de lixiviados conducen a una poza de captación.

1.8.2.4. Residuos Orgánicos

a) Construcción de Composteras

Se construyó una batería de composteras la cual tiene la función de la producción orgánica de alimentos, es una alternativa que beneficia tanto a productores como a consumidores, los primeros se ven beneficiados porque en sus terrenos se reduce considerablemente la contaminación del suelo, del agua y del aire, lo que alarga considerablemente la vida económica de los mismos y la rentabilidad de la propiedad. Los consumidores se ven beneficiados en el sentido

que tienen la seguridad de consumir un producto 100% natural, libre de químicos, saludables y de alto valor nutritivo.

Una herramienta de singular importancia es la producción de compost, a través de la construcción de una compostera, sitio en donde se descompone la materia orgánica con el fin de producir abono orgánico de calidad para los cultivos.

El compost: Es la mezcla de restos vegetales y animales con el propósito de acelerar el proceso de descomposición natural de los desechos orgánicos por una diversidad de microorganismos, en un medio húmedo, caliente y aireado que da como resultado final un material de alta calidad de abono orgánico.

b) Construcción de Viveros

Se llama vivero a un terreno dedicado a la multiplicación y propagación de plantas hasta el momento que estén suficientemente fuertes y formadas para ser plantadas en terreno definitivo o ser vendidas.

El vivero forestal es el lugar destinado a la propagación y producción, de plántones forestales, capaces de abastecer las necesidades de los programas de reforestación con plantas de alta calidad que garanticen una buena supervivencia, prendimiento y crecimiento a fin de establecer poblaciones forestales homogéneas con altos rendimientos

El distrito de Anta, cuenta con 20 comunidades, los cuales han destinado parte de sus territorios a la forestación con plantas exóticas dentro de los cuales resalta más el Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) como principal recurso forestal y que ocupa la mayor cantidad de terreno seguido por el Pino (*Pinus sp.*) de muy poca extensión de plantaciones en la provincia.

Los residuos orgánicos extraídos de la segregación de residuos son transportados a los viveros respectivos para que este sirva como compost en la propagación de diferentes plantas; y estas a su vez sean para diversos usos a la comunidad.

Los beneficiarios directos con las actividades de reforestación, agroforestería y capacitación que promueve el Proyecto, son los habitantes de las comunidades campesinas del ámbito de influencia del proyecto, con el mejoramiento gradual de las características del suelo y microclima, la regularización del régimen hídrico, el mayor reciclaje de nutrientes, entre otros, que a su vez propicia un aumento en la productividad de los cultivos.

El proyecto beneficia directamente a más de 8,000 habitantes de la Provincia de Anta, Departamento del Cusco.

Los beneficiarios indirectos son todos los habitantes del resto de Provincias de Anta que disfruta de las mejoras ambientales que reporten las acciones del Proyecto en el futuro como son la mejora de la calidad del agua, una mayor disponibilidad y regularidad de este recurso para fines agrícolas y consumo humano y el mejoramiento del microclima.

Este Proyecto se desarrolla en el distrito capital de la provincia de Anta entre las 20 comunidades pertenecientes a esta.

Las plantaciones forestales ejecutadas por el proyecto, permitirán también contribuir con los compromisos internacionales asumidos por el Gobierno Peruano, a través de la reducción del efecto invernadero por medio de la fijación del carbono dentro del suelo y de la madera.

c) Construcción de Invernaderos

Es un lugar cerrado, estático y accesible a pie, que se destina a la producción de cultivos, dotado habitualmente de una cubierta exterior translúcida de vidrio o plástico, que permite el control de la temperatura, la humedad y otros factores ambientales para favorecer el desarrollo de las plantas.

Aprovecha el efecto producido por la radiación solar producida por el sol que, al atravesar un vidrio u otro material translúcido, calienta los objetos que hay adentro; estos, a su vez, emiten radiación infrarroja, con una longitud de onda mayor que la solar, por lo cual no pueden atravesar los vidrios a su regreso quedando atrapados y produciendo el calentamiento. Las emisiones del sol hacia la tierra son en onda corta mientras que de la tierra al exterior son en onda larga. La radiación visible puede traspasar el vidrio mientras que una parte de la infrarroja no lo puede hacer.

El cristal o plástico usado para un invernadero trabaja como medio selectivo de la transmisión para diversas frecuencias espectrales, y su efecto es atrapar energía dentro del invernadero, que calienta el ambiente interior. También sirve para evitar la pérdida de calor por convección. Esto puede ser demostrada abriendo una ventana pequeña cerca de la azotea de un invernadero: la temperatura cae considerablemente. Este principio es la base del sistema de enfriamiento automático auto ventilación.

Las plantas que no puedan soportar las condiciones climáticas son transportadas a los invernaderos respectivos, estas también se utilizan en la comunidad; o para el arreglo de parques y jardines.

El invernadero a implementarse en el distrito de Anta, se encuentra ubicado en la comunidad de Anta con una extensión de 3,000.00 m² y una capacidad de producción de 500,000.00 (quinientos mil) plantones de especies nativas por año Cuadro 06 y 07.

El mercado de producción de plántones de especies nativas, exóticas y ornamentales en la región es muy grande, existiendo oferta desde el sector privado, con los pequeños productores como desde el sector estatal con el INRENA y demás viveros Municipales. Se seleccionó las especies forestales a utilizar prioritariamente considerando:

- Precocidad
- Compatibilidad con los suelos y los cultivos
- Usos y beneficios que darán las especies forestales, ornamentales y frutícolas.

La selección de plantas forestales y ornamentales se realizó de acuerdo a las necesidades y a la adaptación de las plantas; teniendo como premisa la reforestación con plantas nativas en un 90% y con plantas exóticas en un 10%.

Cuadro 06: Especies Nativas Y Exóticas A Producir

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	CANTIDAD	SISTEMA DE PLANTACIÓN
Ceticio	<i>Cytisus racemosa</i>	20,000	Agroforestería / Macizos
Retama	<i>Spartium junceum</i>	20,000	Agroforestería / Macizos
Mutuy	<i>Cassia tomentosa</i>	20,000	Agroforestería / Macizos
K'antu	<i>Cantua buxifolia</i>	1,000	Agroforestería / Ornamental
Q'ehuña	<i>Polylepis incana</i>	10,000	Agroforestería / Macizos
Chachacomo	<i>Escallonia resinosa</i>	10,000	Agroforestería / Macizos
T'asta	<i>Escallonia angustifolia</i>	10,000	Agroforestería / Macizos
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	2,000	Agroforestería / Macizos
Q'olle	<i>Buddleja coriacea</i>	10,000	Agroforestería / Macizos
Sauce Llorón	<i>Salix humboldtiana</i>	10,000	Agroforestería / Silvopastoril
Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	5,000	Agroforestería / Macizos
Lloq'e	<i>Kageneckia lanceolata</i>	10,000	Agroforestería / Macizos
Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	30,000	Macizos
Capulí	<i>Prunus cerotina</i>	10,000	Agroforestería / Frutal
Sauco	<i>Sambucus peruviana</i>	5,000	Agroforestería / Frutal
Manzana	<i>Malus sp</i>	5,000	Frutal
Cerezo	<i>Prunus domestica</i>	5,000	Frutal
TOTAL		183,000	

Fuente: Municipalidad Provincial de Anta, 2007

Cuadro 07: Especies Ornamentales a Producir

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	CANTIDAD	SISTEMA DE PLANTACIÓN
Clavel chino	<i>Tagetes sp</i>	10,000	Ornamental
Pensamiento	<i>Viola tricolor</i>	10,000	Ornamental
Pensamiento grande	<i>Viola sp</i>	10,000	Ornamental
Jazmin	<i>Jasminum officinale</i>	10,000	Ornamental
Margaritas morada	<i>Echinacea purpurea</i>	10,000	Ornamental
Caléndula	<i>Dimorfoteca aurantiaca</i>	10,000	Ornamental
Fucsia	<i>Fucsua mahellanica</i>	5,000	Ornamental
Rosas	<i>Rosa sp</i>	5,000	Ornamental
Campánula	<i>Camapnula sp</i>	10,000	Ornamental
Amapola de california	<i>Eschschaottzia californica</i>	10,000	Ornamental
Siempre viva/Flor de Papel	<i>Helixhrysum fractearum</i>	10,000	Ornamental
TOTAL		100,000	

Fuente: Municipalidad Provincial de Anta, 2007

1.8.3. Abandono o Cierre

1.8.3.1. Cobertura Final

Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno que protegerá las estructuras enterradas.

Para efectuar un relleno compactado, previamente el conductor deberá contar con autorización de la Empresa.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación siempre y cuando cumpla con las características establecidas del "Material Selecto" y/o "material Seleccionado".

Si el material de la excavación no fuera el apropiado, se reemplazará por "Materia de Préstamo", previamente aprobada por la empresa con relación a características y procedencia.

a) Características del Material de Relleno

Es el material utilizado en el recubrimiento total de las estructuras y que deben cumplir con las siguientes características:

1. Física

Debe de estar libre de desperdicios orgánicos o material comprensible o destructible, el mismo que no debe de tener

piedras o fragmentos de piedras mayores a ¾" en diámetro, debiendo, además, contar con una humedad óptima y densidad correspondiente.

El material será una combinación de arena, limo y arcilla bien graduada.

2. Química

Que no sea agresiva, a la estructura construida o instalada en contacto con ella

3. Material Propio

Es el material utilizado en el relleno de las capas superiores que no tengan contacto con las estructuras, debiendo reunir las mismas características físicas del material selecto, con la sola excepción de que puede tener piedras hasta 6" de diámetro en un porcentaje máximo del 30%.

4. Material Zarandeado

Es un material selecto y/o seleccionado, zarandeado en el trabajo para rellenar las zanjas y que reúna las características apropiadas para el recubrimiento y relleno.

CAPÍTULO II: ÁREA DE ESTUDIO

2.1. UBICACIÓN

El territorio del Distrito de Anta se halla circunscrito dentro de las cuencas del Vilcanota y el Apurímac.

El casco urbano de Anta está comprendido en dos zonas altitudinales: La primera zona alta, se encuentra la población de Anta y en La segunda zona baja, se encuentra la población de Izcuchaca que se ha asentado en las orillas del río Hatunmayu.

2.1.1. Política

El Distrito de Anta se encuentra dentro de la provincia de Anta departamento del Cusco. Está conformado por 41 Centros poblados y 17 comunidades.

Región	: Cusco
Provincia	: Anta
Distrito	: Anta
Comunidad Campesina	: Kehuar

2.1.2. Límites Políticos

- ✓ Por el norte : Con el Distrito de Huarcocondo.
- ✓ Por el sur : Con el Distrito de Chinchaypujio.
- ✓ Por el oeste : Con el Distrito de Pucyura
- ✓ Por el Este : Con el Distrito de Zurite y Chinchaypujio.
- ✓

2.1.3. Geográfica

El distrito de Anta geográficamente está ubicado entre las coordenadas:

- ✓ Norte : 8°497,160 a 8°518,121
- ✓ Este : 797,124 a 816,306

- ✓ DATUM : WGS – 84
- ✓ ZONA : 18
- ✓ Superficie : 1,800.42 Km²
- ✓ Población : 17262 Habitantes
- ✓ Densidad poblacional : 9,2 Hab. /Km²

El Relleno Sanitario de la C.C. de Kehuar se encuentra ubicado geográficamente bajo las coordenadas UTM: 0808909 E y 8512389 S; a una altura de 3511 m.s.n.m

2.2. ACCESIBILIDAD

A la zona de estudio se puede acceder mediante el siguiente sistema vial (Mapa 02):

- ✓ La carretera asfaltada Cusco – Izcuchaca con una distancia de 25 km.
- ✓ La carretera afirmada Izcuchaca – Chacan Chico – Kehuar con una distancia de 15 km.
- ✓ A su vez el Relleno Sanitario cuenta con diversos caminos que parten de la Comunidad Campesina de Kehuar para el acceso de los trabajadores.

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.3.1. Clima

Las características climáticas de la provincia de Anta son tan variadas como su topografía: desde las zonas cálidas hasta las frías se encuentra un potencial de recursos naturales muy diversos que permiten a las familias campesinas la diversificación de su producción agropecuaria. El territorio de la ciudad de Anta está conformado por extensas pampas y quebradas; su clima es templado, apropiado para el cultivo variado de tubérculos, maíz, trigo, cebada, papa y para la crianza de ganado principalmente vacuno y porcino.

Según la clasificación climática de Thornthwaite (1931) y del SENAMHI (1988), la región presenta 22 tipos climáticos, de los cuales el distrito de Anta cuenta con dos los que son:

a) Lluvioso Frío con Invierno Seco

La precipitación se distribuye en un rango de 980 a 1600 mm/año y una temperatura media anual de 6.5 a 9°C. Los mayores valores de precipitación se distribuyen entre los meses de diciembre a marzo, siendo el resto del año relativamente seco. Este tipo de clima se ubica desde los 3600 hasta los 4400 metros de altitud,

geográficamente se sitúa sobre las partes altas del distrito en las comunidades de Mantoclla y Ccasaccunca.

b) Semiseco con Invierno Seco

Presenta una precipitación anual de 500 a 1000 mm/año y una temperatura media anual de 12 a 14°C. Los meses con mayor intensidad de precipitaciones pluviales son de diciembre a marzo y un período seco entre los meses de mayo a julio. Este tipo climático se encuentra ubicado entre los 3000 y 3500 m.s.n.m. y se distribuye por casi todo el distrito.

2.3.1.1. Temperatura

La temperatura es un elemento muy importante del clima, presenta un comportamiento con períodos muy diferenciados, teniendo registrado para los meses de Enero y Febrero la temperatura más elevada y para el mes de Julio registra la temperatura más baja. Los datos de temperatura se observan en el cuadro 08.

Cuadro 08: Datos climáticos de la Estación Meteorológica de Anta
(2002–2011)

	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Enero	13.12	178.87
Febrero	13.01	177.65
Marzo	12.84	136.27
Abril	12.05	48.41
Mayo	9.73	10.55
Junio	8.46	8.19
Julio	8.27	14.02
Agosto	9.13	9.42
Septiembre	10.57	21.92
Octubre	12.27	72.94
Noviembre	12.83	107.27
Diciembre	12.85	148.43
TOTAL	11.26	933.94

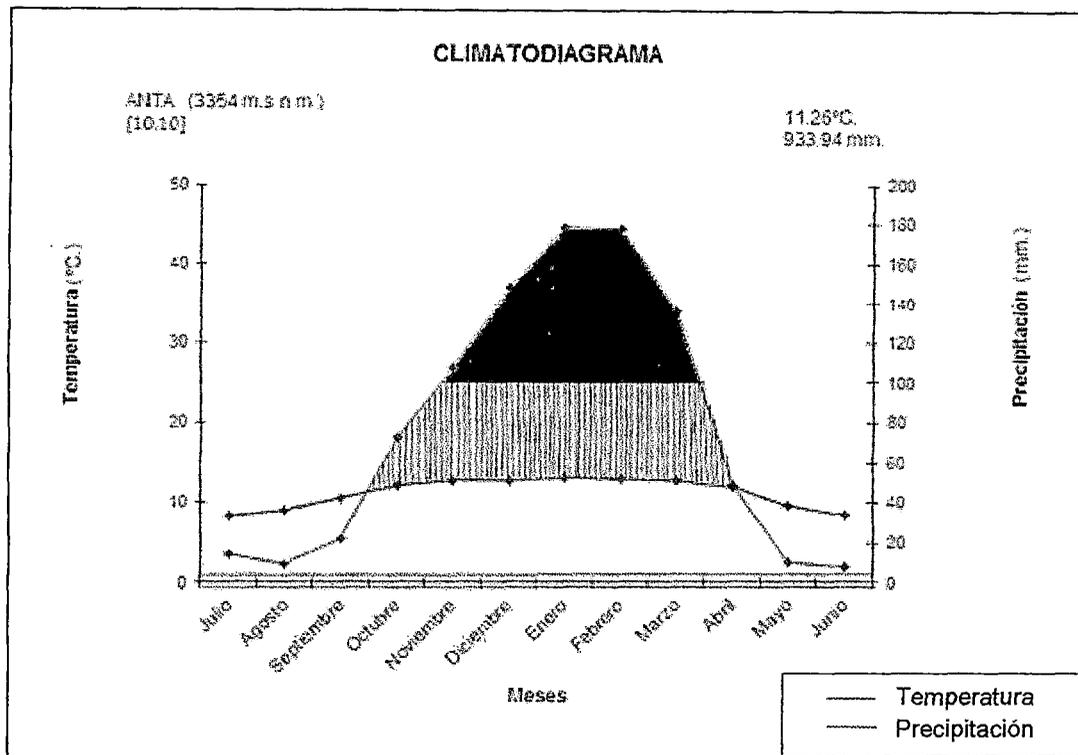
Fuente: SENAMHI, 2011

2.3.1.2. Precipitación

La precipitación presenta un comportamiento con períodos diferenciados: la época de lluvias (Noviembre – Abril) y la época de secas (Mayo – Octubre). Los datos meteorológicos fueron obtenidos del SENAMHI – Cusco, los datos registrados fueron de las estaciones meteorológicas Anta y Zurite utilizando los registros provenientes de los períodos 2002 – 2011 (Cuadro 08).

2.3.1.3. Climatodiagrama

Gráfico 01: Climatodiagrama De la Estación Meteorológica de Anta



Fuente: Elaboración propia en base a datos meteorológicos de SENAMHI 2011

El gráfico 01 muestra el diagrama climático de la zona de estudio, donde se observa:

Un período seco de Mayo hasta Septiembre, donde Junio registra el menor volumen de precipitación. Un período de lluvias de Octubre hasta Abril siendo los meses de Enero y Febrero los que presentan mayor volumen de precipitación; dentro de este período los meses comprendidos entre Noviembre y Abril representan un período muy húmedo.

El período comprendido entre los meses de Mayo hasta Agosto registran las temperaturas más bajas conjuntamente con el período seco, siendo el mes que registra la menor temperatura el mes de Julio

2.3.2. Estratigrafía

Parte de la geología que estudia la disposición y caracteres de las rocas sedimentarias estratificadas y de lo que en ellas se contiene.

La secuencia estratigráfica está constituida por las siguientes unidades litológicas. (Municipalidad Provincial de Anta, 2006).

a) Formación Maras

Es del Cretáceo Inferior, conformada litológicamente por una mezcla de yeso, lutitas, calizas y arcillas

b) Formación Ayavacas

Conformada mayormente por calizas, de color gris oscuro a gris amarillento claro, por presencia de óxidos de hierro.

c) Grupo San Jerónimo

Conformada litológicamente por secuencias de areniscas feldespáticas que se intercalan con niveles de limonitas, lutitas rojas y algunos bancos de conglomerados, en general estas secuencias presentan estratificación definida.

d) Formación Anta

Litológicamente conformado por conglomerados y aglomerados volcánicos.

e) Formación Chinchero

Litológicamente constituido por brechas, microconglomerados y bloques de caliza.

f) Formación Rumicolca

Conformada por rocas de composición andesítica, clasificado como Shoshonitas, fácilmente identificables en el campo por su textura rugosa y por los sistemas de fracturas que presentan; en general son consideradas de buena calidad para construcción.

g) Formación San Sebastián

Presenta una superficie plana, sobreyace a rocas de la formación Maras, Grupo San Jerónimo y formación Anta; conformada litológicamente por capas de arenas y gravas fluviales, arcillas, niveles diatomíticos y calcáreos, niveles de turbas y niveles de limo y arcilla en general con nivel freático alto.

h) Rocas Intrusivas

Afloran como el Batolito Andahuaylas-Yauri, unidad representada por cuarzo monzonitas, cuarzo monzodioritas, microdioritas y dioritas, intruido a las rocas de la formación Anta

2.3.3. Geomorfología

El origen y las características del distrito de Anta se deben a diversos episodios de modelamiento tectónico del levantamiento de la cadena de los Andes, así como también a procesos erosivos originando las diversas formas de paisaje, conformando así la geomorfología actual de su territorio.

Las unidades geomorfológicas observadas en el distrito son:

2.3.3.1. Altiplanicie

Extensas zonas del territorio más o menos planas, generalmente son superficies de erosión y/o sedimentación se clasifican en:

a) Altiplanicies Onduladas

Constituyen sectores de planicies de erosión y deposición que se ubican en la parte alta, generalmente sobre los 3800 y 3500 m.s.n.m.

Esta se encuentra en las comunidades de Mantoclla y Ccasacunca.

b) Fondo de Valle Aluvial Altiplánico

Se trata de una superficie plana de depósitos fluvio lacustres y superficies de erosión.

Este corresponde a la depresión de Anta-Huaypo y Maras- Piuray cada uno depositada con diferentes materiales

c) Llanura de Valle Aluvial

Se caracteriza por tener un relieve plano, con suelos de reciente formación esta es conocida como la pampa de Anta.

2.3.3.2. Montañoso

En forma general se considera a las montañas como las culminaciones altitudinales del sistema cordillerano andino o áreas de mayor levantamiento orogénico, con vertientes moderadamente empinadas a escarpadas y alturas que superan los 1000 metros a partir de la base del río a la parte más alta del relieve.

La evolución de la cadena de los andes transformados en montañas data del terciario al cuaternario y se divide según su grado de inclinación y disección en:

a) Vertiente de Montaña Allanada

Son estructuras fisiográficas moderadamente empinadas, de altitudes que superan los 300 metros desde la base del río a la cima. Estas unidades se encuentran en Kehuar, Pancarhuaylla, Chacan, huerta y Chacacurqui, ya que su pendiente y altura es básicamente de zonas de erosión bien avanzada.

b) Vertiente de Montaña Empinada

Unidades con topografía accidentada de pendientes predominantes. Formada por vertientes montañosas de más de 1000 m de altura entre la base y la cima.

c) Vertientes de Montaña Disectada Empinada a Escarpada

Pendiente muy empinada de origen glacial estructural típico de relieves cordilleranos con topografía muy accidentada agreste y encañonado, erosión clara ligada a la acción natural de la topografía conformada por esquistos, pizarras y deslizamientos

2.3.4. Suelos

El suelo es uno de los recursos de vital importancia para la existencia y el bienestar de los pobladores de la provincia de Anta, representa un medio valioso para la producción y a la vez es sumamente complejo y heterogéneo debido a la amplia diversidad fisiográfica y climática de la provincia. Sin embargo el recurso suelo, en especial el terreno agrícola, es uno de los más escasos en el ámbito de la provincia. Otras limitantes son la fertilidad, la superficialidad, la salinización, aridez, drenaje y las condiciones climáticas extremas propios de la zona, así mismo el cambio de uso de suelos que se ha venido dando por la implementación de drenes para la evacuación de aguas subterráneas lo que ha hecho que los suelos cada vez vayan perdiendo su condiciones físicas adecuadas para una recuperación. (Municipalidad Provincial de Anta, 2006)

2.3.4.1. Uso Actual de Suelos

Los suelos del distrito de Anta (Gráfico 02 y Cuadro 09) están siendo utilizados para la agricultura tanto de autoconsumo como la comercialización, existiendo también zonas donde se emplazan las viviendas y zonas forestales además de la existencia de zonas que se encuentran cubiertas por vegetación propia para cada zona.

La Vegetación propia de la zona es la de mayor superficie, en esta área se encuentran zonas con pastos ubicados en la altiplanicie del distrito y pequeños relictos y parches hacia la zona Suroeste del distrito con poblaciones arbóreas-arbustivas de

Chachacomo (*Scallonia racemosa*) asociado a vegetación de la zona.

Las superficies Cultivadas, están mayormente ubicada en la pampa de Anta; de las comunidades de Anta, Huerta, Piñanacay Markju, Haparquilla al Norte y Pacca, Yungaqui, Inquilpata, Conchacalla y Compone al sur del distrito y la llanura del valle aluvial correspondiente a las comunidades de Chacán, Pancarhuaylla y parte de la comunidad de Kehuar, que se dedican al cultivo de productos de pan llevar principalmente, papa, maíz, habas y hortalizas; además de pastos y forraje para el ganado de la zona.

La zona de Bosques se ubican principalmente en los cerros, siendo estos bosques de doble finalidad: la de protección contra la erosión y fijación de suelos por la raíz y la de producción de madera; la totalidad de los bosques son forestaciones de árboles de eucalipto (*Eucaliptus globulus*)

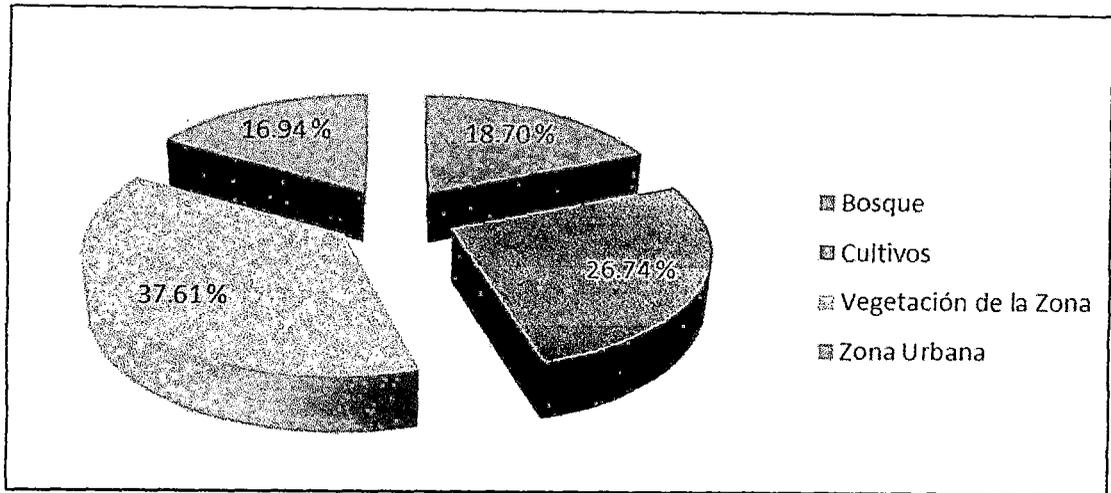
La zona urbana es importante mencionar que existen 3 grandes poblaciones la principal la de Izcuchaca seguida por los centros poblados de Chacan y Compone el resto de comunidades, cuenta con menos de 200 familias.

Cuadro 09: Uso actual del suelo

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE	
	ha	%
Bosque	34594961	18.70
Cultivos	49475275	26.74
Vegetación de la Zona	69587842	37.61
Zona Urbana	31346261	16.94
Total	185004339	100

Fuente: Sánchez, 2012

Gráfico 02: Uso actual de suelos



Fuente: Sánchez, 2012

2.3.5. Ecología

2.3.5.1. Zonas de Vida

a) Bosque Húmedo – Montano Sub Tropical (bh-MS)

Altitudinalmente ubicada entre los 2800 y 3800 msnm. Esta zona de vida está ubicada en el flanco derecho de la pampa de Anta

La biotemperatura anual media máxima es de 13.12 °C y la mínima es de 8.27 °C; el promedio máximo de precipitación por año es de 178.87 mm y promedio mínimo de 8.19 mm.

La vegetación natural clímax prácticamente no existe y se reduce a pequeños relictos o bosques residuales homogéneos como el "Chachacomo" (*Escallonia sp.*) queuña (*Polylepis sp.*), Intimpa (*Podocarpus sp.*) o pequeños bosques heterogéneos constituidos por especies de los géneros *Gynoxis*, *Polylepis*, *Berberis*, *Eugenia*, *Senecio*, *Podocarpus*, *Baccharis*, *Solanum*, etc.

Tanto el "queuña" (*Polylepis sp.*) como el "sauco" (*Sambucus peruviana*) se encuentran cerca de casas, aparentemente bajo cuidado como planta cultivada. El "mutuy" (*Senna birostris*), arbusto de flores amarillas, es también muy frecuente así como el "tarwi

silvestre” (*Lupinus mutabilis*) y el Maguey (*Agave americana*) cerca de los caminos.

El aliso (*Alnus acuminata*) y el sauce llorón (*Salix babilónica*) son especies generalmente usadas para demarcación de terrenos y para protección de los cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) y de otros cultivos.

Los bosques de eucalipto (*Eucaliptus globulus*) se encuentran distribuidos en las laderas de los cerros y cerca de las viviendas; esta especie es celosamente cuidada por su importancia económica para la comunidad.

2.3.5.2. Flora

La vegetación existente en el área de estudio, es característica de las zonas de vida determinada. En la actualidad en el ámbito del área de estudio se muestra una cobertura, en su mayoría caracterizada por vegetación de porte arbustiva, herbácea y plantaciones forestales de árboles de eucalipto con algunas especies resecivas del bosque original. (Cuadro 10)

Cuadro 10: Flora Presente en la Zona de Estudio

HERBACEAS			
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
LILIALES	Agavaceae	<i>Agave americana</i>	Pacpa Maguey
	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea ovata</i>	sullu-sullu
CAMPANULALES	Asteraceae	<i>Ageratina cuzcoensis</i>	Aracchama
		<i>Senecio peruviansis</i>	Maycha
ROSALES	Rosaceae	<i>Kageneckia lanceolata</i>	Iloque
	Caesalpindaceae	<i>Senna birostris</i>	Mutuy
ERICALES	Ericaceae	<i>Pemettia prostata</i>	Macha -macha
SOLANALES	Lamiaceae	<i>Salvia tubiflora</i>	Ñucchu
		<i>Satureja boliviana</i>	Cjunu muna
	Solanaceae	<i>Dunalia Lycioides</i>	
		<i>Solanum tuberosum</i>	Papa
Polemaniaceae	<i>Cantua buxifolia</i>	Kantu	
POLYGONALES	Poligonaceae	<i>Muhelembeckia volcanica</i>	Mullaca
RHAMNALES	Rhamnaceae	<i>Colletia spinosa</i>	Rocke
CACTACEAS			
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
CACTALES	Cactaceae	<i>Opuntia ficus indica</i>	Tuna
ARBOREAS			
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
FAGALES	Betulaceae	<i>Alnus acuminatus</i>	Aliso
SOLANALES	Buddlejaceae	<i>Buddleja coriacea</i>	Quinchihuayta
CONIFERAE	Cupressaceae	<i>Cupresus macrocarpa</i>	Cipres
MYRTIALES	Myrtaciae	<i>Eucaliptus globulus</i>	Eucalipto
ROSALES	Rosaceae	<i>Prunus cerotina</i>	Capuli
	Grosulariaceae	<i>Escallonia racemosa</i>	Chachacomo
SALICALES	Salicaceae	<i>Salix babilonica</i>	Sauce lloron
	Salicaceae	<i>Populus sp.</i>	Alamo

Fuente: Elaborado a partir de Chevarría R, 2009

En la zona de intervención del área de estudio se han identificado las siguientes formaciones vegetales:

a) Pastizales

La mayoría de los pastos alto andinos son pequeños y de una apariencia más típica de hatos o manojos de pastos. Es una vegetación que se desarrolla sobre suelos con pendientes suaves a empinadas y en condiciones climáticas muy adversas. Se ubica sobre los pisos altitudinales más altos del área de estudio es decir por encima de los 3600 m.s.n.m.

En los pastizales de puna predomina la presencia de gramíneas con una apariencia de gruesos mechones de 50 cm. de altura aproximadamente; estos pastizales se desarrollan en áreas con pendientes moderadamente inclinadas a muy empinadas y en laderas pedregosas. Las especies predominantes son: *Calamagrostis sp.*, *Festuca sp.*, *Stipa ichu*, *Muhlenbergia peruviana*, estos se encuentran asociados a: *Astragalus garbancillo*, *Lachemila pinnata*, *Castilleja nubigena*, *Genciana sp.*, *Wemeria pygmaea*, *Gentianella sp*

b) Matorrales

Esta comunidad de plantas se encuentra entre los 3500 y 3800 m.s.n.m., predominan arbustos bajos (*Senecio peruviansis*, *Berberis sp.*) permanecen principalmente solo como manchas residuales en las laderas rocosas más empinadas; no obstante, frecuentemente se siembran también estas especies en los bordes de tierras cultivadas. El suelo entre los arbustos que normalmente queda al descubierto durante la estación seca, se cubre de pastos estacionales y, en menor medida, de hierbas durante la estación lluviosa. Entre las especies tenemos: *Kageneckia lanceolata*, *Muehlenbeckia volcanica*, *Colletia spinosa*.

c) Bosque de Eucalipto

Algunas poblaciones de eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) se hallan a lo largo de las quebradas y en grupos. Los pobladores del ámbito de estudio utilizan esta especie para proveerse de leña, materiales de construcción y como cortinas rompevientos.

La vegetación existente en el área de estudio, es característica de las zonas de vida determinada. En la

actualidad en el ámbito del área de estudio se muestra una cobertura pobre, en su mayoría caracterizada por vegetación de porte arbustiva, herbácea y plantaciones forestales de árboles de eucalipto con algunas especies resacas del bosque original.

2.3.5.3. Fauna

Cuadro 11: Fauna Presente en la Zona de Estudio

MAMIFEROS			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
ARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Hippocamelus antesensis</i>	Venado
		<i>Odocoileus virginianus</i>	Luichu
CARNIVORA	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro andino
	Mustelidae	<i>Mustela frenatta</i>	Comadreja
DIDELPHIMORPHIA	Didelphyidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	Comadreja
RODENTIA	Cavidae	<i>Cavia schudii</i>	Poroncoo
	Muridae	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha
	Cricetidae	<i>Akodon sp</i>	
AVES			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Buteo polisorus</i>	Aguilucho común
		<i>Geranoetus melanoleucus</i>	Águila escudada
	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Dominico
		<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
PASERIFORMES	Furnariidae	<i>Asthenes ottonis</i>	Canastero
	Emberizidae	<i>Phrygilus punensis</i>	Frigilo
		<i>Catamenia analis</i>	Semillero coliflajado
		<i>Zonotrichia capensi</i>	Gorrion
	Icteridae	<i>Agelaius thilius</i>	
TINAMIFORMES	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	Chihuaco
APODIFORMES	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	Picaflor serrano
		<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí origivioleta

Fuente: Elaborado a partir de Chevarría R, 2009.

2.3.6. Demografía

La población en la provincia de Anta El casco urbano de Anta tiene aproximadamente 7012 habitantes que ocupan unas 1.500 viviendas, con un promedio de 5 personas por familia. Es una población quechua hablante pero también conocedoras del idioma español. Durante los

últimos años, Anta, y específicamente el distrito de Izcuchaca, ha recibido una notoria migración de parte de pobladores de sus comunidades y distritos, que han poblado así el distrito de Izcuchaca y logrando la conformación de nuevas urbanizaciones y asentamientos humanos. (Municipalidad Provincial de Anta, 2006).

En su mayoría las viviendas están construidas con adobe, encontrándose algunas de material noble. Los servicios públicos de agua y desagüe se brindan deficientemente, actualmente el área de Saneamiento Básico (OMSABA) de la Municipalidad Provincial de Anta viene realizando un proyecto de mejoramiento y ampliación del sistema de agua y alcantarillado a nivel domiciliario con el lema “agua para todos”, con ello se pretende mejorar la calidad de vida de la población asentada en la localidad de Anta.

Anta – Izcuchaca se encuentra sectorizada en 28 barrios y calles, que cuentan con servicios de agua potable domiciliario únicamente por 12 horas.

Esta localidad muestra un crecimiento importante por ser un centro especializado en brindar servicios de apoyo a la producción agropecuaria, servicios especializados de educación, servicios financieros y ser un centro político administrativo de la provincia de Anta.

Esta pequeña ciudad también tiene una ubicación privilegiada, por encontrarse en la vía (carretera) interregional Cusco-Abancay, en la influencia del corredor económico Cusco-Quillabamba, principal corredor del departamento y el paso del tren a Machupicchu, que tiene una estación en este lugar. También es un espacio en el que coinciden las principales vías de comunicación interdistrital como son Huaroscondo, Chinchaypucyo, Zurite y Chacan refuerza su condición jerárquica

2.3.6.1. Población Usuaría

Izcuchaca es una zona urbanizada, con gran influencia de la zona rural; razón por la que se combinan actividades económicas como el comercio, la administración pública, servicios educativos y de salud, con actividades como la agricultura y la ganadería.

La agricultura principalmente está caracterizada por el cultivo de maíz, la papa en menor proporción el trigo, haba, ulluco y arvejas; mientras la ganadería está dedicada principalmente a la crianza de ganado vacuno en menor proporción la del ganado ovino, caprino, porcino y animales menores como cuyes y aves de corral.

La principal fuente de abastecimiento de agua para riego y ganadería es el río Cachimayo, contándose con infraestructura de riego rústica. (Municipalidad Provincial de Anta, 2006).

2.3.6.2. Población Económicamente Activa (PEA)

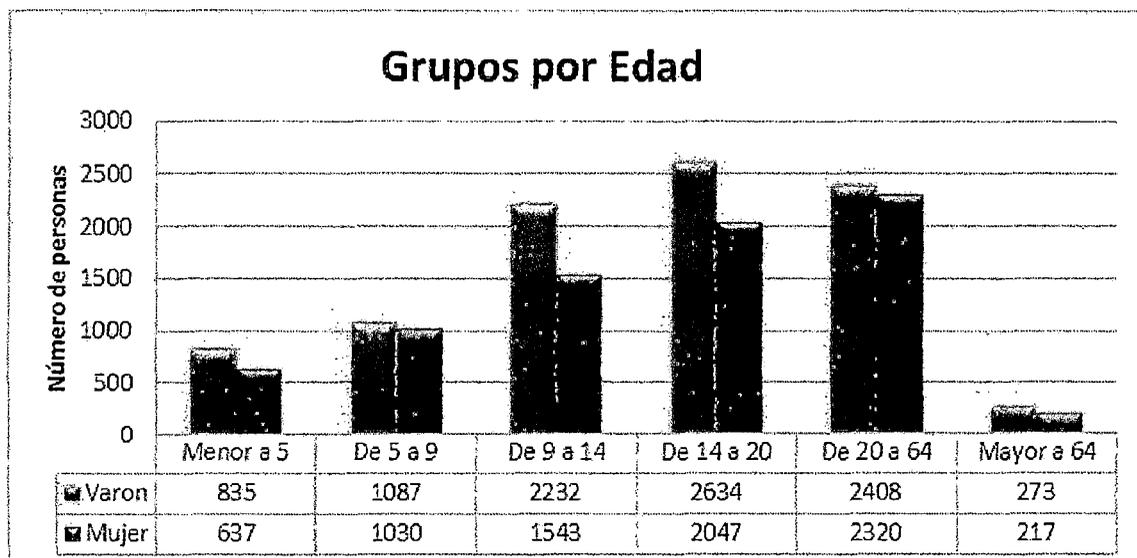
La población de 14 a 64 años de edad es mayoritaria y asciende al 54.5% de la población total, esta población es considerada económicamente activa (PEA), susceptible de ser considerada en las diferentes modalidades de trabajo como es el "ayni" (auxilio mutuo en base a consideración simétrica) o asalariado dentro o fuera de la comunidad (Cuadro 12 y Gráfico 03). (Chevarría R, 2009)

Cuadro 12: Distribución de la población de Anta por sexo y Edad

GRUPOS DE EDAD	TOTAL				
	Varon	%	Mujer	%	Total
Menor a 5	835	4.84	637	3.69	1472
De 5 a 9	1087	6.30	1030	5.97	2117
De 9 a 14	2232	12.93	1543	8.94	3775
De 14 a 20	2634	15.26	2047	11.86	4681
De 20 a 64	2408	13.95	2320	13.44	4728
Mayor a 64	273	1.58	217	1.26	490
TOTAL	9469	54.85	7794	45.15	17263

Fuente: Chevarría R, 2009

Gráfico 03: Distribución de la población de Anta por sexo y Edad



Fuente: Elaborado a partir de Chevarría R, 2009

2.3.6.3. Estructura Ocupacional

La principal ocupación de la población es la agricultura (55.4%). El grupo de los agricultores se halla predominantemente dentro de las comunidades rurales y está formado más que nada por la población adulta.

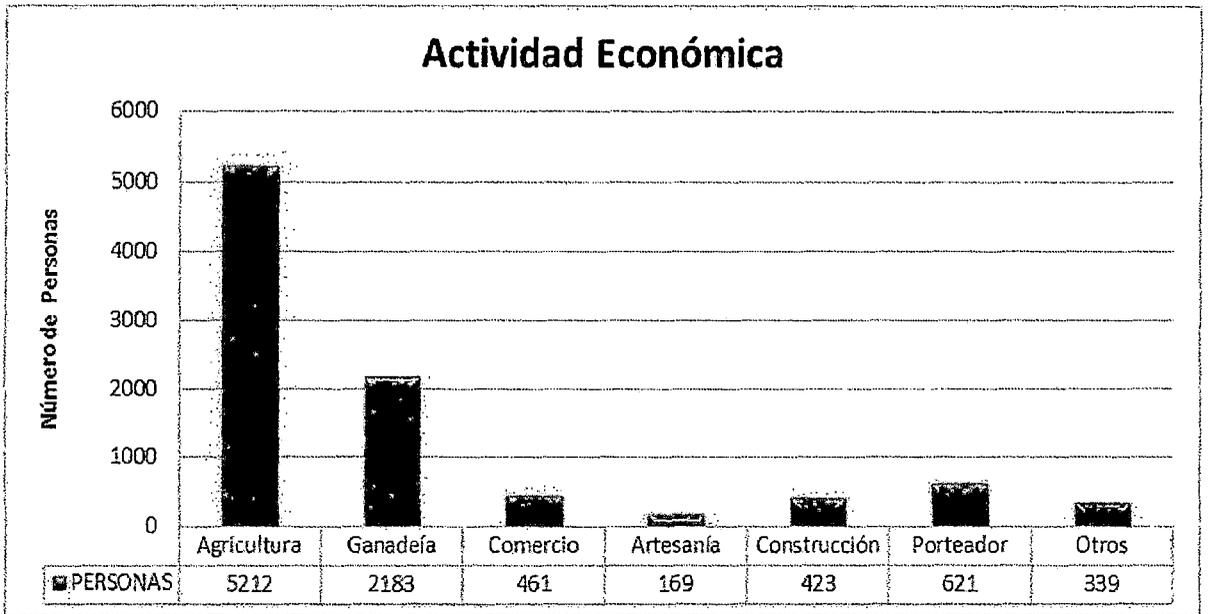
El 23.2% de la población encuestada se dedica a la actividad ganadera, las actividades no agrícolas representan el 21.5%, con actividades como el comercio, la artesanía, construcción, porteador, etc. (Cuadro 13 y Gráfico 04). (Chevarría R, 2009)

Cuadro 13: Población Económicamente Activa (PEA)

ACTIVIDAD	PERSONAS	
	N°	%
Agricultura	5212	55.40
Ganadeía	2183	23.20
Comercio	461	4.90
Artesanía	169	1.80
Construcción	423	4.50
Porteador	621	6.60
Otros	339	3.60
TOTAL	9408	100

Fuente: Chevarría R, 2009

Gráfico 04: Población Económicamente Activa (PEA)



Fuente: Elaborado a partir de Chevarría R, 2009

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. De Campo

- Libreta de campo.
- Mapa cartográfico base.
- GPS.
- Cinta métrica.
- Pico.
- Pala.
- Bolsa zip-ploc.
- Bolsa de papel.
- Balde.
- Cinta adhesiva.
- Plumón marcador.
- Cámara fotográfica.
- Binoculares.

3.1.2. De Gabinete

- Bibliografía especializada.
- Software Arcgis 10.0
- Software Microsoft Office 2010.
- Computadora.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Estudio de la Línea Base Ambiental del Relleno Sanitario de Kehuar

Ford et al. (1984) señala que el propósito del muestreo en un sitio contaminado es adquirir información que ayude a determinar la presencia e identidad de los contaminantes presentes y el grado en el

que estos podrían entrar en el ambiente circundante. (Volke T et al, 2005).

3.2.1.1. Muestreo y Análisis de Suelo

El análisis físico químico se realizó en el laboratorio de química de la Facultad de Química de la UNSAAC.

a) Muestreo Selectivo

La toma de muestra mediante el muestreo selectivo que consiste en escoger sitios para el muestreo en base a diferencias obvias o típicas. Tales diferencias se determinan según la experiencia del muestreador y generalmente incluyen factores tales como la visibilidad del área de un derrame de químicos, los cambios en el color del suelo, las áreas de perturbación física anterior o las áreas sin vegetación o con vegetación muerta. En los estudios ambientales, el muestreo selectivo a menudo constituye la base de una investigación exploratoria. (Ministerio de Energía y Minas, 2000)

Pasos a seguir para la toma de muestra:

Se tomaron un total de 9 puntos de toma de muestra; cada punto contiene 8 puntos de toma de submuestra, de áreas representativas de la zona de estudio como se muestra en la figura 01 e imagen 01 siguiendo la metodología resumida de la AOAC (Asociation of Oficial Agricultural Chemist); la cual indica que:

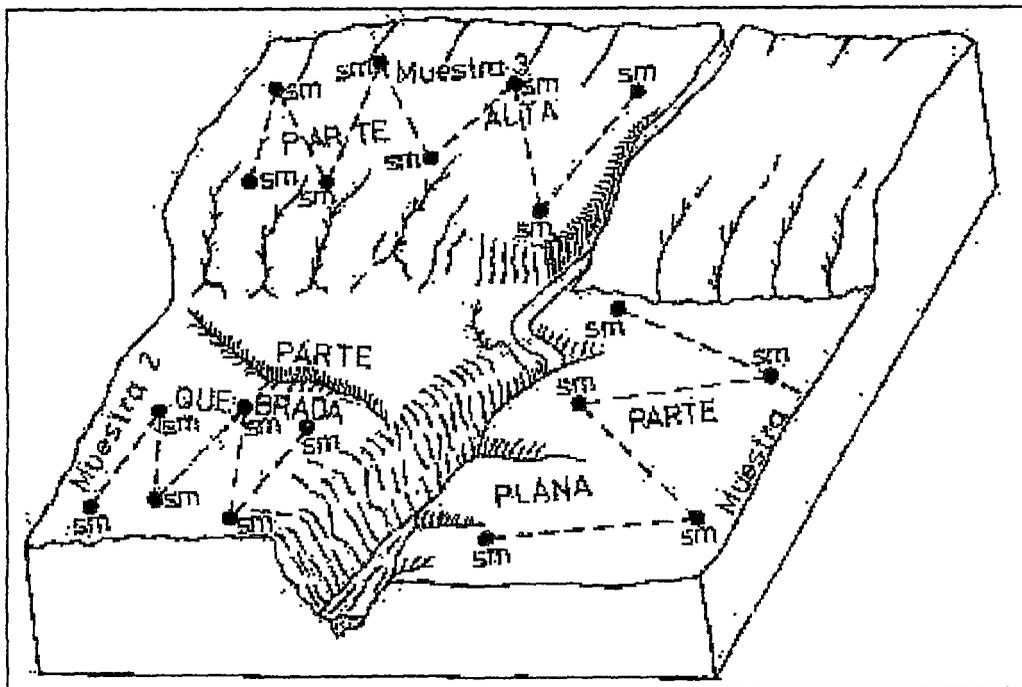
- ✓ Establecidos los puntos de toma de muestra y los puntos de toma de submuestra, se procede a recolectar las submuestras recorriendo la unidad establecida en zig zag, o en cualquiera otra forma sistemática, tomando una submuestra cada cierta distancia.

Cuadro14: Descripción de los Puntos de Muestreo de suelos del Relleno Sanitario de Kehuar

Punto de Muestreo	DETALLE
1	Ubicación cerca a la fosa de lixiviados
2	Puntos de Actividad de Compostaje
3	Puntos de Actividad de Compostaje
4	Puntos de Actividad de Compostaje
5	Punto de Monitoreo antes del Área de estudio
6	Punto ubicado al final de todas las actividades del Relleno
7	Puntos Blanco Despues del Área de Estudio
8	Puntos Blanco Durante el Área de Estudio
9	Puntos Blanco Antes del Área de estudio

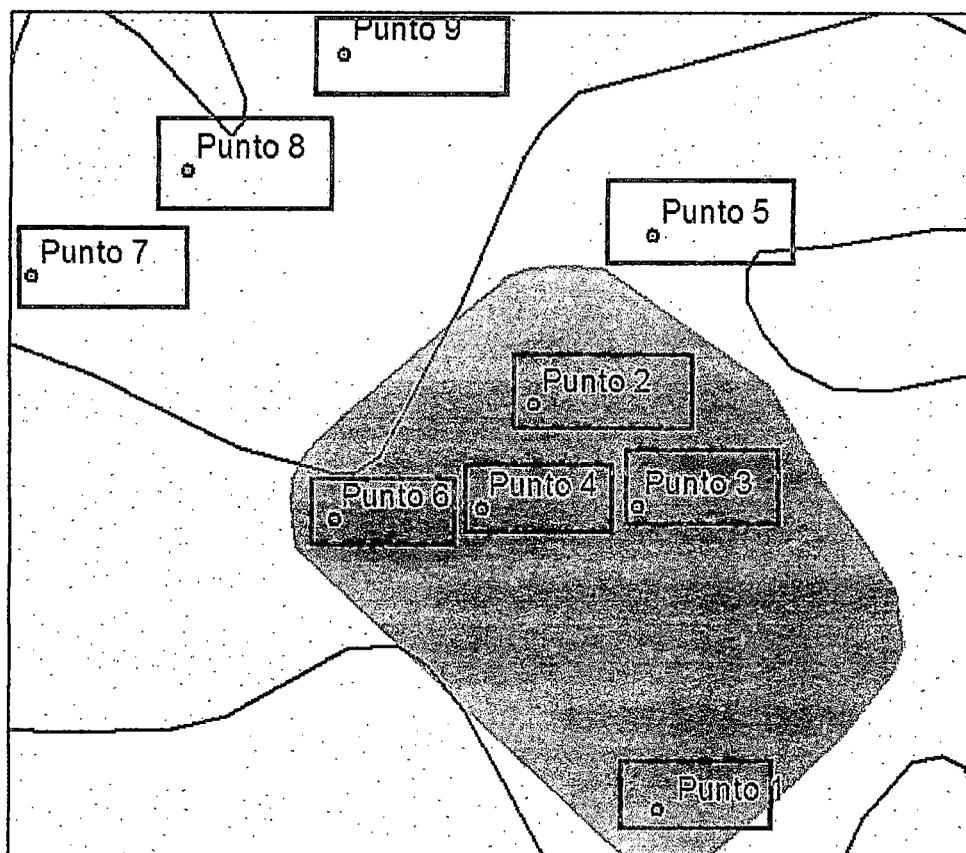
Fuente: Elaboración propia

Figura 01: Muestreo en Zig zag



Fuente: Fernández L et al, 2006.

Imagen 01: Ubicación de Áreas de muestreo



Fuente: Elaboración Propia

- ✓ Con la ayuda de una pala se toma la submuestra (Figura 02), cuidando de que todas sean a la misma profundidad. Se realiza un corte en V y luego se saca una tajada de más o menos 5 cm de espesor, eliminando ambos bordes (Figura 03).

Figura 02: Cavado en forma de "v"

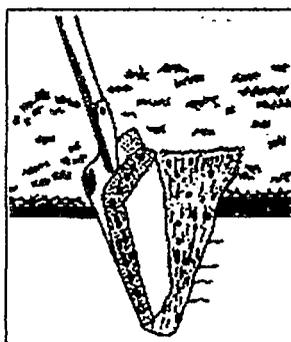
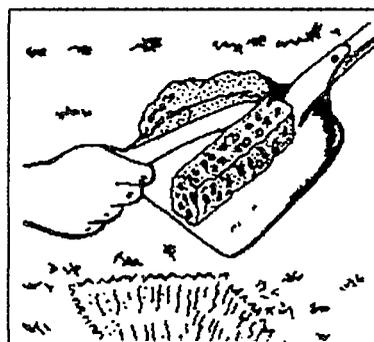


Figura 03: Tajada de muestra



Fuente: Fernández L et al, 2006.

- ✓ Cada submuestra extraída se va agregando a un balde plástico (figura 04), donde se mezcla (figura 05) y se toma la cantidad necesaria para enviar al laboratorio (figura 06) 0,8 a 1 Kg de suelo. Con sus respectivos datos (figura 07).

Figura 04: Submuestra agregada al balde



Figura 05: Mezclado de Submuestras

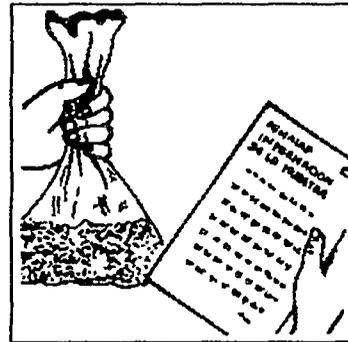


Fuente: Fernández L et al, 2006.

Figura 06: Muestra que se enviara al laboratorio



Figura 07: Etiquetado de muestra



Fuente: Fernández L et al, 2006.

b) Determinación de la textura por triángulo de USDA

Para la determinación en triángulo textural se siguen los siguientes pasos (Porta J et al, 2008):

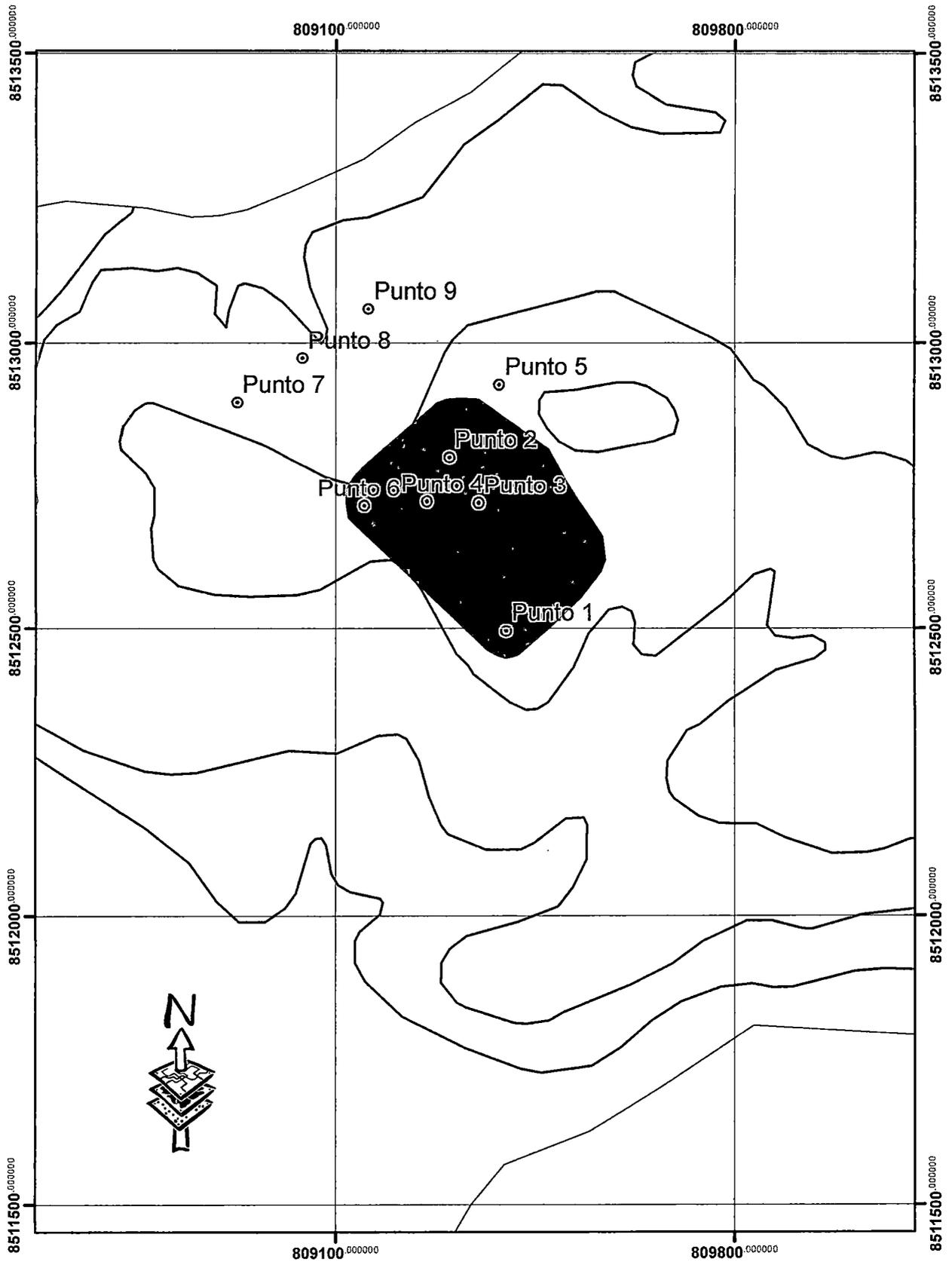
- ✓ Se señala con un punto el porcentaje de arcilla y se traza una paralela a la base del triángulo.
- ✓ Se indica con un punto el porcentaje de limo y se traza una paralela a la línea de las arcillas.

- **Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C):** método del acetato de Amonio.
- **Conductividad Eléctrica (C.E.):** Método del conductímetro

d) Metales Pesados

Las muestras fueron analizadas en el laboratorio privado AQUALAB, el método utilizado para determinar metales pesados fueron los siguientes:

- **Plomo:** Polarografía y absorción atómica
- **Cadmio:** Polarografía.
- **Cromo:** Espectrometría visible con carbamato de sodio.



Leyenda

- ⊙ Puntos de Muestreo
- Curvas de Nivel
- Area de R. Sanitario

 UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO 	
TESIS: PROGRAMA DE ADECUACION Y MANEJO AMBIENTAL PARA EL RELLENO SANITARIO DE KEHUAR - ANTA	
Mapa: 03 Mapa Ubicación de Puntos de Muestreo	Escala: 1: 10 000
Proyección: UTM WGS 84, ZONA 18S	Asesor: Blgo. Percy Yanque Yucra
Elaboración Julliana Lizbeth Yarlequé Moscol	

e) Valores para Interpretación:

Cuadro 15: Valores Estándar para Fertilidad de suelos

Características	Rango Ideal
pH	5.5 - 7.0
CE (mmhos/cm)	Menos de 2
C.I.C. (Meq/100g)	20 - 30
Sodio (ppm)	Menor de 460
Magnesio (ppm)	304 - 608
Calcio (ppm)	2004 - 4008
Potasio (ppm)	195.5 - 293.5
Fósforo (ppm)	7.0 - 14
N (%)	0.15 - 0.25
M.O. (%)	4.0 - 6.0

Fuente: Ministerio de Agricultura, 2011

Cuadro 16: Valores Estándares para Metales pesados de Suelos

Parámetros	Uso de Suelo		
	Agrícola	Residencial/ Parques	Comercial/ Industrial/ Extractivos
Cadmio (mg/Kg)	1.4	10	22
Cromo (mg/Kg)	0.4	0.4	1.4
Plomo (mg/Kg)	70	140	1200

Fuente: ECAs emitidas según decreto de Ley N° 28611, Art. 31°

3.2.1.2. Agua

Generación de Lixiviado

El método suizo, permite estimar de manera rápida y sencilla el caudal de lixiviado o líquido percolado mediante la ecuación:

$$Q = \frac{1}{t} \times P \times A \times K$$

Q = Caudal medio de lixiviado o líquido percolado (L/seg)

P = Precipitación media anual (mm/año)

A = Área superficial del relleno (m²)

t = Número de segundos en un año (31.536.000 seg/año)

K = Coeficiente que depende del grado de compactación de la basura, cuyos valores recomendados son los siguientes:

- Para rellenos débilmente compactados con peso específico de 0,4 a 0,7 t/m³, se estima una producción de lixiviado entre 25 y 50% (k = 0,25 a 0,50) de precipitación media anual correspondiente al área del relleno.
- Para rellenos fuertemente compactados con peso específico > 0,7 t/m³, se estima una generación de lixiviado entre 15 y 25% (k = 0,15 a 0,25) de la precipitación media anual correspondiente al área del relleno.

Sobre la base de las observaciones realizadas en varios rellenos pequeños, se puede afirmar que la generación de lixiviado se presenta fundamentalmente durante los periodos de lluvias y unos cuantos días después, y se interrumpe durante los periodos secos. Por tal razón, sería conveniente una adaptación de este método de cálculo para calcular la generación del lixiviado en función de la precipitación de los meses de lluvias y no de todo el año. Este criterio es importante a la hora de estimar la red de drenaje o almacenamiento de lixiviado para los rellenos sanitarios manuales.

Por lo tanto, se sugiere que partiendo de la ecuación, los registros de precipitación sean los del mes de máxima lluvia, expresados en mm/mes, con lo cual se consigue una buena aproximación al caudal generado:

$$Q_{lm} = P \times A \times K$$

Dónde:

Q_{lm} = Caudal medio de lixiviado generado (m^3 /mes)

P = Precipitación máxima mensual (mm/mes)

A = Área superficial del relleno (m^2)

K = Coeficiente que depende del grado de compactación de la basura

3.2.1.3. Aire

Producción de Gas

Landfill Methane Outreach Program (LMOP) de la Agencia Ambiental de Estados Unidos (EPA), recomienda varios métodos para estimar con mayor o menor precisión la generación de biogás en un relleno sanitario.

El "Método A: Aproximación Simple", como su nombre lo indica una aproximación gruesa basada en la cantidad de residuos depositada en un relleno.

En general la EPA recomienda utilizar esta regla sólo como un proceso preliminar para determinar si es necesario utilizar métodos más complejos. Esta regla simple de aproximación sólo requiere conocimientos acerca de la cantidad de residuos depositada en el relleno de interés y se nutre del juicio y experiencia de expertos de la industria, que han establecido que la generación de biogás varía entre 0,05 y 0,20 pies cúbicos (pc) al año por cada libra (lb) de residuos. Lo que da la siguiente ecuación:

Generación anual de biogás (pies cúbicos)

$$= 0.10 \text{ pie / lb} \times 2000 \text{ lb / ton} \times \text{cantidad de residuos (ton)}$$

3.2.1.4. Flora

Para el estudio de cobertura vegetal se aplicó el método de inventario mejorado en base a la lista ya establecida por Chevarría, 2009.

3.2.1.5. Fauna

La evaluación de la fauna se realizó por observación directa en campo, a través del recorrido por el ámbito de estudio y revisión de información secundaria además de reportes y entrevistas a pobladores y trabajadores del relleno sanitario.

3.2.1.6. Percepción Social de la Comunidad Campesina de Kehuar

a) Encuestas

Para poder observar los cambios que ha generado el relleno en los pobladores de la comunidad campesina que Kehuar se realizaron encuestas; realizadas directamente al jefe de familia siendo 65 jefes de familia en total encuestándose a todos; se aplicó cuestionario el cual se adjunta en el anexo 02.

b) Entrevistas

La entrevista fue realizada a los encargados del Relleno Sanitario al 100% siendo 6 trabajadores encuestados mediante la ficha de entrevista adjuntada en el anexo 03.

3.2.2. Evaluación de Impactos del Relleno Sanitario

La evaluación de los Impactos identificados se realiza mediante la matriz de Leopold. (Grupo De Vida, 2004)

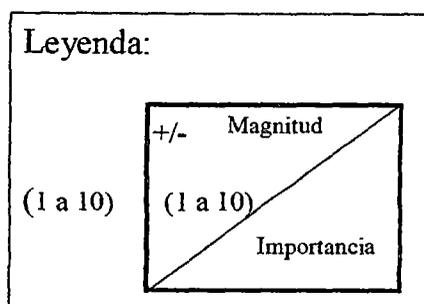
Esta matriz y sus diversas variantes es la más comúnmente utilizada: identifica 88 componentes del medio ambiente que podrían ser afectados por unas 100 acciones de proyecto. La magnitud del impacto y su importancia se graban dentro de cada celda de interacción, utilizando una escala de 1 a 10 para determinar la magnitud de los impactos. Alternativamente, se utilizan rangos numéricos de -1 a +10 (los valores negativos denotan impactos negativos y los positivos, impactos positivos) o escalas numéricas más cualitativas para dimensionar la intensidad de dichos impactos (-, --, ---, +, ++, +++). (Grupo De Vida, 2004)

PASOS:

- a. Identificar todas las acciones que son parte del proyecto propuesto y localizarlas en la parte vertical de la matriz (columnas)
- b. Identificar, con un nivel de desagregación adecuado, todos los componentes ambientales que pudieran verse afectados por las acciones del proyecto y localizarlos en la parte horizontal de la matriz (filas)
- c. Bajo cada una de las acciones propuestas, colocar un slash en la intersección por cada ítem al lado de la matriz cuando sea posible un impacto
- d. Habiendo completado la matriz, en la esquina superior izquierda de cada casillero con un slash, colocar un número del 1 al 10 que indica la magnitud del posible impacto (10 representa la mayor magnitud y 1 la menor). Antes de cada número colocar + (si el impacto será beneficioso).
- e. En la esquina inferior izquierda del casillero, colocar un número del 1 al 10 que indica la importancia del posible impacto (por ejemplo regional vs local) (Figura 09).

- f. Sumar los valores positivos y negativos por filas y columnas
- g. Describir en un texto aparte, el significado de las interrelaciones identificadas por la matriz.

Figura 09: Leyenda de la matriz de Leopold



Fuente: Grupo De Vida, 2004

3.2.3. Programa de Adecuación y Manejo ambiental

Los datos obtenidos en la Línea Base y de acuerdo a la Evaluación de Impactos mediante la matriz de Leopold, fueron analizados para proponer las acciones de adecuación y manejo ambiental.

CAPÍTULO IV: RESULTADO Y DISCUSIONES

4.1. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

4.1.1. Suelo

Cuadro 17: Textura de Suelos del Relleno Sanitario.

Muestras	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Tipo de Suelo
Punto 1	67	26	7	Franco Arenoso
Punto 2	73	22	5	Franco Arenoso
Punto 3	66	29	5	Franco Arenoso
Punto 4	58	34	8	Franco Arenoso
Punto 5	67	29	4	Franco Arenoso
Punto 6	67	27	6	Franco Arenoso
Punto 7	69	21	10	Franco Arenoso
Punto 8	60	33	7	Franco Arenoso
Punto 9	57	35	8	Franco Arenoso

Fuente: Elaboración propia

La textura del suelo es una propiedad física que expresa la proporción relativa de partículas minerales de diferentes tamaños contenidos en el suelo. (Casanova et al, 2004)

Todos los puntos presentan la clasificación de Franco – Arenoso. Los suelos franco arenosos tienen baja capacidad de retención de agua, alta velocidad de infiltración y drenaje. Por lo tanto estos suelos no son aptos para el soportar la actividad del compostaje por las características de textura de suelo.

En las bases del proyecto del relleno sanitario de la comunidad campesina de Kehuar se estableció que el suelo debe de tener una cubierta de 20 cm de arcilla para el lugar donde se realiza la actividad de compostaje; por ende se esperó una elevada

concentración de arcillas para los puntos 2, 3 y 4; pero a cambio se observó que el punto 2 y el punto 3 presentan un porcentaje bajo de arcilla lo que nos da a entender que en estos puntos no está habiendo algún cuidado mientras que en el punto 4 aún persiste la concentración de arcilla.

El punto 1 también presenta cierta elevación en la concentración de arcillas; siendo este el punto donde se elimina el exceso de lixiviado podría entenderse que este punto sí está siendo cuidado.

El punto 5 a diferencia de todos los puntos muestreados es el que posee menos cantidad de arcillas a diferencia de los puntos blanco y cabe resaltar que sobre este punto tampoco existe actividad alguna ya que este se encuentra antes de la ubicación del relleno sanitario.

El punto de muestreo 7, presenta mayor concentración de arcilla alcanzando a 10%, seguido del punto 9 (8%) y el punto 8 (7%) los cuales son de punto blanco ubicado fuera del relleno.

La fertilidad del suelo es una cualidad resultante de la interacción entre las características físicas, químicas y biológicas del mismo y que consiste en la capacidad de poder suministrar condiciones necesarias para el crecimiento y desarrollo de las plantas (Fassbender H & Boernemiza E, 1987)

Cuadro 18: Análisis químicos de suelos del Relleno Sanitario

Muestras	pH	M.O. (%)	N (%)	Fosforo (ppm)	K ₂ O (ppm)	Calcio (ppm)	Magnesio (ppm)	Sodio (ppm)	C.I.C. meq/100	C.E. mmhos/cm
Punto 1	7.00	1.23	0.058	7.38	43.14	63.53	65.76	275.84	10.25	0.11
Punto 2	7.35	2.32	0.110	57.90	226.20	279.60	84.70	628.20	11.60	3.43
Punto 3	7.50	2.70	0.100	16.20	94.70	60.20	70.60	175.50	11.90	0.72
Punto 4	7.90	1.81	0.076	29.10	135.80	93.50	80.20	336.40	12.50	1.93
Punto 5	5.30	0.42	0.020	4.80	56.90	18.40	12.20	70.30	10.80	0.58
Punto 6	6.30	1.50	0.060	2.86	203.21	65.71	8.84	16.44	9.09	0.53
Punto 7	5.45	1.30	0.065	2.97	8.41	22.28	9.45	10.96	9.71	0.15
Punto 8	5.70	1.40	0.070	3.20	14.30	24.00	10.70	19.90	11.00	0.12
Punto 9	5.65	1.36	0.060	2.60	8.80	15.20	8.80	10.50	9.30	0.09

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a los datos obtenidos en el cuadro 18 en comparación con los parámetros del cuadro 15 se observa:

✓ **pH**

En los puntos 5, 7, 8 y 9 se obtuvieron valores de 5.30, 5.45, 5.70 y 5.65 respectivamente., siendo un pH característico de Anta mencionado por Vitorino B; 1988 que menciona valores de pH de 5 a 7 como valores característicos para la Provincia de Anta.

En los puntos 1, 2, 3, 4 y 6 los valores de pH son de 7.00, 7.35, 7.50, 7.90 y 6.30.

La diferencia existente entre los puntos 1, 2, 3, 4 y 6 con los puntos 5, 7, 8 y 9, se debe a que sobre estos puntos se realiza alguna actividad del Relleno Sanitario.

El elevado valor del punto 1 se debe a que aquí existe la salida del lixiviado y este valor no se ha alterado más posiblemente a la escorrentía que puede existir en el lugar.

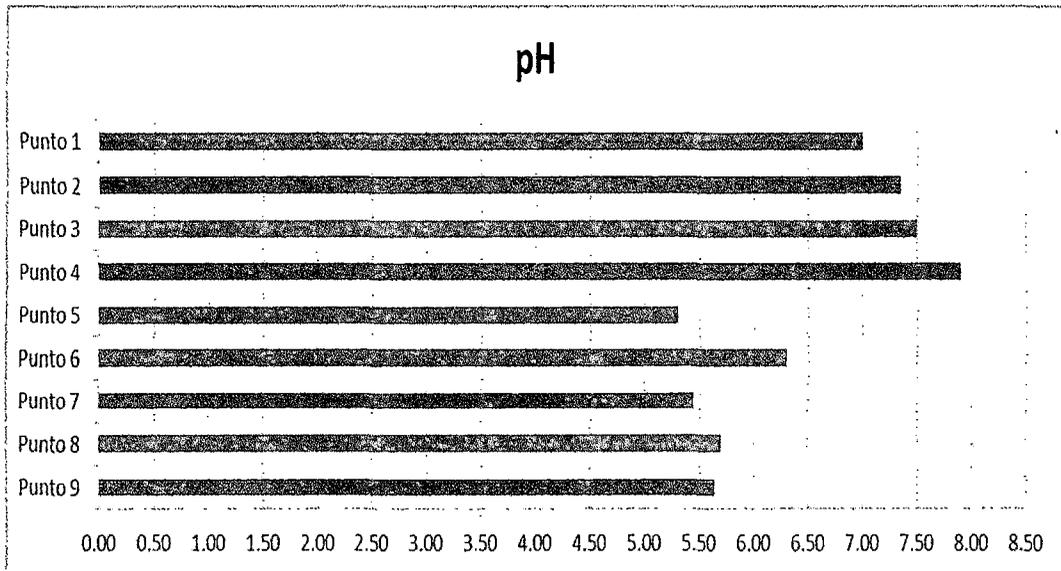
Los puntos 2, 3 y 4 se encuentran encima del rango ideal para suelos agrícolas posiblemente por las actividades que se realizan sobre estos puntos que es la del compostaje; estas actividades son posiblemente las responsables de que el valor del pH sea elevado y debido a la exposición de estos suelos a los componentes del compostaje es que estos suelos están tendiendo a la alcalinidad.

El punto 5 se encuentra bajo el rango ideal para suelos agrícolas, pero sobre este punto no existe alguna actividad del Relleno Sanitario.

El punto 6 que se ubica después de las actividades del Relleno Sanitario también se encuentra dentro del rango ideal para suelos agrícolas; posee un pH no muy elevado.

De mejor manera se puede apreciar la variación de pH de los diferentes puntos de muestreo en el siguiente gráfico 05:

Gráfico 05: pH



Fuente: Elaboración propia

✓ **Materia Orgánica**

El porcentaje de Materia Orgánica que se obtuvo para los puntos 5, 7, 8, y 9 es de 0.42, 1.30, 1.40, y 1.36 estos valores son menores que los establecidos como rango ideal para suelos agrícolas que oscilan desde 4.0 hasta 6.0.

Los porcentajes de Materia Orgánica para los puntos 1, 2, 3, 4 y 6 son de 1.23, 2.32, 2.70, 1.81 y 1.50.

La diferencia existente entre los puntos 5, 7, 8 y 9 con los puntos 1, 2, 3, 4 y 6 se debe a que sobre los primeros no se realiza ninguna actividad del Relleno Sanitario.

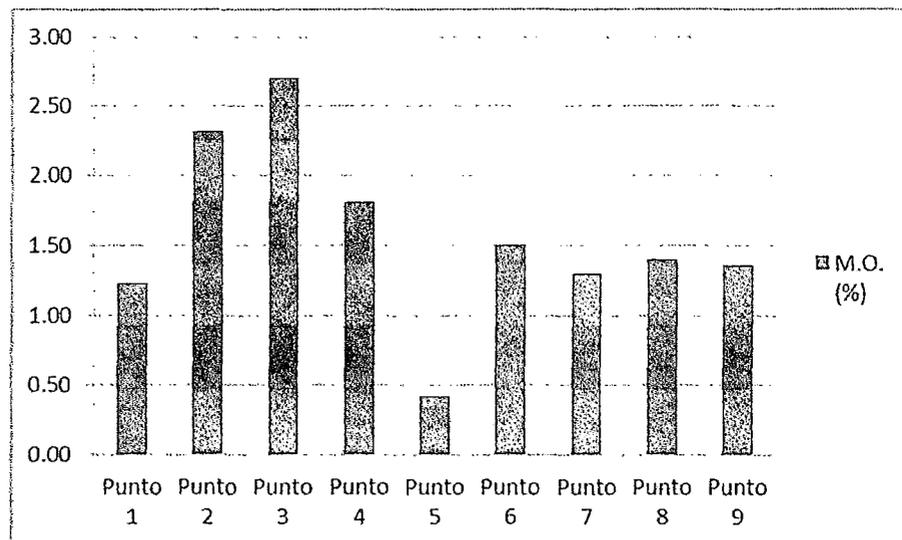
Los puntos 1, 2, 3, 4 y 6 presentan mayor porcentaje de Materia Orgánica a diferencia de los puntos 5, 7, 8 y 9; una característica física resaltante es que los puntos que no poseen alguna actividad es que estos suelos se encuentran muy compactados por lo tanto sería difícil para las raíces poder penetrar en cambio los puntos 1, 2, 3, 4 y 6 que si presentan actividad estos suelos se encuentran menos compactados y en algunos casos como en los puntos 2 y 3 presentan algunas raíces.

El punto 1 presenta el menor porcentaje de Materia Orgánica de todos los puntos que presentan actividad alguna del Relleno Sanitario posiblemente a que este punto posee cierta pendiente cubiendo así la posibilidad de escorrentía.

Los puntos 2, 3 y 4 poseen el mayor porcentaje de Materia Orgánica debido a que sobre estos puntos se realiza la actividad del compostaje; los componentes de la composta al estar en contacto directo con el suelo es que promueven la producción de Materia Orgánica.

El punto 6 presenta también el mayor porcentaje de Materia Orgánica a diferencia de los puntos de muestreo debido a que sobre este punto descansa todo el material que se ha arrastrado. La variación de la materia orgánica en los diferentes puntos de muestreo puede apreciarse mejor en el siguiente gráfico 06:

Gráfico 06: Materia orgánica (%)



Fuente: Elaboración propia

✓ **Nitrógeno**

Los puntos 1, 2, 3, 4 y 6 presentan porcentajes de 0.058, 0.110, 0.100, 0.76 y 0.060 los que son mayores a rango ideal para suelos agrícolas que es desde 0.15 hasta 0.25 y sobre estos puntos existe alguna actividad del Relleno Sanitario.

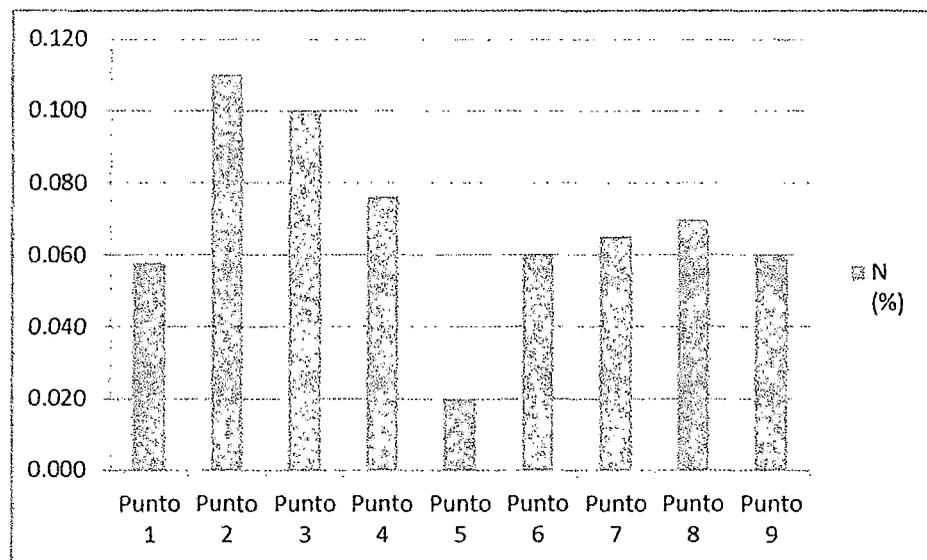
Los porcentajes de Nitrógeno para los puntos 5, 7, 8 y 9 son 0.02, 0.65, 0.70, 0.60; estos valores son muchísimo menores que los del rango ideal para suelos agrícolas que oscilan de 0.15 a 2.25 respectivamente.

Los valores de los puntos 5, 7, 8 y 9 difieren de los puntos 1, 2, 3, 4 y 6 debido a que los puntos 5, 7, 8 y 9 son los puntos de muestreo por lo tanto no existe alguna actividad del Relleno Sanitario.

El porcentaje de Nitrógeno elevado para los puntos 2, 3 y 4 se ve reflejado por el elevado porcentaje de Materia Orgánica; al ser el Nitrógeno un elemento que ayuda al desarrollo de las plantas y también posee un ciclo importante en el suelo.

En resumen la variación del porcentaje de Nitrógeno se observa de mejor manera en el grafico 07:

Gráfico 07: Nitrógeno (%)



Fuente: Elaboración Propia

✓ Fósforo

Los puntos 5, 7, 8 y 9 poseen valores de 4.80, 2.97, 3.20, y 2.60 son menores al rango ideal para suelos agrícolas (7.0 – 14)

Los puntos 2, 3 y 4 poseen valores de 57.90, 16.20 y 29.10 son mayores al rango ideal para suelos agrícolas que oscila desde 7.0 hasta 14

Los valores de los puntos 1 y 6 son 7.38 y 2.86; el punto 7 se encuentra dentro del rango ideal para suelos agrícolas mientras que el punto 6 se encuentra por debajo del rango ideal para suelos agrícolas que es de 7.0 a 14.

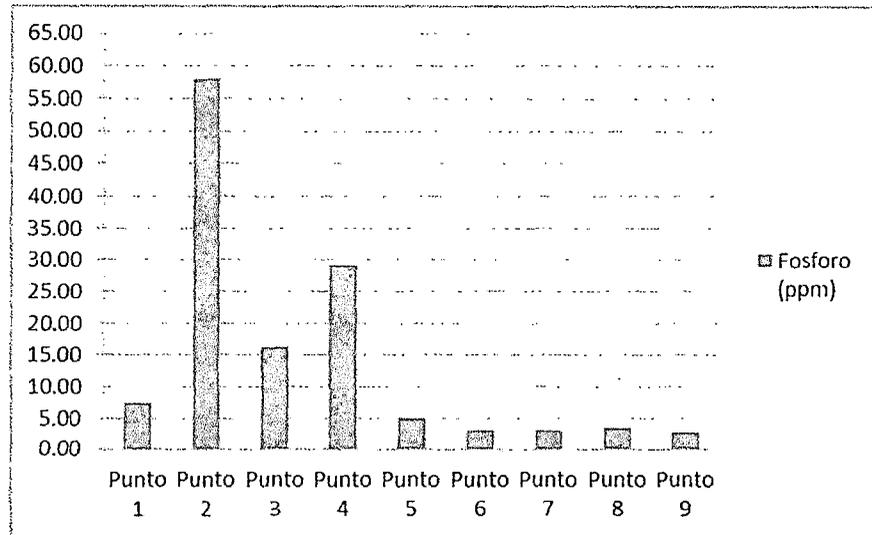
La diferencia de los puntos 1, 2, 3, 4 y 6 con los puntos 5, 7, 8 y 9 es que los puntos 1, 2, 3, 4 y 6 presentan alguna actividad del Relleno Sanitario

De todos los puntos muestreados sólo el punto 1 se encuentra dentro del rango ideal para suelos agrícolas a pesar que en este punto sale el lixiviado; posiblemente este factor es la causa del porque solo este punto se encuentra dentro del rango ideal para suelos agrícolas.

Los puntos 2, 3 y 4 por estar expuestos a los diversos componentes del compostaje es que presentan mayor concentración de fósforo; y también se ve reflejada por la presencia elevada de materia orgánica para estos 3 puntos ya que el fósforo es un elemento importante para la nutrición de las plantas.

En resumen tenemos el siguiente gráfico 08:

Gráfico 08: Fósforo (ppm)



Fuente: Elaboración Propia

✓ **Potasio**

Los puntos 7, 8 y 9 con los valores de 8.41, 14.3, y 8.80 poseen concentraciones muy bajas para las que se presentan del rango ideal para suelos agrícolas que va desde 195.5 hasta 293.5 la concentración de potasio está fuertemente influenciada por la pendiente que presenten, contrastando con los resultados de los puntos 1, 2, 3, 4 y 6 cuyos valores son 43.14, 226.20, 94.70, 135.80 y 203.21; se observa que las labores de compostaje en el Relleno Sanitario aportan en gran medida potasio al sistema ambiental.

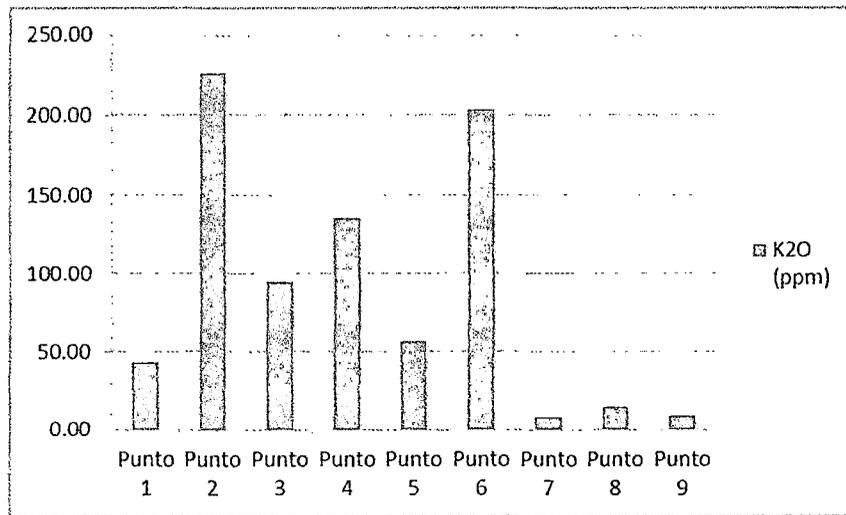
Los puntos 1, 3, 5, 6, 7, 8 y 9 se encuentran muy por debajo del rango ideal para suelos agrícolas para la concentración de potasio.

Por otro lado el punto 2 se encuentra dentro del rango ideal para suelos agrícolas; al igual que el punto 6.

El punto 4 presenta elevada concentración de potasio pero aun así no se encuentra dentro del rango ideal para suelos agrícolas.

En el gráfico se observa de mejor manera las variaciones de potasio en los diferentes puntos de muestreo:

Gráfico 09: Potasio (ppm)



Fuente: Elaboración Propia

✓ **Calcio**

Todos los puntos de muestreo se encuentran muy por debajo del valor de rango ideal (2004 – 4008 ppm) para suelos agrícolas siendo el único punto elevado el punto 2 que a diferencia de los otros puntos este es muy elevado.

✓ **Magnesio**

Ninguno de los puntos de muestreo se encuentra dentro del rango ideal (304 – 608 ppm) para suelos agrícolas.

Los puntos de muestreo 5, 6, 7, 8 y 9 poseen valores bajos a diferencia de los puntos 1, 2, 3 y 4 que a pesar de encontrarse muy por debajo del rango ideal para suelos agrícolas presentan valores elevados.

✓ **Sodio**

El punto 2 es el único que se encuentra sobre los 460 por ende es el único punto con concentración elevada de sodio.

Los otros puntos presentan valores menores a 460 ppm por lo tanto todos estos puntos se encuentran dentro del rango ideal para suelos agrícolas.

Una elevada concentración presente en el suelo puede causar serios daños al suelo. Una elevada concentración fractura los agregados del suelo, sella los poros, disminuye la velocidad de infiltración y percolación a casi cero. En la mayoría de los casos, los cambios son irreversibles. (Fassbender H & Boernemiza E, 1987)

✓ **Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C.)**

En todos los puntos la C.I.C. es de categoría baja; característica de suelo con poca retención de cationes y de nutrientes en el suelo y fácilmente lavados por lluvias.

La retención de nutrientes en baja en los suelos de los puntos blancos 7 , 8 y 9 como también en los suelos influenciados por el relleno sanitario 1, 2, 3, 4 y 6.

Esta capacidad está relacionada con la textura de los suelos, es así que para el suelo franco arcilloso la C.I.C. es elevada. Una mayor capacidad de intercambio catiónico permite una mayor absorción de nutrientes por partes de las plantas. (Rodríguez M, 1998)

✓ **Conductividad Eléctrica (C.E.)**

En los puntos analizados la C. E. es de una categorización baja ya que es menor a 2, pero se observa en el punto 2 una C. E., de 3.43; siendo de categoría alta. Este cambio es debido a la alta concentración calcio que se encuentra en el punto 2.

El punto 2 es el único punto que no se encuentra por debajo del valor del rango ideal para suelos agrícolas; el resto de puntos

muestreados se encuentran dentro del rango ideal (<2 mmhos/cm) para suelos agrícolas.

Entre los puntos que están dentro del rango ideal para suelos agrícolas el punto 4 es el punto que presenta mayor valor para la conductividad eléctrica.

Cuadro 19: Identificación de Metales Pesados en el Relleno Sanitario

Muestras	Plomo (Pb) (mg/Kg)	Cadmio (Cd) (mg/Kg)	Cromo (Cr) (mg/Kg)	Observación
Punto 1	0	0	0.0125	Dentro de Relleno
Punto 6	Traza	Traza	0.0062	Dentro de Relleno
Punto 7	0	0	0.003	Blanco

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la norma peruana se tienen 3 tipos de usos para suelos; se tomará en cuenta el uso comercial, industrial o extractivos.

Comparando los resultados del cuadro 19 con el cuadro 16 se observa que:

✓ **Plomo**

Para los 3 puntos de muestreo la concentración del plomo está por debajo del valor estándar establecido por la ley peruana; tanto el punto blanco que es el punto 7 y los puntos de monitoreo.

✓ **Cadmio**

Los 3 puntos de muestreo muestran que a concentración de este metal se encuentra por debajo del valor que establece la norma.

✓ **Cromo**

La concentración de este metal en los 3 puntos de muestreo es bajo en comparación con la normativa peruana; sin embargo en el punto 1 se observa mayor presencia de este metal a diferencia de los otros 2 puntos; esto es posiblemente a que en este punto se elimina el exceso de lixiviados.

4.1.2. Agua

Generación de Lixiviados

La cantidad de lixiviados hallados en el relleno sanitario se determinó de acuerdo a la cantidad de precipitación mensual mayor siguiendo el método suizo para cada mes:

Ejemplo: Para el mes de enero

Precipitación (m): 0.289

Área superficial del relleno (m²): 1600

Coefficiente de compactación (K):

Datos	t/m ³	K
Teórico	0.40	0.25
Relleno	0.60	x

$$X = \frac{0.60 \times 0.25}{0.40} = 0.38$$

$$Q_{lm} = P \times A \times K$$

$$Q_{lm} = 0.289 \text{ m} \times 1600 \text{ m}^2 \times 0.38$$

$$Q_{lm} = 175.712 \text{ m}^3/\text{mes}$$

Se observan los resultados en el siguiente cuadro 20:

Cuadro 20: Generación de lixiviado

Meses	Precipitación (m)	Área Superficial (m ²)	Coefficiente de compactación (K)	Q _{lm} (m ³ /mes)
Enero	0.289	1600	0.38	175.71
Febrero	0.297	1600	0.38	180.58
Marzo	0.220	1600	0.38	133.76
Abril	0.095	1600	0.38	57.76
Mayo	0.030	1600	0.38	18.24
Junio	0.022	1600	0.38	13.38
Julio	0.076	1600	0.38	46.21
Agosto	0.031	1600	0.38	18.85
Septiembre	0.060	1600	0.38	36.48
Octubre	0.123	1600	0.38	74.78
Noviembre	0.289	1600	0.38	175.71
Diciembre	0.185	1600	0.38	112.48
TOTAL ANUAL				1043.94

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al cuadro 20 se observa que en todo el año se tendrá una producción de 1043.94 m³ de lixiviado, siendo el mes que presenta mayor cantidad de producción de lixiviado el mes de febrero con 180.58 m³ y el mes que presenta menor cantidad de producción de lixiviados es el mes de junio con 13.38 m³.

4.1.3. Aire

Producción de Gas

La cantidad de gas se determinó mediante el método de aproximación simple:

Ejemplo: Para el año 2007

Estimación de residuos sólidos (ton): 1423.50

Factor de multiplicación (pie/ton): 200¹

$$\text{Generación Anual de biogas} = 1423.50 \times 200$$

$$\text{Generación Anual de biogas} = 284700 \text{ pie}^3$$

En el cuadro 21 se observa el resumen de las emanaciones durante el tiempo de vida del relleno:

Cuadro 21: Predicción de la producción de gas

Año de funcionamiento	Estimación de Residuos Sólidos (ton)	Factor de multiplicación (0.10 pie ³ /lb × 2000 lb/ton)	Generación Anual de Biogas (pie ³)
2007	1423.50	200	284700
2008	1454.89	200	290978
2009	1486.65	200	297330
2010	1519.50	200	303900
2011	1553.08	200	310616
2012	1587.02	200	317404
2013	1622.06	200	324412
2014	1657.83	200	331566
2015	1694.33	200	338866
2016	1731.56	200	346312
2017	1769.25	200	353850

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al cuadro 21 se observa que la cantidad de gas generado va aumentando conforme aumentan los años y conforme aumenta la disposición de residuos sólidos.

4.1.4. Flora

La vegetación existente en el área del relleno sanitario y alrededores, es característica de las zonas de vida determinada. En la actualidad en el ámbito del proyecto se muestra una cobertura, en su mayoría caracterizada por vegetación de porte arbustiva, herbácea y plantaciones forestales de árboles de eucalipto con algunas especies resacas del bosque original; a partir del listado de Chevarría R, 2009, se obtuvo el listado a continuación:

Cuadro 22: Flora en la zona de estudio

HERBACEAS			
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
FABALES	Fabaceae	<i>Spartium junceum</i>	Retama
ARBÓREAS			
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ROSALES	Rosaceae	<i>Malus sp</i>	Manzana
		<i>Prunus Domestica</i>	Cerezo
DIPSACALES	Adoxaceae	<i>Sambucus peruviana</i>	Sauco

Fuente: Elaboración propia

Todas estas especies son especies adicionales a la lista provista de Chevarría.

4.1.5. Fauna

Cuadro 23: Fauna presente en el área de estudio

MAMIFEROS			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
ARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Hippocamelus antesensis</i>	Venado
CARNIVORA	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro andino
	Mustelidae	<i>Mustela frenatta</i>	Comadreja
DIDELPHIMORPHIA	Didelphydae	<i>Didelphys marsupialis</i>	Comadreja
RODENTIA	Cavidae	<i>Cavia schudii</i>	Poroncoe
	Muridae	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha
AVES			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
FALCONIFORMES	Accipitridae	<i>Buteo polisoma</i>	Aguilucho común
		<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
PASERIFORMES	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensi</i>	Gorrión
	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	Chihuaco

Fuente: Elaboración Propia

4.1.6. Residuos Sólidos

4.1.6.1. Temas Prioritarios del distrito de Anta

Entre el mes de julio y el mes de diciembre del año 2012 se han realizado y complementado reuniones con la finalidad de recoger opiniones y percepciones de los usuarios del servicio acerca de problemas, soluciones y compromisos relacionados con la gestión de los RRSS en Izcuchaca – Anta; en el siguiente cuadro 24:

Cuadro 24: Resumen de los Temas Prioritarios

Objetivos específicos y tarjetas trabajadas en la reunión del comité técnico	Problemas Identificados con Diversas Autoridades	Soluciones que han salido en los mismos encuentros
<p>1. Fortalecer la coordinación, concertación y la participación ciudadana en la gestión de los residuos sólidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinación y concertación y participación ciudadana. - Consolidar las alianzas con la mancomunidad en el eje de saneamiento. 	<p>FOCOS DE CONTAMINACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los residuos producidos por el Camal ubicado en la localidad es una fuente de contaminación que perjudica (<i>Pres. Barrio Jaquijahuana</i>). ✓ El centro de salud quema su basura inadecuadamente y nos contamina (<i>Barrio María Candelaria</i>) <p>OTRO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La policía municipal no apoya en el orden (<i>Mercado Central</i>) 	<p>MERCADO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La sección carnes debe contar con tacho aparte y adecuado (<i>Mercado Central</i>). ✓ Apoyo por parte de la municipalidad acerca de poner orden dentro del <i>mercado</i> en cuestión de la basura (agentes municipales). ✓ Colocar tachos rojo y verde para cada sección y así se podría observar a las personas que no pueden separar (<i>Mercado Central</i>). <p>CAMPAÑAS DE LIMPIEZA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Campañas de limpieza con los vecinos que viven cerca del río. (<i>Junta Vecinal sup. agua y san.</i>). ✓ Con ayuda de la municipalidad, limpiar los bordes del estadio, por lo menos 1 vez a la semana. (<i>Barrio Potrero Tambo</i>). <p>OTRO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Formar comités de Medio ambiente en cada urbanización (<i>Pres. barrios</i>) ✓ Presionar al centro de salud para que trate adecuadamente sus residuos (<i>Funcionarios</i>) ✓ Comprometer a los docentes de CTA incluyan en su curricula un proyecto ambiental (<i>Repr. educación</i>) <p>SENSIBILIZACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Impulsar sobre los temas de rrsy y seguir trabajando con esto (<i>Repr. educación</i>) ✓ Formar clubes ecologistas seleccionando a los alumnos más identificados (<i>Repr. educación</i>) ✓ Los colegios mediante los estudiantes deben sensibilizar a la población (<i>Calendario ambiental</i>) (<i>Repr. educación</i>) ✓ Demostrar realizando limpieza nosotros mismos así se contagian

		(propios estudiantes) (<i>Repr. educación</i>) MULTAS: ✓ Notificación por parte de la asamblea y ordenanza municipal para multar a los que dejan sus chanchos en las calles del barrio (<i>P. Carmen</i>)
<p>2. Fortalecer las capacidades sobre la organización y gestión en el manejo de residuos sólidos de la municipalidad.</p> <p>- Desarrollo de capacidades sobre gestión de residuos sólidos.</p> <p>- Fortalecimiento institucional de la Munic. Prov. Anta para la gestión integral de los residuos sólidos.</p> <p>- Fortalecimiento de las capacidades técnicas y administrativas de la municipalidad</p>	<p>RECOJO INEFICIENTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El recojo de la basura es ineficiente. (<i>Mercado Central</i>) ✓ Carro recolector de basura ofrece servicio solo una vez a la semana, lo que ocasiona que la basura este amontonada en casa. (<i>Barrio María Candelaria</i>) ✓ Falta de un buen servicio (el carro recolector viene solo 1 vez a la semana en nuestra parte de barrio) (<i>Barrio María Candelaria</i>) ✓ El carro recolector no cubre todo el barrio (<i>Barrio Potrero Tambo</i>). ✓ El carro recolector viene muy apurado y a veces no se lleva la basura de algunos de nuestros vecinos (<i>Barrio Potrero Tambo</i>). ✓ Como <i>mercado</i>, necesita más días de recojo por que generamos más basura y al tenerla almacenada produce malos olores. ✓ No hay servicio adecuado se olvidan de las zonas más alejadas (<i>Repr. educación</i>) <p>PERSONAL DE LA MUNICIPALIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El servicio de limpieza es considerado como lo último, colocando al personal que no es capaz de trabajar en otras áreas (Oficina de Saneamiento) (<i>Funcionarios</i>) ✓ Falta incentivar a los trabajadores del servicio de limpieza pública (<i>Funcionarios</i>) ✓ Falta darle importancia al personal de limpieza, por parte de la municipalidad (<i>Funcionarios</i>) 	<p>FRECUENCIA DEL RECOJO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El servicio de recolección debería ser por lo menos 1-2 veces por semana en los barrios que no cuentan con este servicio. (<i>Pres. barrio María Candelaria</i>) ✓ El recojo de la basura debe ser diario (<i>Mercado Central</i>) ✓ Ampliación del servicio de limpieza 2-3 veces a la semana por que se junta muy rápido. (<i>Barrio María Candelaria</i>) <p>HORARIO DEL RECOJO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recojo puntual, con programación de horarios en los diferentes barrios...(<i>Junta Vecinal sup. agua y san.</i>). ✓ Sería mejor que el recojo de rrs se haga antes de las 7.00 am...(<i>Junta Vecinal sup. agua y san.</i>). ✓ El recojo debería ser entre 7-8am, ya que en nuestro barrio el recojo es después de las 8 am, porque trabajamos y a veces no lo podemos entregar. (<i>Barrio María Candelaria</i>) <p>RECOJO SEGREGADO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Todos los habitantes del barrio quieren segregar su basura. Prueba de una semana los días lunes, martes y viernes (<i>Barrio P. Carmen</i>). <p>PUNTOS DE RECOJO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponer de puntos de recojo en cada calle (recojo en un solo sitio) (<i>Junta Vecinal sup. agua y san.</i>). ✓ Organizar adecuadamente al barrio y al distrito sitios específicos para disponer los rrs (<i>Barrio María Candelaria</i>). <p>PERSONAL DE LA MUNICIPALIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dar autoestima a trabajadores (uniformes, cascos, guantes, etc...Premio al mejor trabajador)(<i>Funcionarios</i>) ✓ Orientar al personal que labora sobre la problemática y como tratar a los usuarios (<i>Barrio Potrero Tambo</i>). <p>OTRO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Como usuarios sugerimos que el personal nos deje el saquillo de la

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las señoras que recogen la basura son muy aburridas (<i>Barrio Potrero Tambo</i>). ✓ Las mismas personas del municipio no conocen y queman la basura (<i>Repr. educación</i>) <p>OTROS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No contamos con un servicio de limpieza (<i>Pres. Barrio Jaquijahuana</i>). ✓ Tener tachos sin tapa (<i>Mercado Central</i>). ✓ El aspecto de nuestra localidad es pésima debido a la falta de iniciativa para sectorizar el recojo de basura. (<i>Funcionarios</i>) ✓ No hay horario definido para la recolección (<i>Funcionarios</i>) ✓ No hay cobros de arbitrios municipales por el servicio de limpieza pública (<i>Funcionarios</i>) <p>BARRIDO DE LAS CALLES:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No existe barrido de calles (<i>P. Carmen</i>) 	<p>basura que utilizamos en un solo lugar. (<i>Mercado Central</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cobro del servicio de limpieza pública (<i>Funcionarios</i>) ✓ Plantear normas para solucionar la problemática (<i>Funcionarios</i>) ✓ Revalorar el trabajo del personal del servicio de limpieza pública (<i>Funcionarios</i>) ✓ Que haya servicio de limpieza en las calles de nuestro barrio. (<i>Barrio María Candelaria</i>) ✓ El carro recolector debe cubrir las áreas del fondo del barrio (<i>Barrio Potrero Tambo</i>) <p>BARRIDO DE LAS CALLES:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Las señoras de limpieza vendrán a recoger plásticos y papeles los martes y jueves. En cambio los habitantes se comprometen en ayudarlas barriendo su frontera. (<i>Barrio P. Carmen</i>)
<p>3. Promover la educación sanitaria y ambiental en la población.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilizar a la población respecto a los residuos. - Promover la educación sanitaria. - Capacitación en el cambio de hábitos en la población. - Promoción, capacitación y educación sanitaria a la población en el manejo de 	<p>MALAS COSTUMBRES:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ A causa de la basura, los sumideros están atascándose. (<i>Funcionarios</i>) ✓ A causa de los residuos sólidos, los desagües producen mal olor (<i>Mercado Central</i>). ✓ Algunas personas botan la basura cerca de la acequia (<i>Barrio María Candelaria</i>) ✓ Muchas personas arrojan la basura al río (<i>Barrio María Candelaria</i>) ✓ Mala costumbre en botar la basura en las calles, chacras, lugares preferidos por los perros (<i>Barrio María Candelaria</i>) ✓ Muchos de nuestros clientes son los que más ensucian y no hacen caso cuando les llamamos la atención (<i>en el mercado</i>). ✓ Resalta la informalidad en los comerciantes 	<p>SENSIBILIZACIÓN Y CAPACITACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Enfatizar en la sensibilización (<i>Funcionarios</i>) ✓ Debería implementarse programas de capacitación en residuos sólidos a profesores y estudiantes, ya que son la población más vulnerable. (<i>Pres. barrios</i>) ✓ Realizar charlas de sensibilización a los diferentes barrios de Izcuchaca, sobre todo en temas de educación sanitaria, y que estas charlas sean realizadas por terceras personas para que involucre más a la población. (<i>Pres. barrios</i>) ✓ Sensibilización en cuestión de RRSS (segregación, como se separa en cada tacho utilizando los colores rojo y verde) dando énfasis a los niños. (<i>Mercado Central</i>). ✓ Sensibilización (Como y donde) mediante efecto multiplicador (<i>Repr. educación</i>). ✓ Apoyo constante con charlas y reuniones (sobre la problemática del medio ambiente) a la población por parte de la Municipalidad (<i>Repr.</i>

<p>residuos.</p>	<p>que no respetan las reglas (<i>Mercado Central</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los niños son los que más mala costumbre tienen en botar donde sea la basura (<i>Barrio Potrero Tambo</i>). <p>ENFERMEDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Las moscas, perros son los principales vectores que hacen que nos contaminemos a causa de la basura (<i>Presidentes de barrios</i>). ✓ Los perros y las ratas se convierten en los principales vectores para la producción de enfermedades (<i>Mercado Central</i>). ✓ Se produce enfermedades a partir de los perros muertos y de chanchos (<i>Mercado Central</i>). ✓ La basura produce enfermedades, lo cual no es posible de afrontar por falta de dinero, afectando así la economía familiar. (<i>Presidentes de barrios</i>). ✓ La basura produce proliferación de enfermedades sobre todo diarreicas (<i>Mercado Central</i>). ✓ Producen enfermedades sobre todo a los niños (<i>Barrio Potrero Tambo</i>). ✓ El río es un foco de contaminación en potencia porque está contaminado (<i>Repr. educación</i>) <p>DESCONOCIMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Echar la basura al río, esquinas o cualquier otro lugar que no sea adecuado, por no tener o desconocer cómo o donde botar la basura (<i>Presidentes de barrios</i>). ✓ Desconocimiento de cómo almacenar correctamente la basura, problema a nivel 	<p><i>educación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Enseñar desde pequeños a los niños a segregar la basura en orgánico e inorgánico (<i>Repr. educación</i>) ✓ Hacer ver reportajes de contaminación (causa-efecto) (<i>Repr. educación</i>) ✓ Fomentar en la escuela de padres los temas de medio ambiente (<i>Repr. educación</i>) <p>RADIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Información por radios (spot publicitarios). (<i>Funcionarios</i>) ✓ Realizar spot radiales que informen de la problemática y como solucionarlas, los cuales deberían pasarlos sobre todo por las tardes, para acomodar a el horario en el que ellos se encuentran libres al terminar sus labores del día. (<i>Pres. barrios</i>) ✓ Difusión de la problemática de la basura (podría ser con un programa de radio en quechua y español) (<i>Mercado Central</i>). ✓ Capacitación en los barrios a través de transmisiones radiales y videos. (<i>Junta Vecinal sup. agua y san.</i>). ✓ Radios MEGA, STEREO, S. MONICA, IMPACTO (<i>Barrio UPIS</i>). <p>TACHOS (VERDES Y ROJOS):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Colocar tachos en calles (promocionando el color rojo y verde) y además que tengan mensajes informativos, los cuales deberían estar bien sujetos a los postes para evitar que se lo lleven. (<i>Pres. barrios</i>) ✓ Definir zonas (mercados, colegios, etc) para capacitarlos en el uso de colores para la separación de los RRSS (<i>Funcionarios</i>) ✓ Aplicar el segregado de basura en tachos de colores (orgánico e inorgánicos) en colegios (<i>Funcionarios</i>) ✓ Concientizar en cuestión de los RRSS, sobre todo para el cuidado de los tachos de las calles (<i>Funcionarios</i>) <p>INFORMAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Colocar carteles informativos en puntos estratégicos para evitar que echen la basura al río, mediante mensajes y dibujos en lugares estratégicos. (<i>Pres. barrios</i>) ✓ Dar a conocer los beneficios de la basura, el trabajo del personal de
-------------------------	--	---

	<p>mundial (<i>Mercado Central</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Como principales generadores, desconocemos como reciclar, reusar los RRSS (<i>Mercado Central</i>). ✓ Desconocimiento de como botar segregado los RRSS (varios sectores del <i>mercado</i>) ✓ Mi centro educativo aun no selecciona bien su basura en la totalidad ya que en primaria se desconoce de este tema (<i>I.E. La Naval</i>) <p>CONCIENTIZACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta de concientización. ✓ Falta de interés por parte de la población que no se da cuenta que la basura es un problema. (<i>Presidentes de barrios</i>) ✓ El problema de la basura se presenta sobre todo a nivel rural porque tienen la mala costumbre de quemar (<i>Repr. educación</i>) ✓ El servicio de limpieza no es lo más importante, sino que falta sensibilización así mismo se adjunta a eso la falta de baños (<i>Repr. educación</i>) ✓ A algunos niños no les importa (<i>Repr. educación</i>) <p>MALA IMAGEN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La basura provoca mala imagen (<i>Presidentes de barrios</i>). ✓ Produce mala imagen <p>OTRO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Produce o genera incomodidad (<i>Mercado Central</i>). ✓ El manejo de la basura no es adecuado (<i>Mercado Central</i>). ✓ Contaminación al medio ambiente ✓ Desertificación de suelos y aguas por la 	<p>limpieza, y si existen multas o reglamentos acerca del tema. (<i>Pres. barrios</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dar a conocer a los pobladores que se debe pagar por el servicio. (<i>Funcionarios</i>) <p>INCENTIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Promocionar incentivos a la población (concursos) para asegurar efectiva participación. (<i>Pres. barrios</i>) ✓ Incentivar mediante premios a la población realizando campañas como "barrios limpios" (<i>Mercado Central</i>). ✓ Plantear el problema agresivamente (invirtiendo) para llegar a tener una ciudad saludable mediante el cambio de hábito y concursos. (<i>Funcionarios</i>) <p>OTRO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Retroalimentar las capacitaciones de segregación. (<i>Funcionarios</i>)
--	--	---

	<p>basura que botan los pobladores (<i>Repr. educación</i>)</p> <p>✓ Perdida de la fauna del río debido a la contaminación con los rrs, asimismo estas aguas son utilizadas para los cultivos, lo cual nos contamina (<i>Repr. educación</i>)</p>	
<p>4. Mejorar la capacidad instalada para brindar un servicio eficiente</p>	<p>MOVILIDAD: Movilidad insuficiente para el recojo. (<i>Funcionarios de la Municipalidad</i>). El vehículo de transporte de los RRSS no es adecuado porque es compartido (<i>Funcionarios de la Municipalidad</i>). Carro recolector ineficiente (<i>Barrio María Candelaria</i>).</p> <p>TACHOS: Falta de tachos en las calles (<i>Barrio María Candelaria</i>).</p>	<p>MOVILIDAD: Utilización de vehículos más pequeños y recolectar los RRSS en forma diaria. (<i>Funcionarios</i>) Comprar una compactadora. (<i>Barrio Potrero Tambo</i>). En vez del actual carro recolector (muy viejo) sería mejor una compactadora (que lleva más basura al mismo tiempo y más cómoda para los trabajadores). (<i>Junta Vecinal sup. agua y san.</i>).</p> <p>TACHOS: Instalar más papeleras en la calle en puntos estratégicos. (<i>Mercado Central</i>). Colocar tachos bien asegurados por las calles para evitar que se malogren o se lo lleven (<i>Mercado Central</i>). (<i>Presidentes de barrios</i>). Colocar en cada esquina tachos para transeúntes (turistas, Niños, etc.) (<i>Mercado Central</i>). Colocar tachos cerca de la losa deportiva para poder botar la basura (<i>Barrio María Candelaria</i>)</p> <p>OTRO: Recuperación de los residuos sólidos (<i>Funcionarios</i>) Como municipalidad saber tratar adecuadamente los RRSS (disposición final) (<i>Funcionarios</i>)</p>

4.1.7. Percepción Social del Manejo de Residuos Sólidos de la Comunidad Campesina de Kehuar

Si bien la creación del relleno sanitario trae consecuencias para el medio ambiente, también trae beneficios sociales y económicos para los pobladores, los que se ven reflejados en la creación de nuevos puestos de trabajo los que son estrictamente para los Pobladores de la Comunidad y también la adquisición de nuevos conocimientos, ya que los pobladores son los encargados de velar por el correcto funcionamiento del relleno conjuntamente con la Municipalidad Provincial de Anta, para lo cual se les ha capacitado previamente; para hacer un seguimiento acerca del trabajo que está realizando la Municipalidad conjuntamente con los pobladores es que se realizó una encuesta. La encuesta intenta reflejar el conocimiento brindado por la Municipalidad y el trabajo que esta se encuentra realizando actualmente, mediante la percepción de los Pobladores de la Comunidad.

Las encuestas fueron dirigidas tanto a los pobladores como a los trabajadores del Relleno Sanitario; todas dirigidas a la percepción del comunero y trabajador con respecto al Relleno Sanitario.

De acuerdo al resultado de las encuestas se obtuvo:

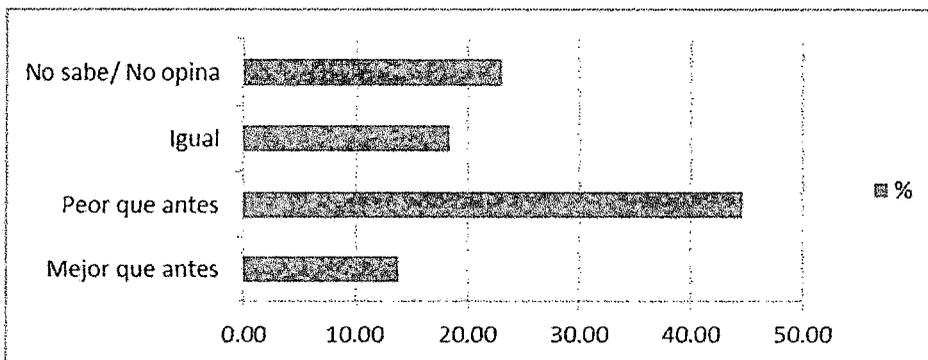
4.1.7.1. Pobladores

Cuadro 25: Percepción del Relleno Sanitario

Con el Relleno Sanitario; Cree Ud. Que su comunidad esta:	Respuestas	Cantidad	%
	Mejor que antes	9	13.85
	Peor que antes	29	44.62
	Igual	12	18.46
	No sabe/ No opina	15	23.08
	Total	65	100.00

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 10: Percepción del Relleno Sanitario



Fuente: Elaboración Propia

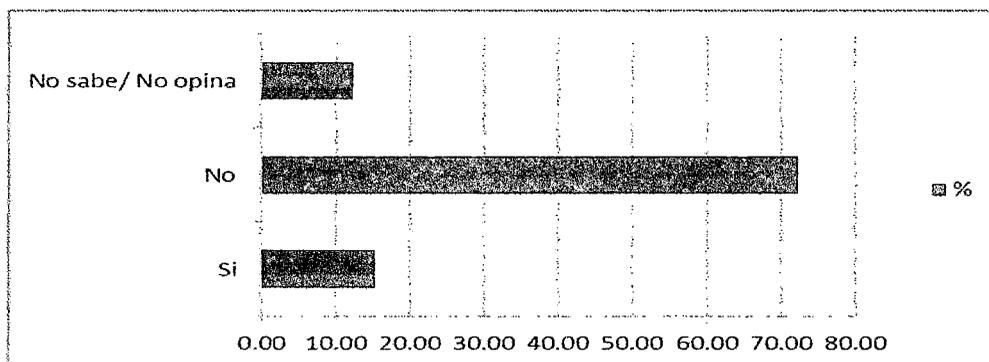
El 44.62% (Cuadro 25 y gráfico 10) considera que su comunidad está peor que antes debido a los problemas que observan los comuneros en el manejo que realiza la municipalidad con respecto al manejo del relleno sanitario y el 18.46% la considera igual ya que no observa ningún cambio, el 13.85% opinó que se encuentra mejor que antes por la oportunidad de trabajo que se brinda y por la aplicación de proyectos en su comunidad y por último el 23.08% no sabe no opina.

Cuadro 26: Mejora económica

Con las actividades del Relleno sanitario; Cree Ud. Ha logrado mejorar su situación económica:	Respuestas	Cantidad	%
	Si	10	15.38
	No	47	72.31
	No sabe/ No opina	8	12.31
	Total	65	100.00

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 11: Mejora económica



Fuente: Elaboración Propia

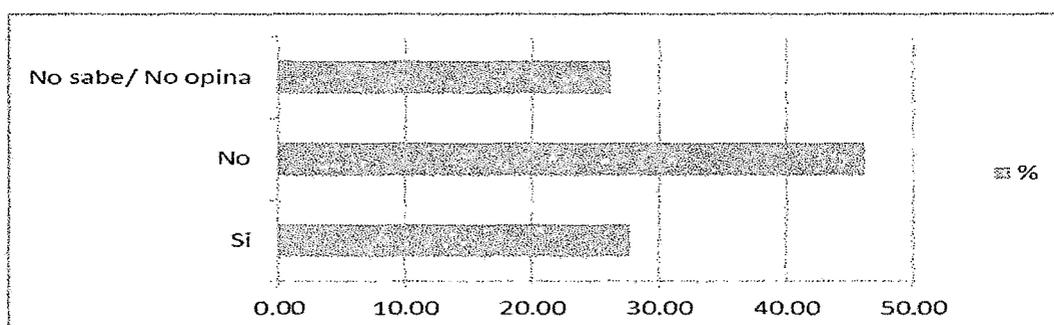
Sobre la mejora económica (Cuadro 26 y gráfico 11) sólo el 15.38% afirma que el relleno sanitario ha mejorado su situación económica eso debido a que en algún momento desde la creación del relleno sanitario han trabajado en él, 72.31% opina que el relleno sanitario no ha mejorado su situación económica debido al sueldo que se da a los trabajadores y las horas de trabajo y por último el 12.31% no sabe no opina.

Cuadro 27: Actividades del relleno sanitario

Está de acuerdo con las actividades que se realizan en el Relleno Sanitario	Respuestas	Cantidad	%
	Si	18	27.69
	No	30	46.15
	No sabe/ No opina	17	26.15
	Total	65	100.00

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 12: Actividades del relleno sanitario



Fuente: Elaboración Propia

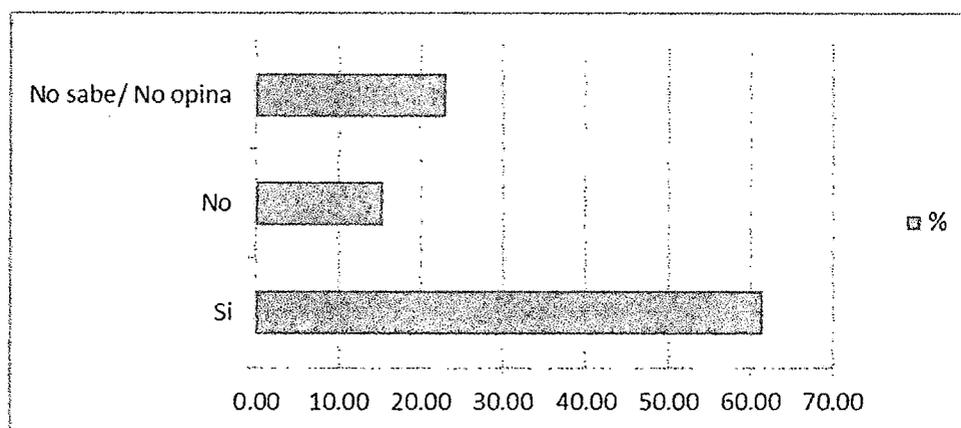
Sobre las actividades del Relleno Sanitario (Cuadro 27 y gráfico 12) el 27.69% está de acuerdo con las actividades del Relleno mientras que el 46.15% no está de acuerdo mencionaron repetidamente la comparación de las gestiones de gobierno y por último el 26.15% no sabe no opina.

Cuadro 28: Mejora del relleno sanitario

Estaría Ud. Dispuesto a apoyar para mejorar las actividades del Relleno Sanitario	Respuestas	Cantidad	%
	Si	40	61.54
	No	10	15.38
	No sabe/ No opina	15	23.08
	Total	65	100.00

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 13: Mejora del relleno sanitario



Fuente: Elaboración Propia

El 61.54% de la población está dispuesta a colaborar así seguir mejorando el Relleno sanitario (Cuadro 28 y gráfico 13). La mayoría de la población cree en la mejora y en la implementación del relleno además que todos los pobladores están conscientes del daño ambiental que se crearía al manejar de manera errónea el relleno sanitario, por otro lado el 15.38% no está dispuesta a colaborar en el relleno por el contrario opinan que deberían de clausurar el relleno y por último un 23.08% no sabe ni opina.

4.1.7.2. Trabajadores del Relleno Sanitario

En el Relleno Sanitario trabajan 6 personas entre varones y mujeres que salen de acuerdo a sorteo cada 3 meses; de estas 6 personas, 5 son exclusivamente segregadores y 1 no sólo es segregador sino también guardián y con funciones de control del relleno sanitario.

El guardián debe brindar un informe mensual al encargado del relleno conforme a las horas de trabajo y actividades realizadas en el relleno durante todo el tiempo de trabajo.

Para esta encuesta se tomó en cuenta que los trabajadores del Relleno Sanitario deben de cumplir con algunos requisitos, tales como la indumentaria, poseer todas las vacunas para protegerlos de cualquier enfermedad y otros.

Tomando en cuenta la cantidad de personas que trabajan y el tiempo de trabajo se elaboró la encuesta obteniéndose los siguientes resultados; los cuales han sido separados para un mayor detalle.

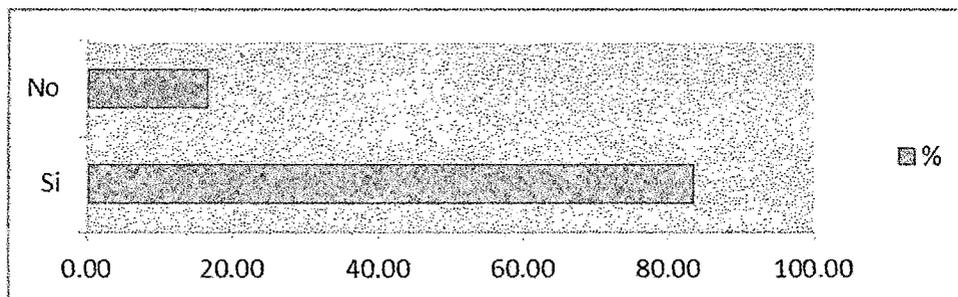
a) Capacitación

Cuadro 29: Capacitación de los trabajadores

Ha recibido Ud. Alguna preparación para trabajar en el Relleno Sanitario	Respuestas	Cantidad	%
	Si	5	83.33
	No	1	16.67
	Total	6	100.00

Fuente Elaboración Propia

Gráfico 14: Capacitación de los trabajadores



Fuente Elaboración Propia

Del cuadro 29 y gráfico 14 a la preparación recibida para trabajar en el Relleno Sanitario los trabajadores indicaron que recibieron sólo una charla informativa por parte de la municipalidad pero insisten en que se deben de tratar ciertos temas para la preparación de las personas que trabajaran en el relleno sanitario.

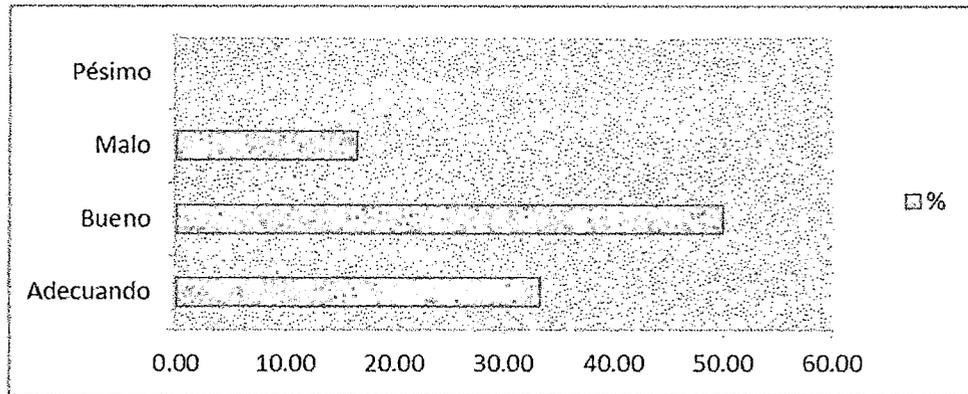
b) Material de Trabajo

Cuadro 30: Calificación del material de trabajo

	Respuesta	Cantidad	%
Cómo calificaría Ud. El material con el que se trabaja en el Relleno Sanitario	Adecuado	2	33.33
	Bueno	3	50.00
	Malo	1	16.67
	Pésimo	0	0.00
	Total	6	100.00

Fuente Elaboración Propia

Gráfico 15: Calificación del material de trabajo



Fuente Elaboración Propia

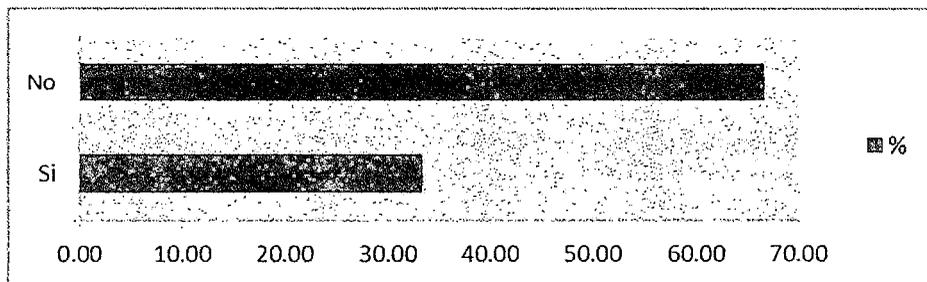
Acerca de la calificación de los materiales recibidos el 33% opina que el material es adecuado, debido a que es material nuevo que se les entrega; el 50% opina que el material es bueno y el 16.67% opina que el material es malo; opinan que el material debería ser de mejor calidad.

Cuadro 31: Material recibido

Cree Ud. Que recibe el material adecuado para trabajar en el Relleno Sanitario	Respuesta	Cantidad	%
	Si	2	33.33
	No	4	66.67
	Total	6	100.00

Fuente Elaboración Propia

Gráfico 16: Material recibido



Fuente Elaboración Propia

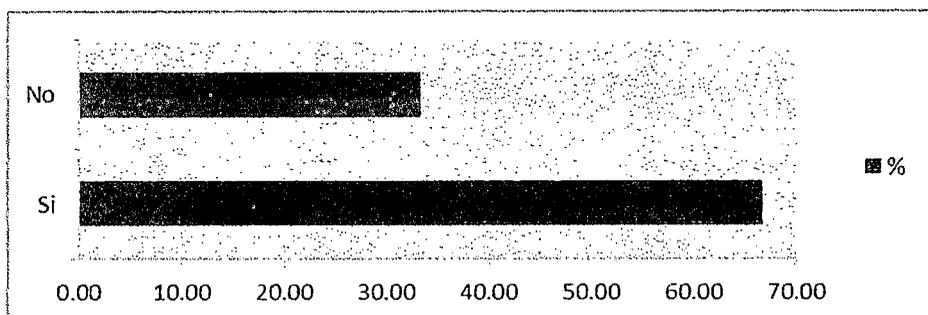
Acerca del material recibido el 83.33% cree que el material es adecuado, mientras que el 16.67% opina que no es adecuado, opina que debería de cambiar la calidad del material y también debería de aumentarse el material de protección.

Cuadro 32: Recepción del material de trabajo

Recibe Ud. El material de trabajo a tiempo	Respuesta	Cantidad	%
	Si	4	66.67
	No	2	33.33
	Total	6	100.00

Fuente Elaboración Propia

Gráfico17: Recepción del material de trabajo



Fuente Elaboración Propia

Si el material de trabajo es entregado a tiempo el 66.7% opina que sí; mientras que el 33.33% dijo que no, debido a que presentaron algunas dificultades cuando se les entregó el material de trabajo y así mismo en la renovación de éste material; ya que este no es entregado a tiempo ni tampoco renovado constantemente.

c) Salud

Cuadro 33: Atención médica antes de empezar a trabajar

Recibe Ud. Alguna atención médica antes de empezar a trabajar en el Relleno Sanitario	Respuesta	Cantidad	%
	Si	0	0.00
	No	6	100.00
	Total	6	100.00

Fuente Elaboración Propia

Cuadro 18: Enfermedades en el Relleno Sanitario

Sufrió Ud. de alguna enfermedad antes de trabajar en el Relleno	Respuestas	Cantidad	%
	Si	1	16.67
	No	5	83.33
	Total	6	100.00

Fuente Elaboración Propia

Cuadro 34: Atención médica durante el tiempo de trabajo

Recibe Ud. Alguna atención médica durante el tiempo de trabajo en el Relleno Sanitario	Respuestas	Cantidad	%
	Si	1	16.67
	No	5	83.33
	Total	6	100.00

Fuente Elaboración Propia

Cuadro 35: Atención al finalizar el tiempo de trabajo

Recibe Ud. Alguna atención médica al finalizar el tiempo de trabajo en el Relleno	Respuestas	Cantidad	%
	Si	0	0.00
	No	6	100.00
	Total	6	100.00

Fuente Elaboración Propia

De este grupo de preguntas se obtuvo resultados interesantes ya que trabajar en Relleno Sanitario los deja expuestos a diversas afecciones y teniendo los siguientes resultados

Ningún trabajador recibió atención médica antes, durante o después de su estadía en el Relleno Sanitario; de los 6 trabajadores sólo uno llegó a enfermarse durante el tiempo de trabajo pero no se le brindó tratamiento médico; el tratamiento médico al cual se hace referencia en la encuesta es el uso del botiquín el cual sólo fue usado una vez durante los 3 meses de trabajo.

d) Operación del Relleno Sanitario

Cuadro 36: Mantenimiento del Relleno Sanitario

Cree Ud. que el mantenimiento del relleno sanitario es el adecuado	Respuestas	Cantidad	%
	Si	0	0.00
	No	6	100.00
	Total	6	100.00

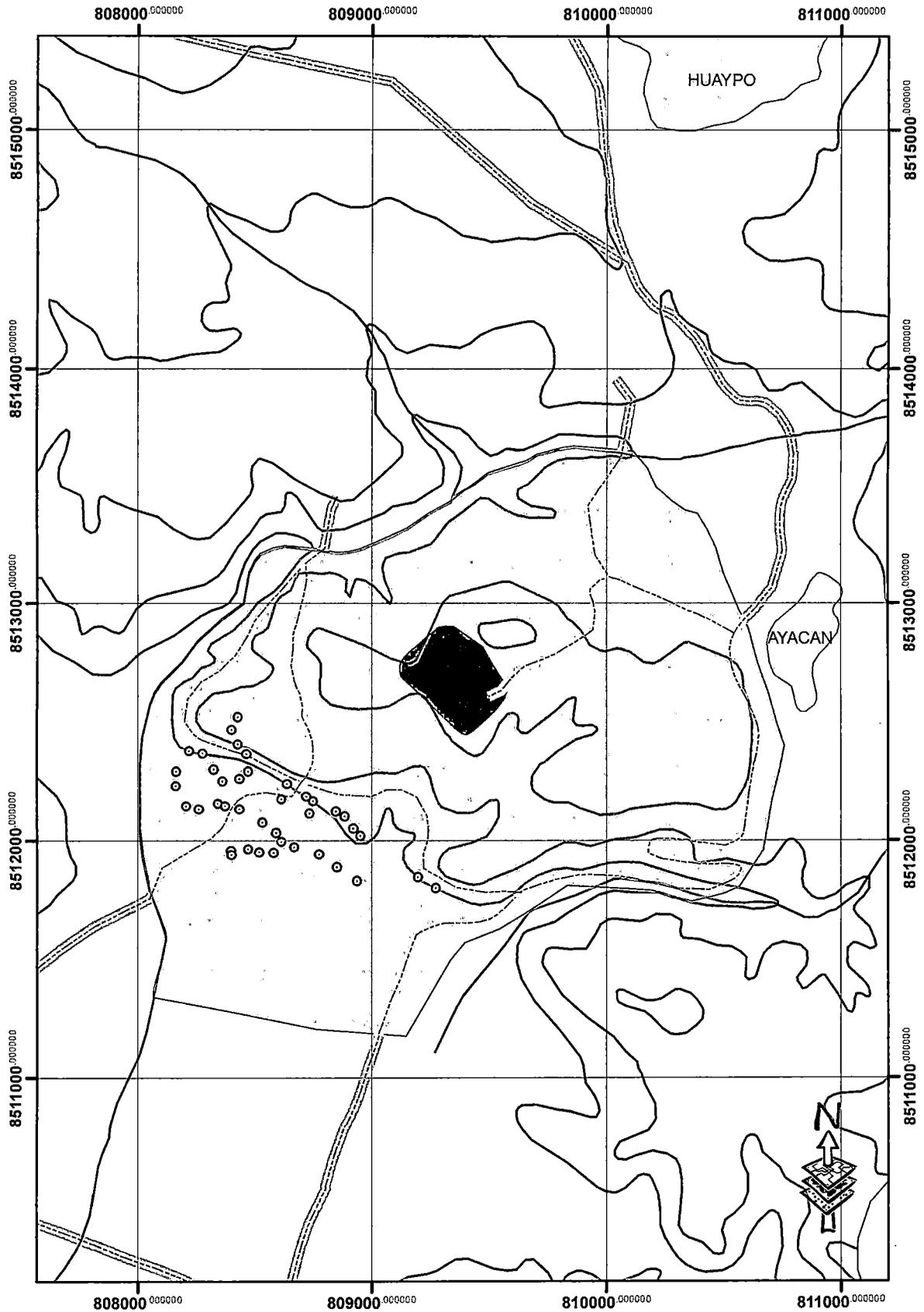
Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 37: Trabajo del encargado

Cree Ud. que el encargado del relleno sanitario realiza bien su trabajo	Respuestas	Cantidad	%
	Si	0	0.00
	No	6	100.00
	Total	6	100.00

Fuente: Elaboración Propia

La opinión de los trabajadores con respecto al mantenimiento y al encargado del Relleno Sanitario es negativa en su totalidad; debido a que los trabajadores comparan demasiado el trabajo del año 2011 con el trabajo que se realiza en el año 2012 llegando a sentir el cambio de encargado del relleno.



Leyenda

-  Area de R. Sanitario
-  C. C. Kehuar.
-  Area C.C. Kehuar
-  Accesibilidad

 UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO 	
TESIS: PROGRAMA DE ADECUACION Y MANEJO AMBIENTAL PARA EL RELLENO SANITARIO DE KEHUAR - ANTA	
Mapa: 04 Mapa de Distribución de Pobladores de la C.C. de Kehuar	Escala: 1: 25 000
Proyección: UTM WGS 84, ZONA 18S	Asesor: Blgo. Percy Yanque Yucra
Elaboración Julliana Lizbeth Yarlequé Moscol	

4.1.8. Población usuaria del Relleno Sanitario

El Mapa 04 muestra la distribución de la población con respecto al área del proyecto; La Municipalidad Provincial de Anta previno que la construcción del Relleno Sanitario sea en una zona donde no exista la posibilidad de contaminación de agua subterránea; además que no se encuentra cerca a ninguna fuente de agua; a su vez se encuentra en una zona moderadamente lejana a la población actual.

La población se encuentra distribuida a lo largo de la ladera del cerro y cerca de la vía asfaltada.

La población y el área del distrito de Anta son muy amplios, motivo por el cual el recojo de los residuos sólidos no se da de manera uniforme; de acuerdo al mapa 05 podremos clasificarlos en 3 grupos, el grupo de recojo inter diario está formado por la población que se encuentran en la carretera Cusco – Abancay, y por lo tanto sufren de mayor producción de Residuos Sólidos; el segundo grupo de recojo semanal está formado por las comunidades que se encuentran un tanto más alejadas de la carretera Cusco – Abancay, pero que poseen un fácil acceso; aquí las poblaciones se organizan para segregar previamente sus residuos y por último el grupo que no tiene recojo de Residuos Sólidos debido a que estas poblaciones por estar más alejadas es que dificulta el acceso de la compactadora así también la producción de Residuos Sólidos es mínima ya que la mayoría de estas comunidades usa los Residuos Orgánicos.

4.1.8.1. Población Beneficiaria Indirectamente

La población beneficiada de manera indirecta por el proyecto es de 7,000 habitantes, que a razón de 5.0 miembros por familia promedio, hacen un total de 1,500 familias. La tasa de crecimiento en el Distrito de Anta estimada es de 1.0%.

Se ha considerado 0.30Kg/Hab/Día como producción per cápita de residuos sólidos para Anta según los estándares para América Latina que propone el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (CEPIS) e información de la oficina de Saneamiento Ambiental de la Municipalidad Provincial de Anta.

Las características generales para la recolección de residuos sólidos se simplifican en el siguiente cuadro 38:

Cuadro 38: Características generales del Distrito de Anta

N° DE FAMILIAS BENEFICIADAS	1400
N° DE MIEMBROS POR FAMILIA	5
TASA DE CRECIMIENTO	1,00
POBLACION	7000
PRODUCCIÓN TOTAL RESIDUOS SÓLIDOS (KG/HABITANTE/DÍA)	0,3
% DE RESIDUOS ORGÁNICOS	70
VOLUMEN TOTAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS (kg/habitante/día)	0,21
VOLUMEN TOTAL DE RESIDUOS INORGÁNICOS (kg/habitante/día)	0,09
DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS COMPACTADOS (TN/M ³)	0,45
DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS ESTABILIZADOS EN R. S. (TN/M ³)	0,60
% MATERIAL COBERTURA (TIERRA) PARA CUBRIR R.S. COMPACTADO	20
PROFUNDIDAD DEL RELLENO SANITARIO (METROS)	4,00
FACTOR DE AUMENTO PARA AREAS ADICIONALES	30
TASA DE DESCUENTO	14

Fuente: Municipalidad Provincial de Anta, 2007

4.1.8.2. Población Beneficiaria Directamente

La población beneficiada de manera directa es de 336 a razón de 5 miembros por familia promedio:

Cuadro 39: Población por sexo

	Cantidad	%
Varones	150	44.64
Mujeres	186	55.36
Total	336	100.00

Fuente: Elaboración propia

La población de la Comunidad Campesina de Kehuar (Cuadro 40) asciende a 336 habitantes entre varones y mujeres de esta cifra el 55.36% son mujeres y el 44.64% son varones dentro del grupo de habitantes que se tiene podemos considerar a la Población Económicamente Activa (PEA) desde los 14 años teniendo así un porcentaje de 23% para los que se encuentra entre las edades de 14 – 20 años, 39% los que se ubican entre los 20 – 40 años y por último los > 40 años q forman el 38% dentro de estos porcentajes cabe resaltar que los que se ubican entre los 14 – 20 años son considerados para las labores de agricultura, ganadería e inclusive el comercio así mismo cabe resaltar que los trabajadores aptos para trabajar en el relleno sanitario se encuentran dentro del grupo de 20 – 40 años que forman un 38% dentro del grupo de la PEA y estos a su vez están representados por el 44% que son varones y 56% que son mujeres.

Cuadro 40: Población por edad y sexo y PEA

Grupo de edad	Varón	%	Mujer	%	Total	%
14 - 20	30	66.67	15	33.33	45	22.73
20 - 40	34	43.59	44	56.41	78	39.39
> 40	42	56.00	33	44.00	75	37.88
Total	106		92		198	100.00

Fuente: Elaboración propia

a) Estructura Ocupacional

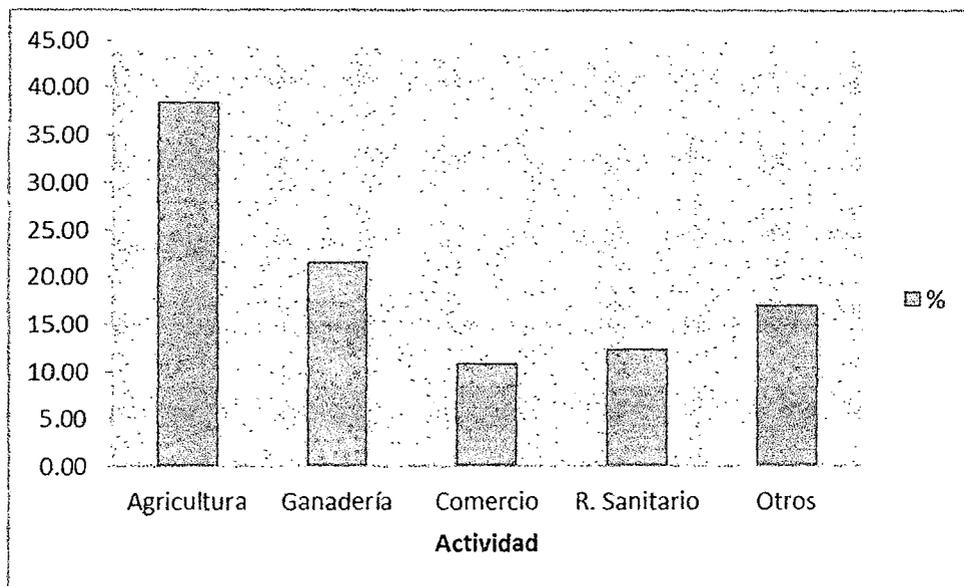
Se observó el cuadro 41 y gráfico 18 y se puede afirmar que: La principal ocupación de la población es la agricultura 38% formado generalmente por la población adulta. El 22% de las personas encuestadas se dedica a la actividad ganadera. El 11% se dedica al comercio (Tiendas, Chicherías, etc.) el 12% de la población encuestadas trabaja en el Relleno Sanitario y por último el 17% se dedica a otras actividades (Choferes, Mecánicos, Profesionales, etc.)

Cuadro 41: Estructura ocupacional

Actividad	Cantidad	%
Agricultura	25	38.46
Ganaderia	14	21.54
Comercio	7	10.77
R. Sanitario	8	12.31
Otros	11	16.92
Total	65	100.00

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 18: Estructura ocupacional



Fuente: Elaboración propia

Se obtiene:

1. Actividad Agrícola

La principal actividad económica de los habitantes del área es la agricultura seguido de la ganadería. La agricultura es básicamente una actividad familiar donde todos los miembros aptos del hogar trabajan la tierra. Los principales cultivos son: Maíz (*Zea mays*), papa (*Solanum tuberosum*), haba (*Vicia faba*). La producción es para consumo familiar y una pequeña parte se vende en el mercado. Los habitantes son, en general, dueños de los lotes de terreno que cultivan dentro de esta área.

2. Actividad Ganadera

La actividad ganadera es la siguiente actividad con mayor porcentaje para la población. La producción agrícola es complementada y combinada con la crianza de ganado. Agricultura y ganadería no se conciben en forma separada, la ganadería no se alimenta sólo con pastos naturales los campos cosechados son destinados al pastoreo; la chala de maíz sirve durante la temporada seca como pasto concentrado para el ganado vacuno.

3. Otras Actividades

En este grupo de actividades se encuentran los trabajos del Relleno Sanitario, Comerciantes, Profesionales, etc.

✓ Educación

El nivel de educación de la población es muy variable ya que podemos observar desde el nivel de analfabetismo hasta el nivel de superior completo; las personas mayores y los niños pequeños son característicos para el nivel de analfabetismo y los niveles de primaria y secundaria son relativamente elevados; eso se debe posiblemente a que los padres en su mayoría se encuentran dentro de este rango al igual que sus hijos y nietos.

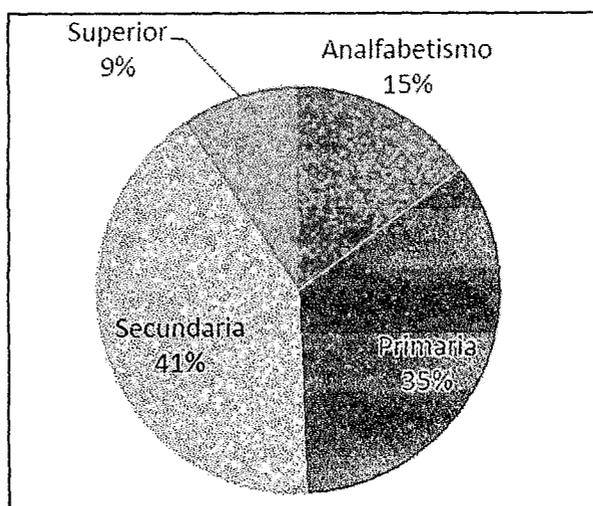
Debido a la ubicación de la comunidad es que se observan estos porcentajes elevados así como también el de educación secundaria y nivel superior ya sea técnico o universitario.

Cuadro 42: Nivel de educación de la población

		Cantidad Detallada	%	Cantidad General	%
Analfabetismo		50	14.88	50	14.88
Primaria	Incompleta	52	15.48	116	34.52
	Completa	64	19.05		
Secundaria	Incompleta	67	19.94	138	41.07
	Completa	71	21.13		
Superior	Incompleta	10	2.98	32	9.52
	Completa	22	6.55		
Total		336	100.00	336	100.00

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 19: Porcentaje de educación



Fuente: Elaboración propia

La tasa de analfabetismo es de 14.88%; se cuenta con una institución educativa de nivel inicial pero ninguna de nivel primaria.

✓ Migración

La migración (Cuadro 43) registra una tasa del 19.70% con respecto a la PEA y 11.91% con respecto a la población total.

Los principales lugares de migración son Cusco (89.74%), Lima (5.13%) y Apurímac (5.13%)

Existen 2 tipos de migración la absoluta (43.59%) y temporal (56.41%) esta migración mayormente se da entre los jóvenes de manera elevada los meses de Enero – Marzo por el periodo vacacional y además por los jóvenes que buscan concretar su educación en la ciudad del Cusco u otras. La migración absoluta representa el 43.59% por motivos de trabajo así como también por motivos de estudio.

Cuadro 43: Resumen movimiento migratorio

		Cantidad	%
Lugares	Cusco	35	89.74
	Lima	2	5.13
	Apurimac	2	5.13
	Total	39	100.00
Tiempo	Temporal	22	56.41
	Absoluto	17	43.59
	Total	39	100.00
Motivo	Trabajo	19	48.72
	Estudio	17	43.59
	Otro	3	7.69
	Total	39	100.00

Fuente: Elaboración propia

✓ Servicios Sociales

• Infraestructura Vial

Al interior de la comunidad, así como entre la comunidad y otras comunidades existen trochas carrozables por las que circulan vehículos que prestan servicios de transporte público.

• Medios de Comunicación

Los medios de comunicación permiten que la población se mantenga en contacto con el mundo exterior y produce cambios en el comportamiento y actitudes de la gente.

La Comunidad Campesina de Kehuar cuenta con servicio de telefonía pública. Además el distrito de Anta cuenta con 3 radios emisoras de sintonía local y todas las comunidades están interconectadas a la red satelital de canales de Tv (Canal 5, ATV, TNP)

- **Salud**

Las necesidades médicas y los chequeos médicos son atendidos en los centros de salud del distrito de Anta que por ser capital de provincia cuenta con 2 hospitales, ES Salud MINSA, entidades que brindan servicio a la población ya sea rural o urbana de la zona.

- **Electricidad**

El distrito de Anta y la mayoría de sus comunidades cuentan con el servicio de energía eléctrica

- **Agua Potable**

Las familias usan con fines de consumo el agua proveniente de manantes pero la comunidad presenta un reservorio y a su vez este presenta 4 piletas públicas donde se recibe el agua ya tratada previamente siendo esta agua potable

4.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS DEL RELLENO SANITARIO

Cuadro 44: Acciones del Relleno Sanitario que causan impactos

ETAPAS	ACCIONES	
Habilitación ó Construcción de la Infraestructura	Movimiento de tierras	
	Construcción de Obras	
	Explotación Forestal	
Operación y/o Funcionamiento	Transporte de Residuos Sólidos	
	Segregación de Residuos Sólidos	
	Residuos Inorgánicos	Compactación y Cobertura
		Manejo de Lixiviados
	Residuos Orgánicos	Construcción de Composteras
		Construcción de Viveros
Construcción de Invernaderos		
Abandono o Cierre	Cobertura final	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 45: Factores Ambientales susceptibles a recibir impactos

Medios	
Físico	Suelo
	Agua
	Aire
Biótico	Flora
	Fauna
Económico y Social	

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.1. Impactos Ambientales

Matriz Adaptada de Leopold

Cuadro 46: Matriz Adaptada de Leopold

ACCIONES Y USOS			ETAPAS											
			Habilitación o Construcción de la Infraestructura			Operación y/o Funcionamiento						Abandono o Cierre		
			Movimiento de Tierra	Construcción de Obras	Explotación Forestal	Transporte de Residuos Sólidos	Segregación de Residuos Sólidos	Residuos		Residuos			Cobertura Final	
								Compactación y Cobertura de Residuos	Manejo de Lixiviados	Construcción de Composteras	Construcción de Viveros	Construcción de Invernaderos		
M E D I O S	Físico	Suelo	Pérdida de suelo	-10 9	-6 6	-6 7		-6 4	-4 4					
			Fertilidad				-8 7		-4 4	-7 6				
			Contaminación				-7 6	-6 6						
		Agua	Generación de Lixiviados					-5 5	-5 5					
			Aire	Generación de Gas					-5 5					
	Biótico	Flora	Pérdida de cobertura			-4 3				+4 7	+7 7			
		Fauna	Perturbación de la fauna	-3 3	-5 3		-5 3	-5 4						
	Económico y Social		Empleo	+3 5	+3 5		+3 5	+5 9	+3 5	+6 6	+7 6	+7 6		
			Percepción Social					+5 7	+5 7	+4 7	+7 7	+7 7	+5 5	
			Rutas / Caminos			+5 5	+5 5							

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda

Impactos	Valoración
Positivos	+ 1 hasta + 10
Negativos	- 1 hasta - 10

De acuerdo a la matriz se obtiene los siguientes datos:

Cuadro 47: Acciones del Relleno Sanitario

Acciones		Impactos		
		Positivos	Negativo	
Habilitación ó Construcción de	Movimiento de tierras	3	-13	
	Construcción de obras	3	-11	
	Explotación Forestal	5	-10	
Operación y/o Funcionamiento	Transporte de Residuos Sólidos	8	0	
	Segregación de Residuos Sólidos	10	-20	
	Residuos Inorgánicos	Compactación y Cobertura de Resduos	8	-27
		Manejo de Lixiviados	0	-13
	Residuos Orgánicos	Construcción de Composteras	14	-7
		Construcción de Viveros	21	0
		Construcción de Invernaderos	14	0
Abandono ó	Cobertura Final	5	0	
SUBTOTALES		91	-101	
TOTAL		-10		

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro 47 se observa que la actividad que provoca mayor impacto positivo al ambiente es la construcción de viveros (+21), seguido por la construcción de Invernaderos (+14); Las actividades que generan mayor impacto negativo sobre el ambiente es la compactación y cobertura de Residuos (-27) debido a que esta acción es más peligrosa para los trabajadores del relleno; seguida por la segregación de Residuos (-20)

La construcción de viveros es considerada como una actividad que produce un elevado Impacto positivo debido a la cantidad de trabajo que genera y los diversos programas que nacen de este; uno de ellos es la plantación de ciertas especies para combatir las heladas; otras para repoblar áreas que fueron afectadas por la tal, etc.; esta actividad viene conjuntamente de la mano con la construcción de viveros.

La compactación y cobertura de residuos sólidos es considerada la actividad que genera la mayor cantidad de impactos negativos

debido a la exposición que tienen los trabajadores del Relleno Sanitario con los Residuos Sólidos.

Cuadro 48: Factores Ambientales Impactados por el Relleno Sanitario

		Medios	Impactos	
			Positivos	Negativo
Físico	Suelo	Pérdida de Suelo	0	-32
		Fertilidad	0	-19
		Contaminación	0	-13
	Agua	Generación de Lixiviados	0	-10
	Aire	Generación de Gas	0	-5
Biótico	Flora		11	-4
	Fauna	Perturbación de la fauna	0	-18
Económico y Social		Empleo	37	0
		Percepción Social	33	0
		Rutas/ Caminos	10	0
SUBTOTAL			91	-101
TOTAL			-10	

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro 48 se observa que el factor ambiental sobre el cual incide el mayor número de impactos positivos es el socioeconómico (+ 80) y el factor ambiental con mayor número de impactos negativos es el suelo (- 64) la diferencia de la sumatoria de impactos positivos y negativos es de -10 puntos en contra del entorno ambiental.

El factor socioeconómico y social obtiene la mayor cantidad de impactos positivos debido al trabajo que se ha realizado con la población, el cambio que se observa de acuerdo al resultado de las encuestas, el ingreso económico que el Relleno Sanitario representa para la comunidad y la generación de empleo, siendo esta última la más importante debido a la diversidad de empleos generados.

Por otro lado el factor del suelo es el que obtiene un elevado número de impactos negativos debido a inadecuado manejo que se le dio al suelo; la pérdida de suelos para la creación del Relleno Sanitario es la actividad que tiene mayor impacto seguido por la pérdida de fertilidad; debido a la alteración de la fertilidad del suelo dada por la actividad del compostaje.

4.3. PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL PARA EL RELLENO SANITARIO

4.3.1. Plan de Adecuación

El plan de Adecuación Ambiental permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones, orientadas a la conservación del ambiente del área de influencia.

Cuadro 49: Medidas de adecuación

Item	Medida
Legislación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisión del proyecto de manera semestral y así determinar los cambios en política ambiental y seguir adecuando el proyecto a las nuevas leyes. ✓ Seguimiento de Límites Máximos y Mínimos Permisibles para el caso de suelos y metales pesados.
Compostaje	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuar el área de compostaje para así dejar de alterar las características físicas y químicas de los suelos. ✓ Mover las compostas hacia el área adecuada de compostaje. ✓ Seguir de manera detallada a la vegetación que crece encima de las compostas. ✓ Realizar análisis de identificación de metales pesados a la vegetación resaltante que crezca encima o alrededor de la composta.
Fertilidad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar monitoreo bimestral y dar la solución al caso, teniendo muy en cuenta la época de lluvias y la época de secas.
Metales Pesados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar una nueva identificación de los metales pesados. ✓ Aumentar las áreas de estudio. ✓ Monitorear de manera semestral la presencia de metales pesados teniendo en cuenta la época de lluvias y época de secas.
Generación de Lixiviado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar monitoreo y vigilancia constante debido a que este sólo aparece en época de lluvias. ✓ Orientar los lixiviados hacia los drenajes para evacuarlos del relleno sanitario.
Generación de Gases	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Debido a la cantidad que se genera en el relleno no se puede practicar la incineración de los gases. ✓ Se debe de concientizar a la población acerca de la reforestación y uso de energías renovables para aminorar el efecto de la generación de gases.

Cobertura Vegetal	✓ Realizar la forestación en zonas nuevas donde se halla removido la tierra para algún uso del relleno.
Perturbación de la Fauna	✓ Cambiar el horario del transporte de residuos sólidos a horas en las disminuya el efecto sobre la fauna.
Plan de monitoreo	✓ Seguir de manera detallada este plan para así poder observar los cambios que ocurren en el área del proyecto y así poder dar nuevos planes de mitigación

Fuente: Elaboración Propia

4.3.1.1. Sub Programa de Mitigación

Este programa busca evitar, aminorar o corregir los efectos negativos que pueden generar la ejecución del proyecto.

Se debe considerar para llevar a cabo, de manera adecuada, el programa de medidas preventivas, correctivas y/o de mitigación, es necesario que el residente de obra cuente con personal especializado, que se encargue de velar por la salud y seguridad del medio ambiente, ejecutando las medidas sugeridas en el programa.(Cuadro 50)

Cuadro 50: Medidas de Mitigación

Impacto	Medida
<p>Pérdida de suelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ En la construcción de la celda, el volumen de tierra extraído es almacenada para luego ser utilizada en las actividades de esparcimiento y compactación de residuos sólidos y recuperación de áreas. ✓ Se seguirá lo acordado en el convenio con los comuneros y se construirá una cancha de fútbol para lo cual se restituirá la cobertura vegetal del suelo. ✓ Restituir la cobertura vegetal del suelo tan pronto sea posible, utilizando paja, restos vegetales o aplicando semillas de pastos nativos de la región. ✓ Forestación de cárcavas con especies nativas propias de la zona. ✓ Construir infraestructuras temporales para la conservación de suelos, dicha infraestructura estará destinada a disminuir la velocidad de la escorrentía y evitar las pérdidas por erosión.
<p>Fertilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Durante el tiempo de vida del relleno sanitario, se realizará la actividad del compostaje la cual generará lixiviados que alterarán la fertilidad del área de compostaje. ✓ Los suelos de esta área presentan una fertilidad elevada por lo que la medida a tomar es aumentar la capacitación al personal para que a las composteras no llegue material no degradable y así seguir evitando la erosión del suelo. ✓ Construcción de letrinas, donde acuda el personal. ✓ Capacitación del personal y así no trasladar a las composteras materiales no biodegradables o peligrosos para el ambiente. ✓ Creación de área específica para compostaje.
<p>Generación de Lixiviado</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Durante la época de lluvias se debe de minimizar la producción de lixiviado mediante la siembra de pasto, grama y pequeños arbustos de raíces cortas que se adapten a las condiciones del relleno. Se los debe sembrar tanto sobre la superficie ya como en los alrededores del relleno sanitario; la evapotranspiración puede ser muy efectiva y en algunos casos hasta evita la producción de lixiviado. ✓ En la fosa colectora de lixiviados se recolectarán los lixiviados para tratarlos por evaporación.
<p>Generación de Gases</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enterramiento y compactación con la maquinaria adecuada al personal.

<p>Pérdida de cobertura vegetal</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Este impacto se presenta desde la etapa de habilitación del proyecto. ✓ La revegetación de los terrenos afectados sin contar el área recreativa es con especies herbáceas o también por semillas. ✓ La revegetación se iniciará a comienzos de la época de lluvias.
<p>Perturbación de la fauna</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las maquinarias a ser empleadas en el desarrollo del proyecto incrementaran los niveles de ruido en los alrededores del área de trabajo y generaran gases de combustión que perturbaran a las especies animales en los alrededores del frente de trabajo, lo cual hace que ahuyente a las especies de fauna terrestre, así como a las aves. ✓ Asimismo, la remoción de la vegetación y los movimientos de tierra permitirán el arrastre de partículas por el viento, aportando material particulado que contribuye a la perturbación de la fauna.
<p>Rutas/ Caminos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El área de desarrollo del proyecto recorrerá zonas ocupadas, ya sea por centros poblados, lo que implica la apertura y utilización de vías de acceso a estas áreas productivas. El problema radica en que estas áreas, dadas sus características naturales, atraen numerosas especies de la fauna silvestre, la cual puede ser afectada directamente generando inclusive la muerte de especies de importancia..

Fuente: Elaboración Propia

4.3.1.2. Sub Programa de Contingencias

El plan de contingencias define las medidas a tomar para prevenir o mitigar cualquier emergencia, desastre natural o accidente ambiental que pudiera ocurrir durante la ejecución u operación del proyecto.

Este plan contiene algunos aspectos importantes como:

a) Organización

Se establece una línea de mando que aumenta la eficiencia de las medidas previstas.

1. Jefe de Emergencia

Se establece una línea de mando que aumenta la eficiencia de las medidas previstas.

✓ Primer Designado

Subgerente de la Oficina de la Subgerencia de Gestión Ambiental

✓ Segundo Designado

Encargado del Relleno Sanitario (Ing. Ambiental o Biólogo)

✓ Tercer Designado

Persona designada por el subgerente y que sea trabajador del Relleno Sanitario

b) Disponibilidad de Medios de Seguridad

La disponibilidad en medios de seguridad implica las que a continuación se mencionan:

1. Equipos de Seguridad Personal

Para las etapas de habilitación y operación, se consideran los equipos de protección y seguridad personal los que son utilizados por los obreros que trabajan en las instalaciones cuyo fin es prevenir riesgos eventuales como: Respiradores, tapones auditivos, overoles, guantes de cuero y de caucho, botas, casco protector, sombreros, etc.

2. Equipos de Emergencia Colectivos

Constituido por extintores ubicados en puntos estratégicos; así como de un botiquín que debe estar dotado de elementos y medicamentos necesarios para ofrecer los primeros auxilios a quienes lo requieran.

3. Medios de Seguridad Complementarios

Comprenden la señalización de áreas seguras.

Los principales eventos identificados y para los cuales se implementará el Programa de Contingencias, de acuerdo a su procedencia son

- ✓ Posible ocurrencia de accidentes laborales.
- ✓ Posible ocurrencia de incendios.
- ✓ Posible ocurrencia de fenómenos naturales (inundaciones, deslizamientos, etc.)

Cuadro 51: Medidas de Emergencia

Evento	Equipo necesario	Actividades a Desarrollarse		
		Antes del evento	Durante el evento	Después del evento
Accidentes Laborales	Botiquín de primeros auxilios, camillas, etc.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Colocar en un lugar visible el botiquín, los números de emergencia cercanos a la zona de ubicación de las obras. ✓ Se deberá proporcionar a todo el personal, los implementos de seguridad propios de cada actividad como: cascos, botas, guantes, etc. ✓ Los trabajadores deben de contar con sus implementos de seguridad, como cascos, guantes, cuerdas, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prestar auxilio inmediatamente al personal accidentado y trasladarlo al centro asistencial más cercano. ✓ Se procederá al aislamiento del personal afectado, procurándose que sea en un lugar adecuado, libre de excesivo polvo, humedad y/o condiciones atmosféricas desfavorables. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Traslado del personal afectado a centros de salud u hospitales según sea la gravedad del caso.
Incendios	Extintores, máscaras, etc.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Programas educativos para todo el personal deberá conocer los procedimientos para el control de incendios. ✓ Los extintores deberán situarse en lugares apropiados y de fácil manipulación, dispuestos en lugares visibles ✓ Preparación del personal para combatir incendios, que reciban capacitación en el uso, aplicación y mantenimiento de equipos contra incendios. ✓ Revisión y mantenimiento de los extintores y equipos de seguridad. 	<p>Para incendios de poca magnitud:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comunicar al primer designado. ✓ Controlar posibles focos con los extintores. ✓ Utilizar necesariamente los implementos de protección individual. <p>Para incendios de gran magnitud:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comunicar a los bomberos. ✓ Comunicar al primer designado. ✓ El total del personal evacuará inmediatamente las instalaciones. ✓ Brindar toda la ayuda a los bomberos. ✓ Elaborar un informe con respecto a la emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se deberá limpiar y reponer todos los elementos y materiales de protección usados durante la ocurrencia dela emergencia. ✓ El primer asignado debe asegurarse que todo el equipo sea inspeccionado y repuesto a sus lugares de origen.
Catástrofes Naturales		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zonas de segregación de Residuos sólidos y de almacenamiento deberán estar techados y protegidos contra el eventual embate de la naturaleza. ✓ Zonas de evacuación y áreas de seguridad deberán estar correctamente señalizadas. ✓ Capacitación del personal; entrenamiento específico de actuación en situaciones de emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener la calma y seguir lo recibido en el entrenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El segundo designado deberá realizar un informe detallando las medidas que debe de adoptarse para evitar accidentes considerables identificación y analizando los sucesos para establecer medidas correctivas con el objeto de disminuir su impacto o que no se repita en la mayor brevedad posible para que sea controlada.

Fuente: Elaboración propia

4.3.1.3. Sub Programa de Señalización Ambiental

Las actividades de seguridad deben estar incorporadas en cada etapa del proyecto, y en cada una de las instalaciones, la cual debe formar parte integrante de las operaciones

La señalización ambiental tiene como propósito velar por la mínima afectación de los componentes ambientales en las áreas del proyecto, durante el desarrollo de las actividades.

La señalización que se propone consistirá básicamente en la colocación de paneles informativos en los que se indique a la población y al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y también las señales de advertencia; serán colocadas en lugares visibles y estratégicos u otros designados por la supervisión.

Las señales preventivas serán confeccionadas de planchas de triplay y/o fierro. El panel (señales) será fijada a un poste de madera y/o fierro y éste al terreno.

El Programa podrá ser aplicado durante todo el tiempo que demande las actividades.

Además se brindarán charlas informativas acerca de la señalización y salud ambiental. (Figura 10)

Figura 10: Algunas señales de seguridad



Fuente: Elaboración propia, en base a Comisión de reglamentos técnicos y comerciales – INDECOPI - NTP 399.010; 2004

Los formatos de las señales y carteles de seguridad necesarios, dependiendo de la distancia desde la cual el usuario visualizará la señal de seguridad o tendrá que leer el mensaje del cartel de seguridad, serán los siguientes:

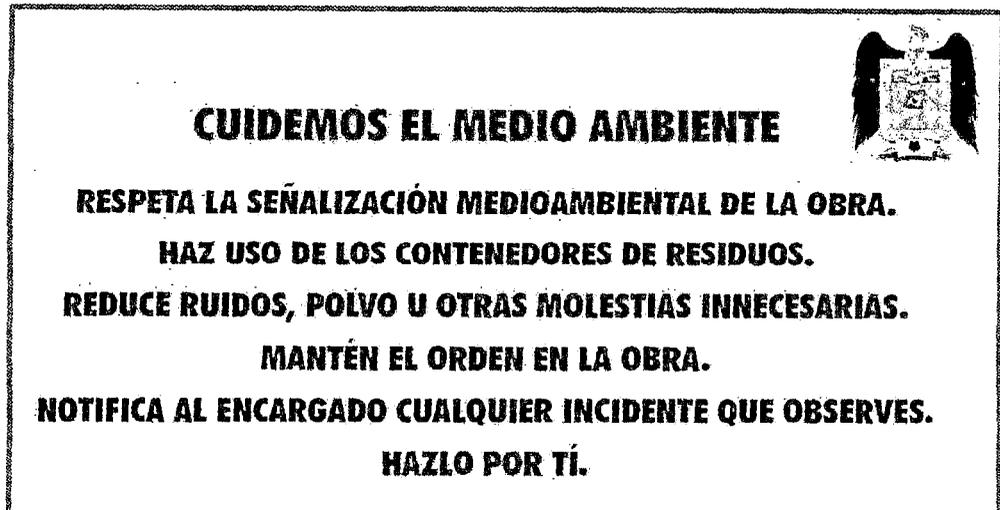
Cuadro 52: Formatos de las señales y carteles según la distancia máxima de visualización:

Distancia (m)	Circular (Diámetro en cm)	Triangular (Lado en cm)	Cuadrangular (Lado en cm)	Rectangular		
				1 a 2 (lado menor en cm)	1 a 3 (lado menor en cm)	2 a 3 (lado menor en cm)
De 0 a 10	20	20	20	20 x 40	20 x 60	20 x 30
mas de 10 a 15	30	30	30	30 x 60	30 x 90	30 x 45
mas de 15 a 20	40	40	40	40 x 80	40 x 120	40 x 60

Fuente: Comisión de reglamentos técnicos y comerciales – INDECOPI - NTP 399.010; 2004

Elaboración de slogan que motiven a los trabajadores y comuneros. (Figura 11)

Figura 11: Slogan



Fuente: Elaboración propia

4.3.1.4. Sub Programa de Educación Ambiental

Reuniones con diferentes grupos de pobladores para obtener la participación y compromiso de cada uno de ellos y por ende de la familia.

Como es un proyecto que afecta de manera indirecta a todo el distrito de anta los objetivos y las soluciones serán dirigidas a todos; ya que todos hacen uso del relleno sanitario.

Se trabaja con 3 tipos de acciones que se describen en los siguientes cuadros 53 - 55.

Cuadro 53: Acciones de información y educación para funcionarios, regidores y personal de la municipalidad

Actividad	Metas	Presupuesto
Sensibilizar y capacitar a los trabajadores de limpieza	talleres de sensibilización e información a trabajadores de limpieza (20 refrigerios por taller, edición de material	S/. 4,000.00
Capacitar a los funcionarios y regidores acerca de la segregación de RRSS	01 taller de capacitación a funcionarios, regidores y trabajadores de la municipalidad con 25 participantes, (25	S/. 500.00
Instalar tachos de disposición de residuos en las oficinas de la municipalidad.	40 tachos rojos y verdes instalados en las oficinas de la municipalidad.	S/. 240.00
Implementar periódicos murales en todos los locales de la municipalidad.	08 periódicos murales instalados.	S/. 0.00
Capacitar al personal del servicio de limpieza pública y operación del relleno sanitario acerca de la segregación, manipulación adecuado de los RRSS y buen trato a los usuarios del servicio.	08 talleres (20 participantes, refrigerios, carpetas por taller)	S/. 1,920.00
Implementar estrategias para reducir la utilización de papel de oficina	01 software que permita implementar el sistema "Cero papel" para el trámite documentario al interior de la Municipalidad, adquisición de un escáner	S/. 1,200.00
Realizar un estudio socio-económico, para determinar la capacidad y disponibilidad de pago de los usuarios.	01 documento del estudio socio-económico socializado y aprobado.	S/. 5,000.00
Implementar incentivos a las buenas prácticas en el manejo y disposición de los RRSS.	01 proyecto "bono ecológico" implementándose, que permita disminuir a exonerar del cobro a usuarios puntuales o instituciones que realicen una adecuada gestión de RRSS.	S/. 0.00
Realizar talleres de capacitación en autoestima, motivación y equidad de género (para personal contratado por 1 año)	08 talleres de capacitación con 20 participantes; (20 refrigerios; material didáctico; 20 carpetas por taller)	S/. 1,920.00

Cuadro 54: Acciones de información y educación para pobladores

Actividad	Metas	Presupuesto
Capacitar y sensibilizar a barrios pilotos en el proceso de generación, almacenamiento y segregación de RRSS domiciliarios	03 talleres por barrio en 08 barrios (La Unión, UPIS, M. Candelaria, P. Carmen, S. Rita, Potrero Tambo, Nueva Anta, Pachaquillay), con 200 participantes; 200 refrigerios. 1000 folletos emitidos y distribuidos Material didáctico con acompañamiento por un promotor	S/. 5,760.00
Conformar y funcionamiento de Comité Ambientales en los barrios pilotos	08 comités Ambientales conformados y funcionando	S/. 0.00
Campaña de limpieza en todas las calles una vez por mes (los sábados), contando con la participación de regidores, alcalde y funcionarios de la municipalidad.	01 campaña cada mes.	S/. 0.00
Promover la campaña "buscando el barrio más limpio" entre los barrios pilotos (al terminar los talleres de capacitación y sensibilización)	01 campaña que reconozca el trabajo del barrio más limpio.	S/. 0.00
Elaborar y aprobar un convenio con la UGEL con la inclusión de la temática de RRSS en la Curricula escolar	01 convenio firmado - Curricula escolar Manuales para las IIEE de Anta	S/. 0.00
Promover la creación de Clubes ecologistas en las IIEE de Anta	11 Clubes ecologistas	S/. 0.00

Cuadro 55: Elaborar y difundir material educativo

Actividad	Metas	Presupuesto
Realizar la difusión de spot radiales en quechua y español (por las tardes, de 6 am a 7 am)	12 spot radiales grabados y emitidos al año (spot radiales para zonas rurales)	S/. 6,000.00
Realizar un programa radial en vivo, semanalmente en manejo de RRSS	01 Plan de difusión elaborado. 04 horas de difusión de la gestión ambiental en Anta	S/. 6,000.00
Elaborar y difundir materiales educativos en temas referidos a enfermedades, malos hábitos, cómo almacenar los RRSS domiciliarios, cómo reciclar, reusar y segregar.	03 modelos de tríptico. 3,000 trípticos editados y distribuidos 05 bambalinas instaladas. 500 afiches distribuidos	S/. 3,000.00
Realizar difusión televisiva de videos informativos y educativos respecto a la problemática y manejo de los residuos sólidos.	01 video emitido por mes	S/. 500.00

Fuente: Elaboración propia

4.3.1.5. Sub Programa de Seguimiento y/o Monitoreo Ambiental

El programa de monitoreo permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de los componentes ambientales con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones, orientadas a la conservación del medio ambiente del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.

a) Monitoreo de Suelos

De acuerdo a las incidencias que pudieran presentarse. Se realizará el análisis en el laboratorio.

Se presentarán los resultados para su evaluación, en los informes de monitoreo y se realizarán las recomendaciones pertinentes para la aplicación de medidas correctivas adecuadas.

El suelo es el factor ambiental que mayor daño recibe por ende deberá ser el más vigilado.

Se realizarán los exámenes de identificación de metales pesados y de fertilidad para los puntos donde se realiza la actividad del compostaje y el lugar donde se recibe a los lixiviados

b) Monitoreo de Vegetación

Puesto que la cobertura final se encuentra protegida por una capa de vegetación para impedir la erosión del terreno. Se debe realizar el mantenimiento de la misma

Para tales efectos se debe contemplar el control, mantenimiento y reposición de las especies plantadas, su crecimiento y la presencia de daños en la flora.

c) Monitoreo de Fauna

Dado que se trabaja tanto con residuos sólidos orgánicos e inorgánicos este siempre atraerá individuos indeseados a la zona; por lo cual el Relleno Sanitario contará con raticidas y plaguicidas.

Se colocarán trampas con raticida en lugares estratégicos y se hará una inspección diaria.

El plaguicida se esparcirá diariamente para así evitar el ingreso de moscas; caso contrario la población debe dar aviso al primer o segundo designado del Relleno Sanitario para que este tome las medidas necesarias del caso.

d) Monitoreo de Lixiviado

Este monitoreo no se realizará de manera continua debido a la diferencia de volumen de lluvia que cae sobre el Relleno Sanitario. El monitoreo toma importancia en la época de lluvias en la cual la celda de lixiviados contiene un elevado volumen de agua, mientras que en la época de secas esta fosa llega a estar inclusive seca en su totalidad.

El primer y segundo designado estarán encargados de verificar en que momento debe de empezar el monitoreo y que acciones se deberán tomar al respecto

e) **Indicadores de Avance**

Cuadro 56: Plan de Monitoreo e Indicadores de Avance

Sub-programa	Indicador	Unidad
1. Educación y sensibilización ambiental		
Campañas de limpieza	Volumen de residuo evacuado	Ton o m ³ por campaña
Sensibilización a la población	Nº de pobladores sensibilizados	Unidad
Segregación domiciliaria de residuos orgánicos	Volumen de residuo reciclado	Ton o m ³ por día
Participación ciudadana en la fiscalización	Nº de quejas	Unidad
2. Reforzamiento de las municipalidades		
Elaboración y aprobación de dispositivos legales municipales	Ordenanza o Resolución aprobada	Unidad
Ordenar roles y funciones del servicio	Manual de funciones disponible	Unidad
Optimización del sistema de recolección	Plano de rutas	Unidad
Actualización de base de datos municipal	Base de datos actual	Unidad
Operación del relleno sanitario / planta de tratamiento	Volumen de residuos dispuestos / tratados	Ton o m ³ por día
Funcionarios municipales capacitados	Funcionarios capacitados	Unidad
3. Fortalecimiento de la capacidad de concertación		
Acciones de continuidad político-institucional	PIGARS aprobado y en implementación por la Municipalidad de Anta	Unidad

CONCLUSIONES

1. Respecto al resultado de la línea base, los suelos del ámbito de estudio pertenecen a la clase textural franco – arenoso y que no tienen tratamiento alguno para soportar la acción del compostaje. El análisis físico – químico de los suelos demuestran una concentración elevada de N, P, K y otros elementos importantes como Na, Ca y Mg; sobrepasando el rango ideal. La concentración de materia orgánica es baja. La capacidad de Intercambio es elevada. La concentración de metales pesados muestra que existe Cromo en valor traza, pero no así para el Plomo y Cadmio.
2. El análisis de impactos realizados para cada etapa del Relleno Sanitario muestra que la etapa de Operación y/o Funcionamiento genera mayor cantidad de impactos negativos, la actividad más importante es la de segregación de Residuos Sólidos seguido por la compactación y cobertura de Residuos Sólidos; también se tienen acciones que generan impactos positivos como la generación de empleo y la creación de composteras, invernaderos y viveros.
3. Para las medidas de adecuación se propone una revisión semestral de la política ambiental Peruana; el traslado del material del compostaje hacia las composteras; para las medidas de adecuación se propone una serie de subprogramas siendo las acciones más resaltantes las medidas de mitigación y aumentar la capacitación de los empleados y trabajar ampliamente con la población; los trabajadores del Relleno Sanitario además dar el mantenimiento respectivo a las rutas que llevan al relleno; con respecto a las medidas de contingencias y señalización ambiental deberán ser seguidas cuidadosamente; para el subprograma de educación ambiental se propone capacitación constante tanto a la población como a los trabajadores de la municipalidad.

RECOMENDACIONES

1. La Municipalidad Provincial de Anta deberá de otorgar un presupuesto anual para el adecuado manejo del Relleno Sanitario así también debe de trabajar de manera conjunta con los pobladores de las distintas comunidades que hacen uso del Relleno Sanitario.
2. Se recomienda tener trato especial al suelo donde se depositan los materiales orgánicos producto de la segregación de los Residuos Sólidos para así tratar de empezar a mitigar el impacto de estos sobre el suelo.
3. La capacitación y los análisis a los trabajadores del Relleno Sanitario deberá ser monitoreados con rigurosidad para evitar enfermedades.
4. El tratamiento de Residuos Sólidos es una actividad delicada de manera social por lo que los todos los planes deberán de ser siempre de manera participativa con la Comunidad Campesina de Kehuar.
5. Para evitar las confrontaciones sociales acerca de los residuos sólidos la municipalidad deberá de tener un plan de educación ambiental el cual deberá ser anual y deberá ser persistente al pasar los años.

BIBLIOGRAFÍA

ALFARO M; 1998. Contaminación del Aire, Emisiones vehiculares, Situación Actual y Alternativas, Costa Rica

BAIRD C; 2004. Química Ambiental. Barcelona, España.

BANAT K, HOWARI F & AL-HAMAD A; 2005. Heavy metals in urban soils of central Jordan: should we worry about their environmental risks. *Environmental Research* 97: 258–273

BID; 1997. Guía para evaluación de Impactos ambientales para proyectos de Residuos Sólidos Municipales.

BRANTLEY S, GOLDBERGER M & RAGNARSDOTTIR K; 2007. Crossing Disciplines and scales to understand the critical zone. *Elements*, 3, 307-314.

CAZORLA M & ARCE S; 1999. Evaluación del Impacto Ambiental en la subcuenca de Aobamba [Tesis para optar al título profesional de Biólogo]. Cusco: UNSAAC.

CASANOVA E; 2005. Introducción a la Ciencia del Suelo. Caracas: Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (Universidad Central de Venezuela). Venezuela.

CASANOVA M, VERA W, LEIGHTON W & SALAZAR O; 2004. Guías y Manuales de Terreno. Chile

CHEN TB, ZHENG YM, LEI M, HUANG ZC, WU HT, CHEN H, FAN KK, YU K, WU X & TIAN QZ; 2005. Assessment of heavy metal pollution in surface soils of urban parks in Beijing, China. *Chemosphere* 60: 542–551

CHEVARRÍA R; 2009. Evaluación del Impacto Ambiental de “Proyecto de Irrigación SAMBOR Anta – Cusco [Tesis para optar al título de Biólogo]. Cusco: UNSAAC.

COACCALLA C; 2002. Diagnóstico Ambiental de la Comunidad Campesina de Eqquecco – Chacan – Anta [Tesis para optar al título de Biólogo]. Cusco: UNSAAC.

COMISIÓN DE REGLAMENTOS TÉCNICOS Y COMERCIALES – INDECOPI - NTP 399.010; 2004. SEÑALES DE SEGURIDAD. Colores, Símbolos, Formas y Dimensiones de Señales de Seguridad. Parte I: Reglas para el Diseño de las Señales de Seguridad. Lima: INDECOPI.

CORIA I; 2008. Estudio del Impacto Ambiental: Características y Metodologías. Lima: Redalyc.

DEL MAR E; 2006. Impactos Ambientales generados por el proceso de elaboración de tejas en Piñipampa, Quispicanchis [Tesis para optar al título profesional de Biólogo]. Cusco: UNSAAC.

FASSBENDER, H. W. & BOERNEMIZA E; 1987. Química de Suelos con Énfasis en Suelos de América Latina. Costa Rica.

FERNANDEZ L, ROJAS N, ROLDÁN T, RAMÍREZ M, ZEGARRA H, URIBE R, REYES R, HERNÁNDEZ D & ARCE J; 2006. Manual de Técnicas de Análisis de Suelos Aplicadas a la Remediación de Sitios Contaminados. Mexico.

FLORES M. & KALAFATOVICH G; 2006. El ABC de... El Derecho Ambiental. Lima.

GALAN & ROMERO A; 2008. Contaminación de Suelos por Metales Pesados. Sevilla, España.

GONZALES J; 2005. Evaluación de Impacto Ambiental en los bosques de *Eucaliptus globulus labilen* la Comunidad Campesina de Pucara de Ccolcaqui [Seminario de Investigación]. Cusco: UNSAAC.

GRUPO DE VIDA; 2004. Guía N°1: Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Lima.

GRUPO DE VIDA; 2004. Guía N°2: Revisión, Seguimiento, Supervisión, Control y Vigilancia de Estudios de Impacto Ambiental. Lima.

HAZRA T & GOEL S; 2009. Solid waste management in Kolkata, India: Practices and challenges. Waste Management 29: 470–478

HODGSON J; 1987. Muestreo y Descripción de Suelos. Barcelona, España

LOZANO E; 2002. Evaluación del Impacto Ambiental de las prácticas de conservación de suelos desarrolladas por el PRONAMACHCS en la Sub Cuenca del Ccatcca, Quispicanchis [Tesis para optar al título profesional de Biólogo]. Cusco: UNSAAC.

MAUTINO V, TELLO M, LIMAY E & MANYARI J; 2005. Relleno Sanitario de Huaycoloro, Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – P.A.M.A. Lima

MINAM; 2008. Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual. Lima.

MINEM; 2006. Guía para elaborar PAMA. Perú

MINISTERIO DE AGRICULTURA; 2011. Manejo y Fertilidad de Suelos. Perú.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS; 2000. Guía para el Muestreo y Análisis de Suelos. Perú

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES; 2006. Lineamiento para Elaborar Programas de Adecuación y Manejo Ambiental en Infraestructura Portuaria. Perú.

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN; 2005. Guía de Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (Guías y Formato). Perú.

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN; 2006. Guía para la Elaboración de Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PMA) en el Sector Agrario. Perú.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA; 2006. Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Anta al 2015. Cusco: Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas (CBC).

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA (Dirección de Desarrollo Rural y Urbano); 2007. Proyecto: Construcción Relleno Sanitario de Kehuar. Cusco

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA; 2007. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos – PIGARS. Cusco

NAGENDRAN R, SELVAM A, KURIAN J & CHIEMCHAI SRI CH; 2006. Phytoremediation and rehabilitation of municipal solid waste landfills and dumpsites: A brief review. Waste Management 26: 1357–1369

NEDELKOSKA T V, DORAN P M; 2000. Características de absorción de metales pesados por especies de plantas con potencial para la fitorremediación y fitominería. Minerals Engineer 13: 549-561

NEWMAN M C & JAGOE C H; 1994. Inorganic toxicants-ligands and the bioavailability of metals in aquatic environments. In Bioavailability-Physical, Chemical, and Biological Interactions, SETAC Spec. Pub. Series, J.L. Hameling, P.F. Landrum, H.L. Bergman & W.H. Benson, eds. CRC Press, Inc., Boca Raton, Fla., 39-61.

PARKER A; 2002. Contaminación del Aire por la Industria. Barcelona: Reverté

PIÑEIRO J; 1991. Vertederos Controlados. Problemática de los Lixiviados. Madrid: CSIC

PORTA J; 2008. Introducción a la Edafología: Uso y Protección del Suelo. Madrid.

RAMIREZ L, CASTRO L, YOUNG N & CASTILLO R; 2006. Manual y Procedimientos para Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Maneo Ambiental, PAMA. Panamá.

RODRÍGUEZ M; 1998. Caracterización de Suelos (Fertilidad). Costa Rica.

SALAS A; 2005. Guía para la Elaboración del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), Proyectos de Turismo en Operación Categoría II y III. Lima.

SANCHEZ A; 2012. Evaluación de Potencial Forestal de Plantaciones de Eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill) en el distrito de Anta – Cusco [Tesis para optar al título de Biólogo]. Cusco: UNSAAC.

SANCHEZ M; 2010; Contaminación Por Metales Pesados En El Botadero De Basuras De Moravia En Medellín: Transferencia A Flora Y Fauna Y Evaluación Del Potencial Fito remediador De Especies Nativas E Introducidas [Tesis para optar al título profesional de Doctor en Ciencias Biológicas]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

SHARMA P & DUBEY RS; 2005. Toxicidad del Plomo en las Pantas. Brazil.

SHEPHERD T, MILLONES E, MOGROVEJO J & CLAZADO L; 1997. Guía para Elaborar Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, sub sector minero. Lima

STANLEY E; 2007. Introducción a la química ambiental. Barcelona: Reverté

VITORINO B; 1988. Fertilidad de los suelos de Cusco, Apurímac y Madre de Dios (I Aproximación). Cusco: Centro de Investigación en Suelos (CSI) - UNSAAC.

VOLKE T, VELASCO J & DE LA ROSA D; 2005. Suelos contaminados por metales y metaloides: muestreo y alternativas para su remediación. México

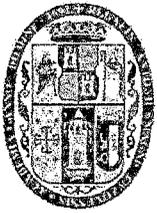
ANEXOS

ANEXO 01: Fotografía Panorámica del Relleno Sanitario de Kehuar - Anta



ANEXO 02: Encuestas a Pobladores

ANEXO 03: Encuesta a Trabajadores del Relleno Sanitario



PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL PARA EL RELLENO SANITARIO DE
KEHUAR – ANTA.

III. SERVICIOS BÁSICOS: Con que servicios se cuenta:

- 1. Agua
- 2. Luz
- 3. Desagüe
- 4. Teléfono Especificar:
- 5. Televisión Especificar:
- 6. Internet Especificar:

IV. OTROS

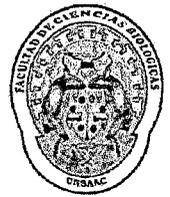
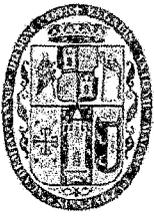
- 1. ¿Existen restos o zonas arqueológicas en la zona? Si No
- 2. ¿Qué animales silvestres hay en la zona?
.....

V. RELACIONADO AL RELLENO SANITARIO

- 1. Con el Relleno Sanitario; Cree Ud. Que su comunidad esta:
 - a. Mejor que antes ¿Por qué?:
 - b. Peor que antes ¿Por qué?:
 - c. Igual ¿Por qué?:
- 2. Con las actividades del Relleno sanitario; Cree Ud. Ha logrado mejorar su situación económica:
 - a. Si ¿Por qué?:
 - b. No ¿Por qué?:
- 3. Está de acuerdo con las actividades que se realizan en el Relleno Sanitario
 - a. Si ¿Por qué?:
 - b. No ¿Por qué?:
- 4. Estaría Ud. Dispuesto a apoyar para mejorar las actividades del Relleno Sanitario:
 - a. Si ¿Por qué?:
 - b. No ¿Por qué?:

Fecha:.....

Nombre del Encuestador:



PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL PARA EL RELLENO SANITARIO DE
KEHUAR – ANTA.

ENCUESTA – TRABAJADORES RELLENO SANITARIO

I. DATOS GENERALES

- 1. Nombre completo:
- 2. Sexo: F M
- 3. Edad:
- 4. Puesto:
 - a. Guardián
 - b. Segregador
 - c. Otro Especificar:

II. CAPACITACIÓN

Ha recibido Ud. alguna preparación para trabajar en el Relleno Sanitario:

- a. Si Institución:.....
- b. No

a. En caso sea Si:

- ✓ Cuántas charlas recibió:.....
- ✓ Cual fue el tema de la charla:.....
- ✓ Fue provechoso para Ud.: Si No
- ✓ Que resume Ud. De la charla recibida:
-
-
-

b. En caso sea No:

- ✓ Desearía Ud. alguna charla : Si No
- ✓ Que tema le gustaría tratar:.....
- ✓ Cuántas charlas le gustaría recibir:

III. MATERIAL DE TRABAJO

1. Cómo calificaría Ud. el material con el que se trabaja en el Relleno Sanitario

- ✓ Adecuado
- ✓ Bueno
- ✓ Malo
- ✓ Pésimo

2. Cree Ud. que recibe el material adecuado para trabajar en el Relleno Sanitario:

- ✓ Si
- ✓ No ¿Por qué?:.....
- Caso sea no la respuesta: ¿Qué materiales se debería de contar?:.....
-

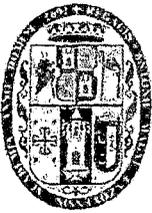
3. Recibe Ud. el material de trabajo a tiempo:

- ✓ Si
- ✓ No Especificar:.....

4. Tiempo de renovación de material:

IV. SALUD

1. Recibe Ud. alguna atención médica antes de empezar a trabajar en el Relleno Sanitario: Si No



PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL PARA EL RELLENO SANITARIO DE KEHUAR – ANTA.

✓ En caso sea Si la respuesta:
¿Cuál fue la atención médica recibida?:.....

2. Sufrió Ud. de alguna enfermedad antes de trabajar en el Relleno: Si No

✓ En caso sea Si la respuesta:
¿Qué enfermedad padece?:
¿Cuál fue la atención médica recibida?:.....

3. Recibe Ud. Alguna atención médica durante el tiempo de trabajo en el Relleno Sanitario: Si No

✓ En caso sea Si la respuesta:
¿Cuál fue la atención médica recibida?:.....

4. Recibe Ud. Alguna atención médica al finalizar el tiempo de trabajo en el Relleno: Si No

✓ En caso sea Si la respuesta:
¿Cuál fue la atención médica recibida?:.....

V. OPERACIÓN EN EL RELLENO SANITARIO

1. Cree Ud. que el mantenimiento del relleno sanitario es el adecuado:

a. Si
b. No ¿Por qué?:.....

2. Cree Ud. que el encargado del relleno sanitario realiza bien su trabajo:

a. Si ¿Por qué?:.....
b. No ¿Por qué?:.....

3. ¿Cómo cree que mejoraría el funcionamiento del Relleno Sanitario?

.....
.....

4. Proponga alguna actividad que mejoraría el funcionamiento del Relleno Sanitario

.....
.....

5. Se compromete a apoyar algún nuevo plan dentro del Relleno: Si No

VI. OTROS

1. ¿Qué animales ha observado en el relleno sanitario?

Perro Gato Roedores Otros:

2. ¿Qué animales silvestres ha observado en el relleno sanitario?

.....
.....

3. ¿Qué animales silvestres ha observado en los alrededores del relleno sanitario?

.....
.....

Fecha:.....

Nombre del Encuestador:

PROYECTO: CONSTRUCCION RELLENO SANITARIO DE KEHUAR

MPA
00000L

2 OBJETIVOS.-

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Incremento de la calidad de vida de los pobladores de Izcuchaca-Anta

2.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- Construcción de un relleno sanitario en la CC. de Kehuar
- Capacitación y motivación a todo el personal sobre el manejo adecuado de residuos sólidos.

3 ASPECTOS GENERALES.-

3.1 NOMBRE DEL PROYECTO.-

"CONSTRUCCION RELLENO SANITARIO DE KEHUAR"

3.2 DESCRIPCIÓN Y COSTO DEL PROYECTO.-

El proyecto consta de:

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD
01	OBRAS PROVISIONALES		
01 01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 1.20 X 2.40 M	un	1.00
02	OBRAS PRELIMINARES		
02 01	TRAZO Y REPLANTEO	m ²	31.67800
03	CERCO PERIMETRICO Y PUERTA PRINCIPAL		
03 01	CERCO PERIMETRICO		
03 01 01	ENTERRAMIENTO DE ZANJAS PARA CERCO PERIMETRICO	m	754.45
03 01 02	CERCO PERIMETRICO CON ALAMBRE DE PUÑE	m	754.45
03 01 03	CERCO PERIMETRICO CON ALAMBRE DE PUÑE	m	754.45
03 02	PUERTA PRINCIPAL		
04 01 01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04 02 01 01	ENDAMBLAJE EN TIERRA (LAMINA Y PICO)	m ³	0.95
04 02 01 02	REMOBILIZACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	0.95
04 02 02	CONCRETO ARMADO		
04 02 02 01	CONCRETO (C=175 kg/m ³) PARA COLUMNAS	m ³	0.70
04 02 02 02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA COLUMNAS	m ²	1.40
04 02 02 03	ACEPISO COMPACTADO (C=400 kg/m ³) GRABO 01	m ³	0.350
04 02 03	MALLA PERIMETRICA		
04 02 03 01	PUERTA CON AMBIDO DE 1.20 METROS CALZADO DE 2.12 X MALLA 1.5	m ²	2.12
04 02 04	TARRAJEO EN EXTERIORES		
04 02 04 01	TARRAJEO EN EXTERIORES MULTIGRANO ARENA FINA 1.5	m ²	3.47
04 02 05	PINTURA		
04 02 05 01	PINTURA EN PANTONES (PARA ENMALLADO)	m ²	3.15
04	CONSTRUCCION DE CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN		
04 01	OBRAS PRELIMINARES		
04 01 01	LIJUEGA DE TERRENO MANUAL	m ²	32.66
04 02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		

04 02 01	EXCAVACION DE PLATAFORMA DE ADMINISTRACION Y ALMACEN	m3	47.79
04 02 02	EXCAVACION PARA CIMIENTOS EN TERRENO NORMAL	m3	55.02
04 02 03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	132.95
04 03	CIMIENTOS Y SOBRECIMENTOS		
04 03 01	CIMENTO CORRIDO DE C10 F C=140 KG/CM2 + 50% PD (D=8)	m3	35.90
04 03 02	ISOBRECAMIENTOS DE C10 F C=175 KG/CM2 + 30% DE PM (D=4)	m3	6.74
04 04	ALBAÑILERIA		
04 04 01	MURO CIEZA EN ADOSBE	m2	107.09
04 05	COBERTURA Y ESTRUCTURA DE MADERA		
04 05 01	CUNTEL DE MADERA EUCALPTO DE 8 X6	m2	342.94
04 05 02	LAGA COLARIN DE MADERA DE 6 X6	m2	402.87
04 05 03	TRABAJOS DE PUNTEO DE EUCALPTO 8 X6	m2	154.48
04 05 04	CORREAS DE MADERA DE 2 X3	m2	154.48
04 05 05	COBERTURA CONTEJA DE AROJILLA TIPO COLONIAL	m2	154.48
04 06	REVESTIMIENTOS		
04 06 01	ZOCALO DE CEMENTO SOBRE MURO DE ADOSBE	m2	22.14
04 06 02	TRABAJOS PAVADO CON MALLA SOBRE MURO DE ADOSBE	m2	60.40
04 06 03	ENTUCADO DE YESO SOBRE MUROS DE ADOSBE	m2	325.06
04 07	CIELORRASOS		
04 07 01	CIELORRASOS CON YESO SOBRE ENTUCADO 3 e = 1 CM	m2	154.48
04 08	PISOS Y PAVIMENTOS		
04 08 01	FALSO PISO DE 4 DE CONCRETO F C=140 KG/CM2	m2	71.33
04 08 02	VEREDA DE CONCRETO	m2	22.20
04 09	CARPINTERIA DE MADERA		
04 09 01	PUERTA DE MADERA AGUARD	m2	1.60
04 09 02	VENTANA DE MADERA AGUARD	m2	1.20
04 10	PINTURA		
04 10 01	PINTURA EN LA CAVIDAD DEL PASEO CUBIERTO ANILCO 2 MANOS	m2	110.43
04 10 02	PINTURA EN LA CAVIDAD DEL PASADIZO 2 MANOS	m2	326.95
04 10 03	PINTADO DE ZOCALOS CON PINTURA YANUCHA	m2	82.11
04 11	APARATOS, ACCESORIOS SANITARIOS Y OTROS		
04 11 01	W.C. TANGUE BALD EMBUDO	un	1.00
04 11 02	LAVATORIO DE PARED BLANCO 1 LLAVE	un	1.00
04 11 03	INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS	m2	2.00
04 11 04	INSTALACION DE DESAGUE	m	1.00
04 12	SISTEMA DE AGUA FRIA		
04 12 01	TUBERIA PVC SAP EP C-10 DE 1/2	m	10.00
04 12 02	CAJA DE VALVULA DE CONTROL	un	1.00
04 12 03	BOQUILLA CROMADA 1 LLAVE NICIYNE ACCESORIOS	un	1.00
04 12 04	GRUPO DE 1/2 CON SUS ACCESORIOS	un	1.00
04 12 05	TENDIDO Y COLOCADO TUBERIA DE 1/2 LINEA DE DISTRIBUCION	m	10.00
04 12 06	CAJETA PARA AGUA	un	3.00
05	SUMINISTRO DE AGUA		
05 01	RESERVORIO 6.25 M3		
05 01 01	EXCAVACION EN TIERRA (LAMPY Y PICO)	m3	5.12
05 01 02	CONCRETO f c=210 kg/cm2	m3	4.88
05 01 03	ACERO CORRUGADO f y=4265 kg/cm2 GRADO 60	kg	255.23
05 01 04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	33.94
05 01 05	ESCALERA TUBO FIERRO GALVANIZADO CON PANGAYAS DE 30 Y BLOQUES DE 14	m	1.00

05 01 05	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m ²	27.50
05 01 07	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE DE 100% EN PISO	m ²	5.17
05 01 08	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m ²	12.50
05 01 09	TAPA SANITARIA DE 0.60 M X 0.60 M	UNA	1.00
05 01 10	TUBERIA DE VENTILACION DE PVC 4"	UNA	1.00
05 01 11	CASETA DE VALVULAS		
05 01 11 01	EXCAVACION EN TIERRA (LANA Y PISO)	m ³	0.25
05 01 11 02	CONCRETO Fc=15 kg/cm ²	m ³	0.50
05 01 11 03	ACERO CORUGADO Fc=420 kg/cm ² 3/8" DIA	kg	7.72
05 01 11 04	ENDOSFRADO Y DESENDOSFRADO NORMAL	m ²	7.50
05 01 11 05	SUMINISTRO		
05 01 11 05 01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1" DIA	UNA	1.50
05 01 11 05 02	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1" DIA	UNA	1.00
05 01 11 05 03	CODO PVC-SAP 2" X 90°	UNA	2.00
05 01 11 05 04	TEE PVC-SAP 2"	UNA	1.00
05 01 11 05 05	BANDA ROMPE AGUAS DE FFP 0 2	UNA	2.00
05 01 11 05 06	CONASTALA PVC-SAP 2"	UNA	1.50
05 01 11 05 07	BANDA ROMPE AGUAS DE FFP 0 1	UNA	1.00
05 01 11 05 08	CONO DE REDOSE DE PVC 3/2	UNA	1.00
05 01 11 05 09	VALVE CON BANDA DE FFP DE 1" X 10	UNA	2.00
05 01 11 05 10	TRANSICION PVC-SAP 2"	UNA	1.50
05 01 11 05 11	TUBERIA PVC-SAP SP 0.6 DE 2	UNA	1.00
05 01 12	INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS		
05 01 12 01	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC RED AGUA POTABLE	UNA	14.00
05 02	LINEA DE ADUCCION		
05 02 01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05 02 01 01	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO SUELO	M	257.00
05 02 01 02	REFINIR Y NIVELAR ON ZANJA EN TERRENO NORMAL	M	257.00
05 02 01 03	PREPARACION Y COLOCACION DE CAMA DE APOYO	M	257.00
05 02 01 04	RELLENO COMP ZANJA TERR NORMAL PISO H = 1.60 M	M	257.00
05 02 02	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
05 02 02 01	SUMINISTRO		
05 02 02 01 01	TUBERIA PVC-SAP SF 0.6 DE 1	M	257.00
05 02 02 01 02	CODO PVC-SAP 1" X 45°	UNA	1.00
05 02 02 01 03	CODO PVC-SAP 1" X 90°	UNA	2.00
05 02 02 01 04	TEE PVC-SAP 1" X 1"	UNA	1.00
05 02 02 02	INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS		
05 02 02 02 01	INSTALACION DE TUBERIAS PVC DE 1"	M	257.00
05 02 02 02 02	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC RED AGUA POTABLE	UNA	1.00
05	SISTEMA DE DESAGUE		
05 01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05 01 01	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO SUELO	M	20.50
05 01 02	REFINIR Y NIVELACION ZANJA EN TERRENO NORMAL	M	20.50
05 01 03	PREPARACION Y COLOCACION DE CAMA DE APOYO	M	20.50
05 01 04	RELLENO COMP ZANJA TERR NORMAL PISO H = 1.60 M	M	20.50
05 02	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
05 02 01	SUMINISTRO		
05 02 01 01	TUBERIA PVC-SAL DE 4"	M	20.50
05 02 01 02	CAMA DE REGISTRO	UNA	1.00

06 02 02	INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS		
06 02 02 01	INSTALACION DE TUBERIAS PVC DE 4"	M	20.58
06 02 02 02	INSTALACION DE ACCESORIOS	Ums	1.00
06 03	POZO SEPTICO		
06 03 01	EXCAVACION EN TIERRA (LANPA Y PICO)	m3	3.54
06 03 02	COBERTURA DE FOZO CON PALOS Y ROLLOS	Ums	1.00
06 03 05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	3.54
07	ESTRUCTURAS DE MICROTRATAMIENTO		
07 01	OBRAS PRELIMINARES		
07 01 01	LIMPIEZA DE TERRENO NORMAL	m2	10 400.00
07 02	CONSTRUCCION DE PLATAFORMAS DE CELDAS		
07 02 01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
07 02 01 01	EXCAVACION DE TERRENO	m3	25 252.04
07 02 01 02	MOVIMIENTO DE DESMANTE PROVENIENTE DE LA EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	26 439.26
07 02 01 03	PERALADO, NIVELACION Y COMPACTADO DE BASE DE CELDA CON ARCILLA E = 0.30M	m2	10 603.00
07 02 02	SISTEMA DE DRENES PARA LIXIVIADOS		
07 02 02 01	EXCAVACION EN TIERRA (LANPA Y PICO)	m3	706.20
07 02 02 02	CONSTRUCCION DE DRENES DE LIXIVIADOS PRIMARIO	M	547.62
07 02 02 03	CONSTRUCCION DE DRENES DE LIXIVIADOS SECUNDARIO	M	1 213.20
07 02 02 04	TUBERIA DE PVC PARA LIXIVIADOS DE 4"	M	137.56
07 02 03	SISTEMA DE ELIMINACION DE GASES Y DREN VERTICAL		
07 02 03 01	CONSTRUCCION DE DREN VERTICAL	M	231.00
07 02 03 02	TAPA DE PROTECCION	Ums	06.00
07 03	EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES		
07 03 01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CUJETAS DE COORDINACION	m3	111.71
07 03 02	EXCAVACION DE ZANJAS EN CANAL EMisor	m3	84.41
07 03 03	EMBOSQUELLADO DE PIEDRA Y ARCILLA PARA CUJETA DE COORDINACION	m2	413.76
07 03 04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	132.76
07 03 05	EMBOSQUELLADO DE PIEDRA Y CEMENTO ZANJA EMisor	m2	224.84
07 04	LOSA DE SEGREGACION		
07 04 01	EXCAVACION DE TERRENO	m3	225.83
07 04 02	CONCRETO FC=140 kg/cm2 -3% FA	m3	5.00
07 04 03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	4.00
07 04 04	TECHO DE LOSA DE SEGREGACION	m2	39.00
07 04 05	MALLA DE PROTECCION	m2	28.00
07 05	REGULADOR DE LIXIVIADOS		
07 05 01	TANQUE SEPTICO		
07 05 01 01	EXCAVACION DE TERRENO	m3	105.27
07 05 01 02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	61.00
07 05 01 03	ACERO CORRUGADO fy=420 kg/cm2 GRADO 60	kg	172.80
07 05 01 04	CONCRETO fc=210 kg/cm2	m3	71.00
07 05 01 05	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
07 05 01 05 01	SUMINISTRO		
07 05 01 05 01 01	TUBERIA PVC SAP O 9 DE 4"	M	16.00
07 05 01 05 01 02	TEE PVC SAP 4" 4"	Ums	4.00
07 05 01 05 01 03	VALVULA CONFLUENTA DE BRONCE DE 4" 3/4"	Ums	2.00
07 05 01 05 02	INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS		
07 05 01 05 02 01	INSTALACION DE TUBERIAS PVC DE 4"	M	16.00
07 05 01 05 02 02	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC RED AGUA POTABLE	Ums	4.00

07.02.02	FILTRO DE TURBA		
07.02.02.01	CONCRETO F'c=140 KG/CM2 - 25% PM	m3	4.00
07.02.02.02	PAPO DE SEDA LINDADO	m2	34.14
07.02.02.03	LABORIO DE VENTILADORES Y MOTORO ARENA P.M. 1.5	m2	24.14
07.02.02.04	TUBERIAS Y ACCESORIOS		
07.02.02.04.01	SUMINISTRO		
07.02.02.04.01.01	TUBERIA PVC SAP SP. C.S. CE. 1.12	M	42.04
07.02.02.04.01.02	TEE PVC-SAP. 1.12	Unid	10.00
07.02.02.04.01.03	CODO PVC-SAP. 1.12 x 90°	Unid	10.00
07.02.02.04.02	INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS		
07.02.02.04.02.01	INSTALACION DE TUBERIAS PVC DE 1.12	M	42.04
07.02.02.04.02.02	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC PARA AGUA POTABLE	Unid	20.00
08	CONSTRUCCION DE ACCESOS		
08.01	EXCAVACION MASIVA A MANO EN TERRENO NORMAL CON REFORZADORES DE BFD	m3	24.00
09	RESIDUOS ORGANICOS		
09.01	CONSTRUCCION DE VIVERO FORESTAL	m2	1.00
09.02	CONSTRUCCION DE INVERNADERO	m2	1.00
09.03	CONSTRUCCION DE COMPOSTERA	m2	1.00
10	ESTUDIOS		
10.01	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Unid	1.00
11	EQUIPAMIENTO		
11.01	ETRIPIAMIENTO	m2	1.00

3.3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y ALTITUD.-

Localidad : CC. KEHUAR
 Distrito : ANTA
 Provincia : ANTA
 Región : CUSCO
 Latitud Sur : 8°512.400 S
 Longitud Oeste : 808.800 E
 Altitud : 3505 MSNM

3.4 VÍAS DE COMUNICACIÓN Y TIEMPO DE LLEGADA.-

(DESCRIBIR CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS DE ACCESO AL LUGAR DE UBICACIÓN DEL PROYECTO)

TRAMO		DISTANCIA-KM.	TIPO DE VÍA	TIEMPO MIN	VEHÍCULO
DE	A				
CUSCO	IZCUCHACA	25	ASFALTADA	45	BUS/CAMIÓN
IZCUCHACA	KEHUAR	7	AFIRMADA	30	BUS/CAMIÓN
TOTAL		32		75 min.	

Fuente : Elaboración propia

3.5 CLIMA.-

El clima de la zona es variado. Desde el atardecer hasta el amanecer es frígido y relativamente templado durante el día. Las estaciones están radicalmente marcadas por lluvias entre diciembre y marzo mientras entre mayo y septiembre se tiene un período

ANEXO 05: Compactadora



ANEXO 06: Zona de segregación de Residuos Sólidos



ANEXO 07: Análisis de suelos

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN RELLENO SANITARIO DE KEHUAR

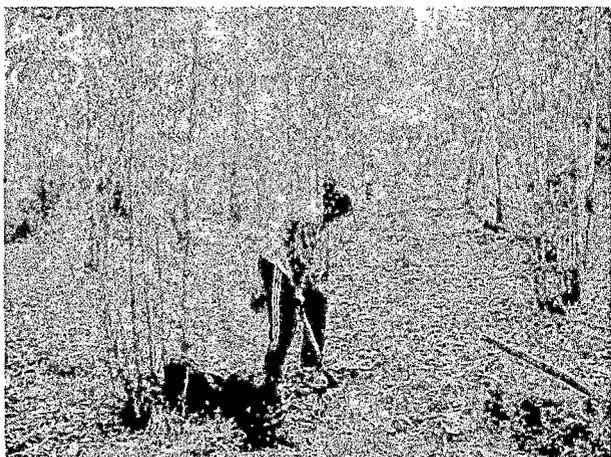
MPA
000001

Muestras	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9
pH	7.00	7.35	7.50	7.90	5.30	6.30	5.45	5.70	5.55
M.O. (%)	1.23	2.32	2.70	1.81	0.42	1.50	1.30	1.40	1.36
N (%)	0.058	0.110	0.100	0.075	0.020	0.050	0.055	0.070	0.060
Fosforo (ppm)	7.38	57.90	16.20	29.10	4.80	2.85	2.97	3.20	2.50
K ₂ O (ppm)	43.14	226.20	94.70	135.80	55.90	203.21	8.41	14.30	8.80
Calcio (ppm)	63.53	279.50	50.20	93.50	18.40	65.71	22.28	24.00	15.20
Magnesio (ppm)	65.75	84.70	70.60	80.20	12.20	8.84	9.45	10.70	8.80
Sodio (ppm)	275.84	626.20	175.50	336.40	70.30	16.44	10.95	19.90	10.50
C.I.C. meq/100	10.25	11.80	11.90	12.50	10.80	9.09	9.71	11.00	9.30
C.E. mmhos/cm	0.11	3.43	0.72	1.93	0.58	0.53	0.15	0.12	0.09
Sulfatos (%)	0.88	0.90	0.77	0.33	0.20	0.13	0.13	0.05	0.01
Cloruros (ppm)	748.82	930.50	280.40	520.80	110.40	12.22	43.20	30.70	18.20
Carbonatos (%)	0.52	0.22	0.40	0.83	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00
Plomo (mg/100)	0.00					T	0.00		
Cadmio (mg/100)	0.00					I	0.00		
Cromo (mg/100)	0.01					0.01	0.00		

ANEXO 08: Barrido de Calles



ANEXO 09: Recolección de Muestras



ANEXO 10: Encuesta a Pobladores



