



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN**



**TESIS**

**EL PROYECTO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXPANSIÓN  
ANTAPACCAY Y LA MEDICIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL  
EN LA MINA XSTRATA TINTAYA PERIODOS 2012-2013**

**PRESENTADA POR:**

**GLADYS CASTILLO MAMANI**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**MAGISTER SCIENTIAE EN CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN**

**MENCIÓN EN AUDITORÍA Y TRIBUTACIÓN**

**PUNO, PERÚ**

**2014**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN**

**TESIS**

**EL PROYECTO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA EXPANSIÓN  
ANTAPACCAY Y LA MEDICIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL  
EN LA MINA XSTRATA TINTAYA PERIODOS 2012-2013**



**PRESENTADA POR:**

**GLADYS CASTILLO MAMANI**


**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**MAGISTER SCIENTIAE EN CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN**

**CON MENCIÓN EN AUDITORÍA Y TRIBUTACIÓN**

**APROBADA POR EL JURADO SIGUIENTE:**


**PRESIDENTE**

  
.....  
M.Sc. EDUARDO JIMÉNEZ NINA

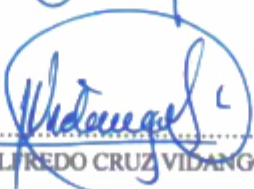
**PRIMER MIEMBRO**

  
.....  
M.Sc. HERMOGENES MENDOZA ANCCO

**SEGUNDO MIEMBRO**

  
.....  
M.Sc. HÉCTOR CALUMANI BLANCO

**ASESOR DE TESIS**

  
.....  
Dr. ALFREDO CRUZ VIDANGOS

Puno, 16 de diciembre de 2014

**ÁREA :** Impacto ambiental.  
**TEMA :** Contaminación ambiental.  
**LÍNEA:** Gestión empresarial.



## DEDICATORIA

Con mucho cariño para mi Padre Manuel, que siempre me acompaña con su espíritu, y para mi Madrecita Rafaela por su esfuerzo y sacrificio que me brinda.



## AGRADECIMIENTOS

- Por la presente deseo expresar mi más sincera gratitud y agradecimiento: A la primera casa de Estudios Superiores “Universidad Nacional del Altiplano”, en ella a la Escuela de Post Grado, Maestría en Ciencias Contables y Administrativas, mención en Auditoría y Tributación y todos los docentes quienes con sus conocimientos y enseñanzas han contribuido en el fortalecimiento profesional.



## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1

### CAPÍTULO I

#### REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Marco teórico	3
1.1.1. Proyectos de impacto ambiental	3
1.1.1.1. El proyecto de investigación ambiental	4
1.1.1.2. Clasificación y categorización de proyectos	4
1.1.2. Contaminación ambiental	5
1.1.2.1. Contaminación del aire – Monitoreo de la calidad del aire	11
1.1.2.2. Contaminación del agua – Monitoreo de la calidad del agua	15
1.1.3. Iso 9000	28
1.1.4. Iso 14000	29
1.1.5. Iso 19011	36



1.2.	Antecedentes	43
------	--------------	----

## **CAPÍTULO II**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

2.1.	Identificación del problema	52
2.2.	Enunciados del problema	53
2.2.1.	Interrogante general	53
2.2.2.	Interrogantes específicos	54
2.3.	Justificación	54
2.4.	Objetivos	56
2.4.1.	Objetivo general	56
2.4.2.	Objetivos específicos	56
2.5.	Hipótesis	56
2.5.1.	Hipótesis general	56
2.5.2.	Hipótesis específicas	56

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1.	Lugar de estudio	57
3.2.	Población	57
3.3.	Muestra	58
3.4.	Método de investigación	58
3.5.	Descripción detallada de métodos por objetivos específicos	58
3.5.1.	Variables	59
3.5.1.1.	Para la hipótesis general	59



3.5.1.2. Para la hipótesis específica	59
---------------------------------------	----

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados para el objetivo e hipótesis específica 1	61
4.2. Resultados para el objetivo e hipótesis específico 2	88
4.3. Proponer la implementación de una auditoría ambiental basado en el ISO 19000 para detectar los excesos de contaminación	100
CONCLUSIONES	123
RECOMENDACIONES	125
BIBLIOGRAFÍA	126
ANEXOS	130

Puno, 16 de diciembre de 2014

**ÁREA :** Impacto ambiental.  
**TEMA :** Contaminación ambiental.  
**LÍNEA:** Gestión empresarial.

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
1. En la Expansión Antapaccay: La actividad mayoritaria de la población ¿a qué actividad se dedica su comunidad?	62
2. En la Expansión de Antapaccay: Actividad ganadera ¿qué animales cría en su comunidad?	63
3. En la Expansión de Antapaccay: La producción ganadera es afectada por la Minería ¿Cómo le afecta la minería a sus ganados?	64
4. En la Expansión Antapaccay: La Mortalidad de Ganado ¿Cuál fue el porcentaje de la mortalidad de ganado en los últimos 2 años?	66
5. En la Expansión Antapaccay: La Mortalidad de Ganado ¿Cuál fue el porcentaje de la mortalidad de ganado en los últimos 2 años?	66
6. En la Expansión Antapaccay: La mortalidad de la producción ganadera ¿a qué se debe la mortalidad en sus ganados?	68
7. En la Expansión Antapaccay: Los elementos que contaminan en la producción ganadera ¿Qué elementos contamina a su ganadería?	69
8. En la Expansión Antapaccay: Los elementos que contamina la producción ganadera ¿Cuáles son los elementos contaminantes a su parecer?	71
9. En la Expansión Antapaccay: La producción Agrícola ¿En la agricultura que producción usted siembra?	72
10. En la Expansión Antapaccay: La producción de agricultura es afectada por la minería ¿Cómo le afecta la minería en su agricultura?	73
11. En la Expansión Antapaccay: La agricultura a aumentado o disminuido ¿En qué porcentaje a aumentado o a disminuido la agricultura?	75
12. En la Expansión Antapaccay: La agricultura a aumentado o disminuido ¿En qué porcentaje a aumentado o a disminuido la agricultura?	75
13. En la Expansión Antapaccay: Producción agrícola ¿A qué se debe la disminución de producción agrícola?	77
	vi





14.	En la Expansión Antapaccay: Producción agrícola ¿Qué elementos contaminan a su producción agrícola?	78
15.	En la Expansión Antapaccay: La contaminación minera afecta a las personas ¿La contaminación minera cree que afecta a la persona?	80
16.	En la Expansión Antapaccay: Personas afectadas por la salud; en su opinión ¿qué personas se ven más afectados en su salud por la contaminación?	81
17.	En la Expansión Antapaccay: Enfermedad más común. Cuando usted o su familia se enferman, ¿qué tipo de enfermedades son las más comunes?	83
18.	En la Expansión Antapaccay: Agua que se utiliza en las comunidades. El agua que utilizan para beber, en su casa, ¿de qué fuente proviene?	85
19.	En la Expansión Antapaccay: La utilización de agua en los domicilios ¿Cómo considera el agua que utiliza en su domicilio?	87
20.	En la Expansión Antapaccay: Incremento de crías 2012 en el distrito de Espinar	88
21.	En la Expansión Antapaccay: Incremento de crías 2013 en el distrito de Espinar	89
22.	En la Expansión Antapaccay: campaña agrícola 2012. (Expresado T.M)	90
23.	En la Expansión Antapaccay: Campaña agrícola 2013. ( Expresado T.M )	92
24.	En el ámbito de influencia del proyecto Xstrata Tintaya de la provincia de Espinar. Monitoreo ambiental participativo en suelo. ( Expresado mg/kg)	93
25.	En el ámbito de influencia del proyecto Xstrata Tintaya de la provincia de Espinar. Monitoreo ambiental participativo del agua. ( Expresado mg/l)	94
26.	Expansión Antapaccay: Muestras de suelo encontradas en la Expansión Antapaccay. (Expresado en mg/kg)	95
27.	En la Expansión Antapaccay: Muestras de agua encontradas	96
28.	En la Expansión Antapaccay: Morbilidad 2012	97
29.	En la Expansión Antapaccay: Morbilidad 2013	99



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
1. La actividad mayoritaria de la población	62
2. Que animales cría en su comunidad	63
3. La producción ganadera es afectada por la minería	65
4. La mortalidad de ganado en los últimos 2 Años	67
5. La mortalidad de la producción ganadera	68
6. Elementos que contaminan en la producción ganadería	70
7. Los elementos que contaminan la producción ganadera	71
8. La producción agrícola	72
9. La producción de agricultura es afectada por la minería	74
10. La Agricultura a aumentado o disminuido	76
11. Disminución de producción agrícola	77
12. Elementos que contaminan la producción agrícola	79
13. La contaminación minera afecta a las personas	80
14. Personas afectados en su salud por la contaminación	81
15. Enfermedades más comunes	84
16. Agua que utilizan en las comunidades	86
17. Utilización de agua en los domicilios	87
18. Incremento de crías 2012	89
19. Incremento de crías 2013	90
20. Campaña agrícola 2012	91
21. Campaña agrícola 2013	92



22.	Muestra recogida del suelo	93
23.	Muestra recogida de agua	94
24.	Referencia para el suelo ECA	95
25.	Referencia para el agua ECA	96
26.	Morbilidad 2012	98
27.	Morbilidad 2013	99
28.	Actividades de auditoría	117



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
1. Encuesta a la comunidad	131
2. Tablas de elementos químicos	136



## RESUMEN

El trabajo de investigación fue realizado en las comunidades de Alto Huancane, Tintaya Marquiri, Huarca en la Provincia de Yauri – Espinar. Estas comunidades se encuentran en los alrededores de las empresas mineras Antapaccay y Ampliación Xstrata Tintaya. La investigación responde a la interrogante; ¿El proyecto de Impacto Ambiental de la Expansión Antapaccay tiene todos los elementos necesarios como para determinar la Contaminación Ambiental en la Mina Xstrata Tintaya en los periodos 2012-2013?, y también, Evaluar los elementos necesarios para determinar la Contaminación del Proyecto de Impacto Ambiental de la expansión Antapaccay de la Mina Xstrata Tintaya en los periodos 2012-2013, para luego proponer una Auditoria Ambiental basado en el ISO 19011 y detectar los excesos de Contaminación. La metodología utilizada está enmarcada dentro de lo que viene a ser descriptivo – analítico. Por el que se formularon encuestas para recopilar la información necesaria, los cuales se tabularon con técnicas estadísticas, conforme a las hipótesis planteadas. Después del análisis de los resultados de todos los cuadros, se ha llegado a las siguientes conclusiones: La actividad productiva de la comunidad de la influencia territorial de la Expansión de Antapaccay es la minería en un 51.66%, y la contaminación minera en las comunidades si afecta en su salud a las personas en un 100%, además como la ganadería y la agricultura.

**Palabras clave:** Auditoria ambiental, excesos de contaminación, impacto ambiental, minas y niveles de contaminación.



## ABSTRACT

This research work was performed in the communities of Alto Huancane, Tintaya Marquiri, Huarca in the province of Yauri - Espinar. These communities are located around of mining companies Antapaccay and extension Xstrata Tintaya. The research responds to the question; ¿the environmental impact project of the Antapaccay expansion has all the necessary elements to determine the environmental pollution in the Xstrata mine in the periods 2012 – 2013?, and also, evaluate the elements necessary to determine the pollution of the environmental impact project of the Antapaccay expansion of the Xstrata mine in the periods 2012 - 2013, then propose an environmental audit based on the ISO 19011 and detect the pollution excesses. The methodology used is framed within what is to be descriptive – analytical, stablishing surveys to collect the necessary information, which were tabular with statistical techniques, in line with the assumptions. After analysis of the results of all tables, the following conclusions have been reached: The community's productive activity of the territorial influence of the expansion of Antapaccay is mining at 51.66%, and mining in communities if it affects people in 100%, as well as livestock farming and agriculture.

**Keywords:** Environmental audit, environmental impact, mines, pollution excesses and pollution levels.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación se realizó en el departamento de Cusco específicamente en el Proyecto Antapaccay-Expansión Tintaya es un proyecto minero propuesto por Xstrata Tintaya S.A. (Xstrata) en la provincia de Yauri distrito de Espinar.

El plan del Proyecto es la explotación el yacimiento tipo Skarn-Pórfido de Antapaccay, que producirá un concentrado de cobre que será transportado por camiones al puerto de Matarani, para su exportación.

En el planteamiento del problema se ha partido de la formulación de la siguiente interrogante general: ¿El proyecto de Impacto Ambiental de la Expansión Antapaccay tiene todos los elementos necesarios como para determinar la Contaminación Ambiental en la Mina Xstrata Tintaya en los periodos 2012-2013?; ¿El Proyecto de Impacto Ambiental de la Expansión Antapaccay recoge todos los elementos necesarios para un adecuado Evaluación del Impacto Ambiental en el Área de su influencia territorial de la Mina Xstrata Tintaya?; ¿Se conoce los niveles de contaminación ambiental de la expansión Antapaccay en el Área de su influencia territorial de la Mina Xstrata Tintaya? Y la ¿La expansión Antapaccay de la Mina Xstrata Tintaya tiene implementado una Auditoria Ambiental basado en el ISO 19000 para detectar excesos de Contaminación? Para lo cual se ha planteado los siguientes objetivos: Evaluar los elementos necesarios para determinar la Contaminación del Proyecto de Impacto Ambiental de la Expansión Antapaccay de la Mina Xstrata Tintaya en los periodos 2012-2013 y evaluar el Proyecto de Impacto Ambiental de la Expansión Antapaccay de los elementos necesarios para la evaluación del impacto ambiental en el Área de su influencia territorial de la Mina Xstrata Tintaya; determinar los niveles de Contaminación del Proyecto de Expansión Antapaccay en el Área de su influencia territorial en la Mina Xstrata Tintaya y proponer la implementación de una Auditoria Ambiental basado en el ISO 19000 para detectar los excesos de Contaminación.

Para el resultado del trabajo se utilizó el método descriptivo- analítico que permitió explicar, discutir los datos y conocer exactamente los detalles y características de la investigación y de proponer la implementación de una Auditoria Ambiental basado en el ISO 19000 para detectar los excesos de Contaminación.

El presente trabajo se ha estructurado de la siguiente manera:



En el Capítulo I: Revisión de Literatura

En el Capítulo II: Planteamiento del problema.

En el Capítulo III: Se detalla la metodología utilizada descriptivo – analítico.

En el Capítulo IV: Se registra todo lo concerniente a la exposición y análisis de resultados de todos los cuadros, necesarios para contrastar las hipótesis.

Al final se presenta las conclusiones y recomendaciones de la investigación.



## CAPÍTULO I

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 1.1. Marco teórico

##### 1.1.1. Proyectos de impacto ambiental

Se trata de analizar la actividad, obra o actuación que se va a realizar, concretada en el proyecto que se propone, para identificar las acciones susceptibles de producir impactos (Seoñez y Angulo, 2009).

El proyecto se ha de evaluar para todas y cada una de las fases de su desarrollo: diseño, obra y construcción, funcionamiento o explotación y desmantelamiento o abandono.

El análisis del proyecto debe considerar la interacción recíproca que se dio, realizándose en términos de utilización racional de este (capacidad de acogida) y de los efectos del proyecto sobre aquel.

Aunque esta fase varía mucho de un estudio a otro por la diferente naturaleza de las actividades a evaluar, en líneas generales conlleva las siguientes subfases:

- Descripción general de la actividad
- Localización.
- Relación de todas las acciones inherentes a la actuación susceptibles de producir impactos medioambientales significativos.
- Descripción de materiales a utilizar, de maquinaria y equipos, de suelo a ocupar y de recursos naturales que se van a ver afectados por el proyecto.

- Descripción de tipos, cantidades, y composición de los residuos, vertidos y emisiones derivados de la actuación.

Descripción de otras perturbaciones medioambientales (olores, ruidos, etc.) derivadas de la actuación.

#### **1.1.1.1. El proyecto de investigación ambiental**

La descripción de los proyectos tiene como fin informar al equipo de especialistas encargados de la evaluación del proyecto, sobre los detalles de la ejecución y acciones que se llevarán durante la construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura planificada (Cad y Ambiental, 2009).

Los objetivos y justificación es el primer punto a considerar en la descripción del proyecto, debe describirse el “porque” y “para que” se lleva a cabo el proyecto, exponer las razones que han llevado a considerar la necesidad de la actividad proyectada, las ventajas que traerá a la comunidad, a la región o nación, el emplazamiento de las posibles alternativas para su ubicación. Es necesario realizar una recapitulación histórica de las condiciones o problemas identificados en el área a irrigar. También es conveniente un análisis breve de las opciones alternativas rechazadas, si las hubiese, mediante una descripción de sus consecuencias ambientales.

#### **1.1.1.2. Clasificación y categorización de proyectos**

Categorización de Proyectos Para EIA, Según Banco Mundial (1994):

**Categoría A:** Proyectos que podrían tener impactos ambientales diversos y significativos, normalmente requieren de una evaluación ambiental.

- Acuicultura/Maricultura (gran escala)
- Represas y reservorios.
- Transmisión eléctrica (gran escala)
- Silvicultura

- Plantas industriales (gran escala) y propiedades industriales;
- Riego y drenaje (gran escala)
- Limpieza y nivelación de tierras.
- Desarrollo mineral (incluyendo petróleo y gas)
- Recuperación y desarrollo de nuevas tierras;
- Repoblación;
- Desarrollo de las cuencas de los ríos;
- Caminos rurales;
- Desarrollo de energía termoeléctrica e hidroeléctrica
- Turismo (Pequeña escala)
- Desarrollo urbano (pequeña escala);
- Agua potable y saneamiento a nivel urbano (gran escala)
- Fabricación, transporte y empleo de pesticidas u otros materiales peligrosos o tóxicos;
- Proyectos que presentan riesgos de accidentes.

### **1.1.2. Contaminación ambiental**

#### **a) Definición**

Es la presencia de agentes biológicos, químicos y físicos en medio natural determinado al que no pertenecen.

Según la Corporación Americana de Desarrollo (2009) se denomina Contaminación Ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, que pueden ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares

de recreación y goce de los mismos (p.6). La Contaminación Ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público (Cad y Medición, 2009).

La contaminación es la introducción en un medio cualquiera de un contaminante. El uso más habitual del término se produce en el ámbito de la ecología con lo que se conoce como contaminación ambiental, que es la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) en lugares, formas y concentraciones que pueden ser nocivos para la salud, la seguridad, la concentración, la transferencia y transformación.

El incremento de la depredación de los recursos naturales sin control. El proceso de extracción de minerales, talados de bosques (Zamalloa, 2012).

Se denomina contaminación ambiental o contaminación atmosférica a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, para la seguridad o para el bienestar de la población, o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o que impidan el uso habitual de las propiedades y lugares de recreación y el goce de los mismos (Cempre, 1998).

Se entiende por ecosistema a la unidad ecológica en la cual un grupo de organismos interactúa entre sí y con el ambiente en este sentido, de forma general podría hablarse de dos tipos básicos de ecosistema: acuáticos y terrestres (Roldan, 1992).

Moreno (2001) indica que uno de los problemas ambientales que han suscitado mayor interés mundial en esta década es la pérdida de la biodiversidad como consecuencia de las actividades humanas, ya sea de manera directa (sobre explotación) o indirecta (alteración del hábitad).

Sin embargo, **la mayoría de los cambios en el medio ambiente se dan por la acción del hombre**. El hombre es el organismo vivo que más interviene el medio: no solo crea el medio ambiente artificial, sino que explora, modifica y utiliza los

recursos del medio ambiente natural para su supervivencia y bienestar. Aunque algunas de las transformaciones introducidas por el hombre no tienen impactos negativos significativos en el ambiente natural, muchas otras traen aparejados daños irreversibles producto de la contaminación y la destrucción del medio. El hombre ha ido modificando el medio ambiente natural mediante la urbanización, el uso desmedido de recursos naturales y la industrialización (Equipo editorial, s.f.).

#### **b) Tipos de contaminantes**

- **Contaminantes primarios.-** Estos contaminantes emiten al medio ambiente y causan daño inmediato a los seres vivos esto quiere decir que no necesitan ser transformados para actuar nocivamente, Podemos destacar el bióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, plomo, cadmio, mercurio, cianuro, insecticidas, microorganismos patógenos y radiaciones ultravioletas..
- **Contaminantes secundarios.-** Estos requieren transformarse para actuar nocivamente. Tenemos el dióxido de azufre que se combina con el oxígeno el aire transformándose en tritóxido de azufre que al reaccionar con el vapor de agua se convierte en ácido sulfúrico (Zamalloa, 2012).

#### **c) Clasificación**

La contaminación se clasifica según los grandes medios en la que se la puede encontrar, estos son: El suelo, el aire y el agua.

##### **- Clasificación en función del medio afectado**

- a) Contaminación atmosférica.-** Debido las emisiones en la atmosfera terrestre, en especial, de dióxido de carbono. Los contaminantes principales son los productos de procesos de combustión convencional en actividades de transporte, industriales, generación de energía eléctrica y calefacción doméstica, la evaporación de disolventes orgánicos y las emisiones de ozono.
- b) Contaminación del agua.-** Se refiere a la presencia de contaminantes en el agua (ríos, mares y aguas subterráneas). Los

contaminantes principales son los vertidos de desechos industriales (presencia de metales y evacuación de aguas a elevada temperatura) y de aguas servidas (saneamiento de poblaciones).

- c) **Contaminación del suelo.-** Es la presencia de compuestos químicos hechos por el hombre u otra alteración al ambiente natural de suelo. Esta contaminación generalmente aparece al producirse una ruptura de tanques de almacenamiento subterráneo, aplicación de pesticidas, filtraciones de rellenos sanitarios o de acumulación directa de productos industriales. Los químicos más comunes incluyen hidrocarburos de petróleo, solventes, pesticidas y otros metales pesados. En lo concerniente a la contaminación de suelos su riesgo es primariamente de salud, de forma directa y al entrar en contacto con fuentes de agua potable.
- d) **Contaminación acústica.-** Se llama contaminación acústica al exceso de sonido que altera las condiciones normales del medio ambiente en una determinada zona. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas si no se controla adecuadamente. El termino contaminación acústica hace referencia al ruido (entendido como sonido excesivo y molesto), provocado por las actividades humanas (tráfico, industrias, locales de ocio, etc.), que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de la persona.

- **Clasificación en función del método contaminante ambiental**

- a) **Contaminación química.** - Determinado compuesto químico se introduce en el medio.
- b) **Contaminación acústicas.-** Es la contaminación debida al ruido provocado por las actividades industriales, sociales y del transporte, que pueden provocar malestar, irritabilidad, insomnio, sordera parcial. Un sonido molesto puede producir efectos nocivos

fisiológicos y psicológicos para una persona o grupo de personas. Las principales causas de la contaminación acústica son aquellas relacionadas con las actividades humanas como el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria entre otras.

- **Clasificación en función de la extensión de la fuente**

- a) **Contaminación puntual.-** Cuando la fuente se localiza en un punto. Por ejemplo, las chimeneas de una fábrica o el desagüe en el río de una red alcantarillado.
- b) **Contaminación lineal.-** La que se produce a lo largo de una línea. Por ejemplo, la contaminación acústica y química por el tráfico de una autopista.
- c) **Contaminación difusa.-** La que se produce cuando el contaminante llega al ambiente de forma distribuida. La contaminación de suelos y acuíferos por los fertilizantes y pesticidas empleados en la agricultura es de este tipo. También es difusa la contaminación de los suelos cuando la lluvia arrastra hasta allí contaminantes atmosféricos. Como pasa con la lluvia ácida.

d) **Las sustancias en el ambiente**

Todos los agentes ambientales nocivos, especialmente los químicos, presentan en mayor o menor grado, ciertos comportamientos y modificaciones más o menos definidos al seno de los ecosistemas. La dinámica o la cinética de los contaminantes en el ambiente analizan la movilidad, el transporte, las interacciones, las transformaciones y las degradaciones de ellos, así como los factores y mecanismos que intervienen en estos fenómenos. Habitualmente, una sustancia que ingresa al ambiente se dispersa en el medio correspondiente e interactúa con los elementos propios de este, se distribuye hasta cierto grado en este medio y puede ser transferida a otros medios (Cad y Medición, 2009).

Los contaminantes pueden ser transferidos al ambiente fundamentalmente bajo tres modalidades físicas: en forma de líquidos, en forma de gases, vapores, humos.

Aerosoles o polvos y en forma de sólidos. Los principales factores que interactúan e influyen en la dinámica de las sustancias en el ambiente son los siguientes:

- Cantidad de la sustancia.
- Frecuencia en la emisión de la sustancia hacia el medio.
- Características físico-químicas propias de la sustancia.
- Características físico-químicas propias del medio.
- Presencia y naturaleza de los organismos vivos, tanto micro o macro organismos, existentes en el medio.
- Grado y tipo de interacción entre los organismos vivos y las sustancias.

**e) Agentes Ambientales Nocivos**

De una manera simple los agentes ambientales patógenos o potencialmente patógenos, se clasifican en:

- **Agentes químicos**

Los agentes químicos se pueden clasificar de diversas maneras, por ejemplo, atendiendo a su origen, a su naturaleza, a su estado físico o a su composición química. Algunas de estas clasificaciones son las siguientes:

- a. Por su origen
  - Naturales
  - Sintéticos
- b. Por su naturaleza
  - Orgánicos
  - Organometálicos
  - Inorgánicos
- c. Por su estado físico



- Gases
  - Líquidos
  - Sólidos
- d. Por su composición química
- Metales
  - Hidrocarburos aromáticos polinucleares
  - Hidrocarburos aromáticos halogenados
  - Aniones inorgánicos
  - Éteres

#### **1.1.2.1. Contaminación del aire – Monitoreo de la calidad del aire**

La contaminación del aire es un fenómeno que paulatinamente y con mayor intensidad, está afectando a los habitantes de las principales ciudades del mundo y, en especial a grupos vulnerables como niños, enfermos, mujeres gestantes y ancianos de los sectores económicos más pobres y excluidos (Cad y Medición, 2009).

Un efecto de la contaminación del aire generalmente pasa inadvertido es el número aún no calculado de inasistencias al colegio debido a asma y rinitis alérgica e infecciones respiratorias agudas. En los Estados Unidos se calcula que el asma alérgica provoca 10 millones de días escolares perdidos.

En el Perú el aumento y envejecimiento de su parque automotor, el desorden e irracionalidad de su transporte de sistema de transporte público, la promoción fiscal del consumo de combustibles escasos, de pésima calidad y muy contaminantes, entre otros factores, están contribuyendo a degradar la Calidad del Aire, causando serias consecuencias en la vida, salud y la propiedad de sus habitantes, aun no analizados con rigurosidad.

## a) **El Aire**

La Organización Mundial de La Salud (OMS) define al aire puro como “la mezcla de gases, vapor de agua y partículas sólidas y líquidas cuyo tamaño varía desde unos cuantos nanómetros hasta 0.5 milímetros”, los cuales en su conjunto envuelven al globo terrestre.

### - **Principales contaminantes del aire**

Los problemas relacionados con diferentes factores, no sólo geofísicos (ciclos estacionales de energía y radiaciones en superficie terrestre) y meteorológicos (dirección del viento, temperatura ambiental, humedad), sino también con aquellos factores de carácter socioeconómico, pues las presiones que ejercen la economía y el crecimiento de la población a lo largo de los años han sido determinantes en el estado actual de la calidad de aire.

Es por esta razón que se señala a la contaminación del aire como uno de los principales fenómenos de la vida urbana ya que la población natural de aire para diluir los contaminantes se ha sobrecargado con el incremento de contaminantes de origen antropogénico. Así la población el desarrollo industrial y la dependencia de los motores de combustión interna explican el incremento sostenido de las emisiones gaseosas y material particulado.

La rápida industrialización y el mayor número de vehículos en circulación en nuestro país, constituido principalmente por automóviles y autobuses antiguos que utilizan combustible diésel de pésima calidad, ha producido el aumento de la quema de combustibles fósiles para satisfacer la demandad de energía.

Los contaminantes más importantes derivados de los combustibles fósiles que emiten a la atmósfera son:

### - **Material particulado (PM)**

De acuerdo con los estudios documentados por la OMS, el principal problema del aumento en el parque automotor es la emisión de material

particulado, el cual consiste en sustancias solidas o liquidas suspendidas en la atmosfera.

El material particulado menor a 10 micrómetros de diámetro (PM 10) corresponde de uno a dos tercios de las emisiones totales de material particulado. La principal afectación a la salud que puede producir el PM10 es su acumulación en los pulmones y su contribución a la disminución de la función pulmonar, al crecimiento del asma y al daño en el tejido pulmonar.

- **Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**

Es un gas denso, más pesado que el aire y muy soluble en agua, que constituye el principal contaminante derivado del azufre presente en los combustibles. En ambientes con niveles de aproximadamente 25mg/m<sup>3</sup> durante exposiciones de 10 minutos se perjudica el funcionamiento del sistema respiratorio. También puede proceder de centrales térmicas o refinerías de petróleo.

- **Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)**

Los óxidos de nitrógeno presentan un carácter corrosivo, son oxidantes y actúan como catalizadores en la formación de “nieblas” (conocidas también por el término inglés “smog”) al reaccionar con hidrocarburos en presencia de radiación solar. Todo esto puede ocasionar irritación ocular y del tracto respiratorio, así como bronquitis, principalmente en niños.

Efectos perjudiciales: Irritación de los bronquios, tracto respiratorio, dolores respiratorios agudos, edema pulmonar, acumulación de fluido y finalmente muerte.

- Daña a los cultivos.
- Destruye construcciones piedra
- Decolora los objetos (Lideres, 2007).
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

Es el principal óxido de gas nitrógeno, el cual se disocia por acción fotoquímica y produce una coloración gris amarillenta en las ciudades elevado índice de contaminación reaccionando en el aire con otros agentes contaminantes. Además del parque automotor, los Nox No pueden provenir de las emisiones de diferentes industrias, tales como cemento, vidrio, acero, entre otras.

- **Monóxido de carbono (CO)**

Alrededor del 70% proviene de fuentes móviles pues prácticamente todo emana por la combustión incompleta de los vehículos a motor. El CO es un contaminante importante ya que si llega a ser inhalado en altas concentraciones sustituye al oxígeno en la sangre, produce problemas en la salud de las personas.

**b) Gestión de calidad del aire**

Estándares de Calidad Ambiental.

Conocidos y probados por la ciencia, los efectos perniciosos de la contaminación atmosférica sobre la salud de las personas y su calidad de vida, el Estado debe procurar un aire de calidad tal que no constituya un riesgo para la vida de la población (Cad y Medición, 2009).

Esta premisa nos lleva a referirnos al primer instrumento de gestión ambiental, los estándares de calidad ambiental, que busca fundamentalmente proteger la salud pública y constituyen un importante componente de lo que debería ser la gestión del riesgo sanitario y ambiental en el Perú.

Si bien la OMS reconoce la necesidad de los Estados de fijar estándares nacionales acordes con sus realidades, sus recomendaciones establecen los niveles de contaminación en los cuales el riesgo a la salud es mínimo.

Los ECAs fijan de manera objetiva y mensurable las concentraciones máximas tolerables de contaminación en el aire, las cuales deberían ser compatibles con el desarrollo de la vida. Este instrumento facilitaría

enormemente la labor jurisdiccional y propiciara una mejora en la protección del derecho al ambiente.

**c) Protocolo de monitoreo de la calidad del aire y gestión de los datos**

**- Antecedentes**

El presente documento es el primer protocolo de monitoreo de la calidad del aire que la DIGESA ha elaborado para la estandarización y el aseguramiento de la calidad del monitoreo de la calidad del aire y gestión de los datos que se realicen en el país.

Actualmente, el país cuenta con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, aprobado mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM que es un documento de gestión de la calidad del aire en el país, el cual contribuye a determinar los criterios para la protección de la calidad ambiental, así como los lineamientos estratégicos para alcanzar progresivamente la protección de la salud de las personas.

El Decreto Supremo N° 074-2001-PCM en su artículo 12 señala que el monitoreo de la calidad del aire y la evaluación de los resultados en el ámbito nacional es una actividad de carácter permanente, a cargo del Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), quien podrá encargar a instituciones públicas o privadas dichas labores.

**1.1.2.2. Contaminación del agua – Monitoreo de la calidad del agua**

**a) Fuentes de contaminación del agua**

**- Fuentes provenientes de la naturaleza**

En términos estrictos, contaminación es cualquier desviación de la pureza del agua, esto es, la desviación a partir de un estado normal. Las aguas naturales siempre contiene materias extrañas en solución y suspensión en proporciones muy variables, así por ejemplo, las aguas superficiales y de pozo suelen contener compuestos en disolución de metales como, Na, Mg,

Ca, y Fe; de la presencia de estos elementos se tienen las aguas duras. El agua potable es pura en sentido químico ya que se han eliminado los sólidos en suspensión y se han destruido las bacterias, pero aún quedan disueltas muchas sustancias (Lideres, 2007).

- Entre las fuentes provenientes de la naturaleza se tienen:
- Erosión del suelo, polvos, minerales del suelo(arrastre)
- Descomposición de materia orgánica, hojas y cadáveres, (aguas negras)
- **Fuentes provenientes de la actividad humana**
  - **Domésticos:** Detergentes, desperdicios, microorganismos y parásitos, se presentan con variaciones de PH. La presencia de amoníaco en las aguas indica contaminación por excretas, nitratos producto de la oxidación de la materia orgánica con contenido de nitrógeno.
  - **Industria:** Depende de la producción industrial.
  - **Tránsito:** Derivados del petróleo, adición de lubricantes, plomo.
  - **Minas:** Depende del tipo de mineral (relaves mineros)

Una de las fuentes más graves son los provenientes del consumo doméstico seguido por la contaminación de aguas procedentes de las minas y refinerías.

Lamentablemente, el ser humano hace lo posible por atentar contra su propia especie y contra las demás, a través de diversas acciones que afectan a cada uno de los elementos que componen el medio ambiente. Comenzando por el suelo y el agua, los residuos inorgánicos arrojados en la naturaleza constituyen una auténtica bomba de tiempo: a menos que alguien los recoja, llegará el día en que se interpongan entre los animales y el suelo (Perez y Gardey, s.f.).

## - **Agricultura como fuente de contaminación del agua**

Todos los productos usados en la agricultura, como fertilizantes, pesticidas y desinfectantes pasan a las aguas mediante las lluvias. En el caso de soluciones pesticidas se presentan dos problemas:

- El de los propios pesticidas: Son muy variables y los daños que ocasionan dependen de su composición.
- El de los solventes: Los solventes, en general, son aceites minerales, productos de petróleo y algunos solventes más dañinos que presentan grave peligro para la vida acuática.
- Los Recursos Hídricos:
  - Se considera que mundialmente se dispone de 12500 a 14000 millones de m<sup>3</sup> de agua por año para uso humano.
  - Esto representa unos 9,000 m<sup>3</sup> por persona por año, según se estimó en 1989.pública en gran parte del mundo. El agua contaminada, el déficit de agua y las condiciones de vida insalubres causan la muerte de más de 12 millones de personas al año (Cad y Medición, 2009).

La OMS estima que cada año se presentan 500 millones de casos de diarreas en niños menores de 5 años en Asia, África Y América Latina. Entre 3 y 4% de estos casos terminan en la muerte. Estas enfermedades son el resultado de la pobreza, la ignorancia, la desnutrición y de un saneamiento ambiental deficiente, particularmente de inadecuados sistemas de abastecimiento de agua y disposición de excretas.

Se podrían reducir significativamente enfermedades como el cólera, la tifoidea, la diarrea y muchas otras mediante un abastecimiento de agua y un saneamiento adecuados. El rol de abastecimiento de agua en la mejora de la salud no se limita a aquellas enfermedades que se transmiten a través de la ingestión de agua por medio de comidas o bebidas. Un suministro adecuado de agua para el baño, el lavado de ropas y utensilios de cocina, la preparación de alimentos y otros propósitos higiénicos pueden tener

efectos significativos sobre las enfermedades de los ojos y la piel, las enfermedades transmitidas por estoparásitos (piojos, sarna), las enfermedades contraídas a través de alimentos y otros, particularmente sobre aquellas controlables mediante el lavado de las manos.

**b) Entidades competentes**

**- Ministerio de agricultura-INRENA**

La intendencia de Recursos Hídricos es la más alta autoridad técnica normativa encargada de promover, supervisar y controlar las políticas, planes, programas, proyectos y normas sobre el uso sostenible de los recursos hídricos a nivel nacional.

**- Ministerio de salud-DIGESA**

DIGESA es una dirección de línea del Ministerio de Salud, desempeña un rol técnico normativo a nivel nacional respecto a los aspectos de Protección del ambiente, Saneamiento Básico, Higiene Alimentaria, Control de Zoonosis y Salud Ocupacional.

Calidad de agua de consumo humano:

- La calidad del agua para consumo humano es el conjunto de características microbiológicas, físicas, químicas y organolépticas que posee un agua y que determinan si puede o no ser utilizada para el consumo humano.
- Cuando el agua para beber es de buena calidad se la denomina “potable” o “segura”. Lo que significa que no tiene microorganismos ni sustancias químicas nocivas que causan enfermedades. También significa que el agua tiene un aspecto aceptable y carece de color y olor objetables.
- ¿Es posible que el agua que tiene buen aspecto, sabor, y olor pueda ser peligrosa para la salud?



- Para que un agua sea considerada segura para consumo humano debe estar libre de elementos que causen perjuicio para la salud en los aspectos:
- Microbiológicos (Bacteriológicos, parasitológicos)
- Físico-químicos
- Metales pesados
- Organolépticos

Características que determinan que el agua es potable:

- **Características físicas**

Hacen referencia al olor, sabor, color, temperatura, turbiedad, sólidos disueltos, sedimentables y en suspensión.

- **Características químicas**

Las sustancias químicas orgánicas e inorgánicas que con frecuencia se encuentran en el agua son carbonatos, sulfatos, nitratos, cobre, hierro, manganeso, boro, entre otros. Y también se pueden encontrar metales como arsénico, cromo, plomo, zinc. También sustancias adicionadas durante el tratamiento del agua: cloro, aluminio.

- **Características microbiológicas**

Hace referencia a la presencia de organismos patógenos, como huevos, quistes, bacterias, virus y organismos de vida libre, que se encuentran presentes en las excretas humanas, en las basuras, en las aguas estancadas y en suelos contaminados con excrementos del hombre y animales.

**c) Contaminación del Suelo**

Es la presencia de compuestos químicos hechos por el hombre u otra alteración al ambiente natural del suelo. Se produce por ruptura de tanques de almacenamiento subterráneo, aplicación de pesticidas, filtraciones de rellenos sanitarios o de acumulación directa de productos industriales. Los

químicos más comunes incluyen hidrocarburos de petróleo, disolventes, pesticidas y otros metales pesados. Lluvia acida, riego con aguas salinas (Cad y Medición, 2009).

- **Agentes contaminantes y su procedencia**

Los metales pesados en pequeñas dosis pueden ser beneficiosos para los organismos vivos y de hecho son utilizados como micronutrientes, pero pasado un umbral se convierten en elementos nocivos para la salud.

Las emisiones acidas atmosféricas proceden generalmente de la industria, del tráfico rodado, abonos nitrogenados que sufren el proceso de desnitrificación. Como consecuencia de esta contaminación se disminuye el PH del suelo con lo que se puede superar la capacidad tampón y liberar elementos de las estructuras cristalinas que a esos PH que pueden solubilizarse y son altamente tóxicos para animales y plantas.

Utilización de agua de riego salina. El mal uso del agua de riego provoca la salinización y la sodificación del suelo. En el primer caso se produce una acumulación de sales más solubles que el yeso interfieren en el crecimiento de la mayoría de los cultivos y plantas no especializadas (Se evalúa por la elevación de la conductividad eléctrica del extracto de saturación). En el segundo caso se produce una acumulación de sodio intercambiable que tiene una acción dispersante sobre las arcillas y de solubilización de la materia orgánica, que afecta muy negativamente a las propiedades físicas del suelo (agregados menos estables, sellado del suelo, escostramiento y disminución de la conductividad hidráulica), por lo que el medio será menos apto para el crecimiento de los productos.

- **La actividad humana como fuente de contaminación del suelo**

- Desperdicios domésticos (comunes)

La contaminación del suelo con desperdicios domésticos constituye un pequeño problema en las zonas rurales, pero es grave en las grandes ciudades. La recolección de la basura en las ciudades es diaria. La contaminación por la basura depende no solo de la organización de su

recolección sino también de las costumbres higiénicas del pueblo y de educación sanitaria.

- El tránsito como contaminante del suelo

El tránsito juega un papel muy importante en la contaminación del suelo, especialmente en relación con el “plomo”. Este elemento se encuentra en un nivel muy elevado a lo largo de las carreteras, influyendo en la fauna y la flora.

- Minas y fundiciones como contaminante del suelo.

Las minas contaminan el suelo con los depósitos de minerales, los relaves mineros y las fundiciones con sus escorias. Pero las fundiciones pueden contaminar más con los suelos con los humos, los que contienen óxidos, cuya composición depende del mineral en explotación, como cobre, zinc, plomo, selenio. Las plantas que crecen sobre estos suelos contaminados constituyen un serio peligro para el ganado especialmente si son concentraciones de selenio, cobre y flúor (Lideres, 2007).

- Descontaminación de suelos contaminados

La disyuntiva que se presenta frente a un suelo contaminado es recuperarlo o destruirlo. En un principio ha prevalecido la última opción, mientras que en los últimos años se ha prestado una especial atención a las técnicas de recuperación que posibilitan su reutilización. La problemática de la descontaminación de los suelos podemos tratarla bajo dos perspectivas: técnicas de aislamiento de la contaminación y técnicas de descontaminación (Cad y Medición, 2009).

**d) Técnicas de aislamiento**

Para evitar que la contaminación se propague desde los suelos contaminados estos pueden ser almacenados en vertederos apropiados, sellados in situ o destruidos totalmente.

La técnica del sellado trata al suelo con un agente que lo encapsula y lo aísla. El suelo es excavado, la zona se sella con un impermeabilizante y se

re deposita el suelo. Para desarrollar las barreras de aislamiento se ha utilizado diversas sustancias, como el cemento, cal, plásticos, arcilla, etc. El procedimiento tiene el inconveniente que se pueden producir grietas por las que los contaminantes pueden fugarse.

Sometiendo al suelo a altas temperaturas (1600-2300°C) se consigue su verificación con lo que se llegan a fundir los materiales del suelo, produciéndose una masa vítrea similar a la obsidiana. Durante el proceso hay que controlar la volatilización de numerosos compuestos. La propia filosofía de estas técnicas (persigue la eliminación del suelo) las hace sólo recomendables en situaciones extremas.

En otras ocasiones se realiza el aislamiento directamente sobre los niveles de aguas freáticas. Mediante bombeos exhaustivos se consigue deprimir los niveles freáticas para alejarlos del suelo y subsuelo contaminados. El agua bombeada es tratada para eliminar su contaminación.

#### **e) Técnicas de descontaminación**

Básicamente se utilizan cinco métodos para la recuperación de los suelos contaminados:

- Extracción
- Tratamiento químico
- En función de cómo se apliquen las técnicas depuradoras se habla de:
  - Tratamiento in situ
  - Tratamientos onsite
  - Tratamientos ex situ (off site)

El procedimiento in situ es el que requiere menos manejo, pero su aplicación resulta frecuentemente difícil de llevar a la práctica, dada la dificultad que representa el poner en íntimo contacto a los agentes limpiadores con la masa de suelo. En el tratamiento onsite el suelo se

excava y se trata en el propio terreno. El método ex site requiere de etapas de excavación, transporte, tratamiento en las plantas depuradoras, devolución y enterramiento. Este proceso exige mayores inversiones, pero es más rápido y con él se consiguen recuperaciones más completas.

#### **f) Contaminación en el Aire**

El aire que se respira se contamina cuando se introducen sustancias distintas a su composición natural, o bien, cuando se modifican las cantidades de sus componentes naturales. En sentido amplio, la contaminación del aire puede ser producto de factores naturales como emisiones de gases y cenizas volcánicas, el humo de incendios no provocados, el polvo y el polen y esporas de plantas, hongos y bacterias.

Sin embargo, la contaminación derivada de las actividades del ser humano, llamada contaminación antropogénica, es la que representa el riesgo más grave para la estabilidad de la biosfera en general.

Esta contaminación es provocada por diversas causas, pero el mayor índice se debe a las actividades industriales, comerciales, domésticas, agropecuarias y a los motores de los vehículos, por el impacto que tienen las sustancias que arrojan a la atmósfera. Los vehículos motorizados, por ejemplo, contaminan con monóxido de carbono, dióxido de azufre, ozono y partículas suspendidas de plomo. En toda ciudad industrializada, se pueden identificar distintos contaminantes, pero predominan los productos derivados del petróleo, los motores de distintas industrias así como los de vehículos, realizan la combustión.

La contaminación del aire consiste en la presencia en el aire de sustancias o formas de energía que alteran su calidad del mismo e implica riesgo, daños o molestias graves que afectan a los seres vivos y al medio en general.

#### **- Como afecta a nuestra salud la contaminación del aire**

El CO y el CO<sub>2</sub> ocasionan dolores de cabeza, estrés, fatiga, problemas cardio vasculares, desmayos, etc.

Los Oxidos de Nitrogeno y Azufre (NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub>) ocasionan enfermedades bronquiales, irritación del tracto respiratorio, cáncer, etc.

El Plomo, el Mercurio y las dioxinas pueden generar problemas en el desarrollo mental de los fetos.

El Cadmio puede generar enfermedades en la sangre.

La polución del aire también provoca daños en el medio ambiente habiendo afectado la flora arbórea, la fauna y los lagos.

- **Efectos de los contaminantes sobre los animales**

Son similares a los que padece el hombre.

- **Efectos de los contaminantes sobre los vegetales**

Las plantas se secan.

Las partículas suspendidas en el aire interfieren la captación de energía lumínica y afectan así, la fotosíntesis (Zamalloa, 2012).

**g) Contaminación en el agua**

Toda el agua pura procede de la lluvia, a veces antes de llegar al suelo recibe su primera carga contaminante, que se disuelven sustancias, como óxidos de azufre y de nitrógeno que la convierten en lluvia ácida. Una vez en el suelo, el agua discurre por la superficie e infiltra hacia capas subterráneas. Es el agua de escorrentía, que en las capas y las granjas se carga de pesticidas del exceso de nutrientes y en las ciudades arrastra productos como aceite de agua, metales pesados y nafta. La contaminación puntual es la que procede de fuentes localizadas es controlable mediante plantas depuradoras. Pero ninguna medida de control sería efectiva si no va acompañada de disposiciones destinadas a reducir los residuos y reciclar todo lo que se puede, por que las aguas de infiltración que atraviesan los vertederos urbanos e industriales contaminan los acuíferos que suministran agua potable a millones de personas.

La contaminación del agua, las enormes cantidades de desperdicios minerales y químicos de las fábricas, que son cada vez más complejas y variables son aún más indeseables que la DBO. entre ellos se incluyen metales como el hierro, cromo, níquel, plomo, cadmio, zinc, estaño; sales como los compuestos de sodio, calcio y magnesio, estos desperdicios degradan la calidad del agua (Zamalloa, 2012).

#### **h) Contaminación en el Suelo**

La contaminación del suelo consiste en la introducción en el mismo de sustancias contaminantes, ya sea el suelo, debido al uso de pesticidas para la agricultura; por riego con agua contaminada; por el polvo de zonas urbanas y las carreteras; o por los relaves mineros y desechos industriales derramados en su superficie, depositados en estanques o enterrados.

La contaminación del suelo consiste en la introducción de sustancias contaminantes, debido al uso de pesticidas para la agricultura; por riego de agua contaminada por el polvo de zonas urbanas y las carreteras, o por los relaves mineros y desechos industriales derramados en su superficie depositados en estanques o enterrados. La contaminación de los suelos produce la pérdida progresiva de tierra productiva y espacios naturales incrementándose los desiertos produciéndose la erosión acelerada del suelo y pérdida de paisajes naturales.

#### **- Fuentes de contaminación**

- **Actividad minera.-** el sector minero es una de las causales principales de contaminación de suelo como consecuencia de la transformación paisajística, con grandes boquetes de extracción, bocaminas, etc grandes colinas con restos de explotación; favoreciendo de esta manera la erosión del suelo. Los relaves derivados de su actividad son depositados en el suelo originando su contaminación por metales pesados y la acidificación (Zamalloa, 2012).

### **i) Medición del impacto ambiental**

La medición de impacto ambiental de la actividad industrial no es un problema sencillo. Las consecuencias de corto y largo plazo de los residuos es bastante compleja dependiendo de la naturaleza o tasa de medición de los contaminantes y las características del ecosistema local.

Alternativas de solución al problema de Contaminación Química

Exigir que las fabricas e instalaciones industriales tengan todos los dispositivos necesarios para impedir la dispersión de polvo y otras particular en el aire y sobre los suelos.

Conservación máxima de los recursos naturales mediante la utilización de técnicas adecuadas para su explotación, haciendo uso racional de ellos.

Todas las actividades productivas generan impactos ambientales de diferente envergadura, que dependen de la ubicación geográfica, de la fragilidad de los ecosistemas, de las tecnologías y escalas de producción, de los materiales utilizados, etc. El impacto ambiental es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada (Zaror, 2000).

#### **- Que es una evaluación de impacto ambiental**

La génesis de la evaluación de impacto ambiental se sitúa en la obtención de información relativa a la actividad a desarrollar concretada en el proyecto propuesto, de donde se produce su capacidad de generar impactos. Enfrentada está a las condiciones actuales al medio, es posible una predisposición de las repercusiones es además imprescindible considerar opciones alternativas y examinarlas en toda su amplitud.

El propósito más inmediato de la evaluación de Impacto ambiental es servir de ayuda en la toma de decisiones para ello el resultado debe ser debe ser presentado en forma resumida y fácilmente comprensible, a la persona o equipo encargado de tomar la decisión acerca de la conveniencia o no de que el proyecto bajo análisis se ejecute. Pero además de identificar



prevenir e interpretar los efectos de una actuación puede tener sobre el medio ambiente.

Los impactos ambientales son la alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente provocada por la acción de un proyecto (Ambiente, 2011).

#### - **Protección ambiental**

El acta de Montreal es importante porque reconoce que la atmosfera es un recurso limitado y compartido por todos los países de la tierra y que el mantenimiento de las mismas es responsabilidad de todos los países.

Los países que poseen tecnologías limpias y económicas tendrán ventajas sobre los otros países. Por esta razón la protección ambiental a nivel mundial requiere que los países desarrollados transfieran a los países en vías de desarrollo las denominadas tecnologías no contaminantes o Tecnologías limpias (Zamalloa, 2012).

#### j) **Metales pesados**

Para un adecuado equilibrio del ecosistema, el contenido de metales pesados en suelos, debería ser únicamente función de la composición del material original y de los procesos edafogénicos que en él tienen lugar; sin embargo, la actividad humana ha incrementado el contenido de estos metales en el suelo en cantidades considerables, siendo esta, sin duda, la causa más frecuente de las concentraciones tóxicas (García y Dorronsoro, 2005).

Se denomina metales pesados a aquellos elementos químicos que poseen un peso atómico comprendido entre 63.55 (Cu) y 200.59 (Hg) y que presentan un peso específico superior a 4 (gr/cm<sup>3</sup>). Lo que hace tóxicos a los metales pesados no son en general sus características esenciales, sino las concentraciones en las que pueden presentarse y más importante el tipo de especie que forman en un determinado medio (Rivera, 2001).

### 1.1.3. Iso 9000

La norma ISO 9000 es un estándar para sistemas de administración de la calidad. La norma es publicada y mantenida por la ISO (Organización Internacional para la estandarización, aunque ISO no es un acrónimo y solo sugiere igualdad), mientras que es administrada por entidades externas de acreditación y certificación. Lo que certifica la norma es el ajuste a las especificaciones del producto o servicio, y no el concepto popular de calidad como algo objetivamente bueno.

La historia de la ISO 9000 comienza en el campo militar; para evitar desastres como en el caso de detonaciones que se dieron en el Reino Unido, se comenzó a exigir a los fabricantes que mantuvieran por escrito todos los procedimientos, para que estos fueran luego aprobados. A partir de 1959 en los Estados Unidos se utilizó un programa de requerimientos de calidad para los suministros militares. En 1968 la OTAN especificó la AQAP (AlliedQualityAssuranceProcedures o aseguramiento de calidad para los procedimientos de los aliados) para aplicarla a los insumos militares de la alianza. Con el tiempo y la presión de los compradores de insumos, la idea de la estandarización fue más allá del ámbito militar, y en 1971, el Instituto de Estandarización Británico publicó la norma BS 9000, específicamente para el aseguramiento de la calidad en la industria electrónica; esta siguió desarrollándose para en 1970 pasar a ser la BS 5750, más general y aplicable.

La primera versión de la ISO 9000, fue publicada en un documento para 1987, la ISO 9000:1987, y se derivó de la BS 5750, utilizando además sus modelos para los sistemas de administración de la calidad. Se utilizó una nueva versión en 1994 y hoy en día tenemos la ISO 9000:2000, incorporando las últimas revisiones; se eliminaron los requerimientos demasiado rígidos de documentación y se incluyeron en forma explícita conceptos como la mejora continua y el monitoreo y seguimiento de la satisfacción del cliente.

La ISO como organización no otorga directamente la certificación, sino que lo hacen organismos de acreditación certificados. El proceso de certificación se lleva a cabo mediante un proceso de auditorías, llevadas a cabo por auditores externos e internos a la compañía en cuestión; los procesos de auditorías están normados

asimismo por la ISO 19011. La empresa se debe preparar para su certificación, asegurando de que todos sus procesos se ajusten a los requerimientos de la norma. Una vez obtenida la certificación, esta debe ser renovada a intervalos regulares, lo que es determinado por el organismo certificador.

En estricto rigor, la certificación que se obtiene es la de ISO 9001:2000, ya que la norma consta de una serie de documentos, entre los cuales este es el específico sobre los requerimientos de un sistema de aseguramiento de la calidad. La sección ISO 9000:2000 del documento, consta de los fundamentos de la norma y del vocabulario, y la sección 9004, contiene guías para el mejoramiento en el desempeño de un sistema.

La decisión para obtener la certificación ISO 9000 no siempre es sencilla, y por supuesto que como con todas las cosas también existen desventajas relativas al adoptar la norma. Entre estas, está la excesiva burocratización y el aumento en los costos. Por este motivo es que algunas empresas han optado por normas similares pero de menor impacto, o han preferido abstenerse de obtener la certificación, prefiriendo implementar sus propios sistemas de aseguramiento de la calidad.

Con las normas ISO 9000 facilitan el intercambio internacional de bienes, es en muchos mercados un requerimiento para negociar; de ahí el interés de los exportadores por ajustarse a la norma. Para determinar la necesidad de su aplicación, se debe analizar caso a caso, con el asesoramiento de algún experto (Iso 9000, s.f.).

#### **1.1.4. Iso 14000**

Tras el no éxito de la serie de normas ISO 9000 para sistemas de gestión de la calidad, en 1996 se empezó a publicar la serie de normas **ISO 14000** de gestión ambiental.

##### **a) Descripción**

La norma ISO 14000 es una norma internacionalmente aceptada que expresa cómo establecer un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) efectivo. La norma está diseñada para conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y

la reducción de los impactos en el ambiente y, con el apoyo de las organizaciones, es posible alcanzar ambos objetivos (Iso 14000, s.f.).

La norma ISO 14000 va enfocada a cualquier organización, de cualquier tamaño o sector, que esté buscando reducir los impactos en el ambiente y cumplir con la legislación en materia ambiental.

## **b) Historia**

En la década de los 90, en consideración a la problemática ambiental, muchos países comienzan a implementar sus propias normas ambientales. De esta manera se hacía necesario tener un indicador universal que evaluara los esfuerzos de una organización por alcanzar una protección ambiental confiable y adecuada. En este contexto, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) fue invitada a participar a la Cumbre de la Tierra, organizada por la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en junio de 1992 en Río de Janeiro -Brasil-. Ante tal acontecimiento, ISO se compromete a crear normas ambientales internacionales, después denominadas, ISO 14000.

Se debe tener presente que las normas estipuladas por ISO 14000 no fijan metas ambientales para la prevención de la contaminación, ni tampoco se involucran en el desempeño ambiental a nivel mundial, sino que, establecen herramientas y sistemas enfocadas a los procesos de producción al interior de una empresa u organización, y de los efectos o externalidades que de estos deriven al medio ambiente.

Para 1992, un comité técnico compuesto de 43 miembros activos y 15 miembros observadores había sido formado y el desarrollo de lo que hoy conocemos como ISO 14000 estaba en camino. En octubre de 1996, el lanzamiento del primer componente de la serie de estándares ISO 14000 salió a la luz, a revolucionar los campos empresariales, legales y técnicos. Estos estándares, llamados ISO 14000, van a revolucionar la forma en que ambos, gobiernos e industria, van a enfocar y tratar asuntos ambientales. A su vez, estos estándares proveerán un lenguaje común para la gestión ambiental al establecer un marco para la certificación de sistemas de gestión ambiental por terceros y al ayudar a la industria a satisfacer la

demanda de los consumidores y agencias gubernamentales de una mayor responsabilidad ambiental.

Cabe resaltar dos vertientes de la ISO 14000:

- a. La certificación del Sistema de Gestión Ambiental, mediante el cual las empresas recibirán el certificado.
- b. El Sello Ambiental, mediante el cual serán certificados los productos ("sello verde").

La ISO 14000 se basa en la norma Inglesa BS7750, que fue publicada oficialmente por la British Standards Institution (BSI) previa a la Reunión Mundial de la ONU sobre el Medio Ambiente (ECO 92).

La norma ISO 14000 es un conjunto de documentos de gestión ambiental que, una vez implantados, afectará todos los aspectos de la gestión de una organización en sus responsabilidades ambientales y ayudará a las organizaciones a tratar sistemáticamente asuntos ambientales, con el fin de mejorar el comportamiento ambiental y las oportunidades de beneficio económico. Los estándares son voluntarios, no tienen obligación legal y no establecen un conjunto de metas cuantitativas en cuanto a niveles de emisiones o métodos específicos de medir esas emisiones. Por el contrario, ISO 14000 se centra en la organización proveyendo un conjunto de estándares basados en procedimiento y unas pautas desde las que una empresa puede construir y mantener un sistema de gestión ambiental.

En este sentido, cualquier actividad empresarial que desee ser sostenible en todas sus esferas de acción, tiene que ser consciente que debe asumir de cara al futuro una actitud preventiva, que le permita reconocer la necesidad de integrar la variable ambiental en sus mecanismos de decisión empresarial.

La norma se compone de 6 elementos, los cuales se relacionan a continuación con su respectivo número de identificación:

- Sistemas de Gestión Ambiental (14001 Especificaciones y directivas para su uso – 14004 Directivas generales sobre principios, sistemas y técnica de apoyo).

- Auditorías Ambientales (14010 Principios generales- 14011 Procedimientos de auditorías, Auditorías de Sistemas de Gestión Ambiental- 14012 Criterios para certificación de auditores).
- Evaluación del desempeño ambiental (14031 Lineamientos- 14032 Ejemplos de Evaluación de Desempeño Ambiental).
- Análisis del ciclo de vida (14040 Principios y marco general- 14041 Definición del objetivo y ámbito y análisis del inventario- 14042 Evaluación del impacto del Ciclo de vida- 14043 Interpretación del ciclo de vida- 14047 Ejemplos de la aplicación de iso14042- 14048 Formato de documentación de datos del análisis).
- Etiquetas ambientales (14020 Principios generales- 14021 Tipo II- 14024 Tipo I – 14025 Tipo III).
- Términos y definiciones (14050 Vocabulario).

**c) Beneficios**

- **Para las empresas**

La adopción de las Normas Internacionales **facilita a los proveedores** basar el desarrollo de sus productos en el contraste de amplios datos de mercado de sus sectores, permitiendo así a los industriales concurrir cada vez más libremente y con eficacia en muchos más mercados del mundo.

**Ahorro de costos:** la ISO 14001 puede proporcionar un ahorro del coste a través de la reducción de residuos y un uso más eficiente de los recursos naturales tales como la electricidad, el agua y el gas. Organizaciones con certificaciones ISO 14001 están mejor situadas de cara a posibles multas y penas futuras por incumplimiento de la legislación ambiental, y a una reducción del seguro por la vía de demostrar una mejor gestión del riesgo.

**a) Reputación:** como hay un conocimiento público de las normas, también puede significar una ventaja competitiva, creando más y mejores oportunidades comerciales.

- b) **Participación del personal:** se mejora la comunicación interna y puede encontrar un equipo más motivado a través de las sugerencias de mejora ambiental.
- c) **Mejora continua:** el proceso de evaluación regular asegura se puede supervisar y mejorar el funcionamiento medioambiental en las empresas.
- d) **Cumplimiento:** la implantación ISO 14001 demuestra que las organizaciones cumplen con una serie de requisitos legales. Esto puede mitigar los riesgos de juicios.
- e) **Sistemas integrados:** ISO 14001 se alinea con otras normas de sistemas de gestión como la ISO 9001 o la OHSAS 18001 de seguridad y salud laboral, que proporciona una más efectiva y eficiente gestión de sistemas en general.

- **Para los gobiernos**

Las Normas Internacionales proporcionan las bases tecnológicas y científicas que sostienen la salud, la legislación sobre seguridad y calidad medio ambiental.

- **Para los países en vía de desarrollo**

Las Normas Internacionales constituyen una fuente importante del know-how tecnológico, definiendo las características que se esperan de los productos y servicios a ser colocados en los mercados de exportación, las Normas Internacionales dan así una base a estos países para tomar decisiones correctas al invertir con acierto sus escasos recursos y así evitar malgastarlos.

- **Para los consumidores**

La conformidad de productos y servicios a las Normas Internacionales proporciona el aseguramiento de su calidad, seguridad y fiabilidad.

- **Para cada uno**

Las Normas Internacionales pueden contribuir a mejorar la calidad de vida en general asegurando que el transporte, la maquinaria e instrumentos que usamos son sanos y seguros.

- **Para el planeta que habitamos**

Porque al existir Normas Internacionales sobre el aire, el agua y la calidad de suelo, así como sobre las emisiones de gases y la radiación, podemos contribuir al esfuerzo de conservar el medio ambiente.

La ISO desarrolla sólo aquellas normas para las que hay una exigencia de mercado. El trabajo es realizado por expertos provenientes de los sectores industriales, técnicos y de negocios que han solicitado las normas y que posteriormente se proponen emplear. Estos expertos pueden unirse a otros con conocimientos relevantes, tales como: los representantes de agencias de gobierno, organizaciones de consumidores, las academias, los laboratorios de pruebas y en general expertos internacionales en sus propios campos.

**d) Normas**

El objetivo de estas normas es facilitar a las empresas metodologías adecuadas para la implantación de un sistema de gestión ambiental, similares a las propuestas por la serie ISO 9000 para la gestión de la calidad.

- **La serie de normas ISO 14000 sobre gestión ambiental incluye las siguientes normas**

- De gestión ambiental (SGA): especificaciones y directrices para su utilización.
- ISO 14001:2004 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- ISO 14004:2004 Sistemas de gestión ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.
- ISO 14011:2002: Guía para las auditorías de sistemas de gestión de calidad o ambiental.
- ISO 14020 Etiquetado y declaraciones ambientales - Principios Generales.



- ISO 14021 Etiquetado y declaraciones ambientales – Auto declaraciones.
- ISO 14024 Etiquetado y declaraciones ambientales.
- ISO/TR 14025 Etiquetado y declaraciones ambientales.
- ISO 14031:1999 Gestión ambiental. Evaluación del rendimiento ambiental. Directrices.
- ISO 14032 Gestión ambiental - Ejemplos de evaluación del rendimiento ambiental (ERA)
- ISO 14040 Gestión ambiental - Evaluación del ciclo de vida - Marco de referencia.
- ISO 14041. Gestión ambiental - Análisis del ciclo de vida. Definición de la finalidad y el campo y análisis de inventarios.
- ISO 14042 Gestión ambiental - Análisis del ciclo de vida. Evaluación del impacto del ciclo de vida.
- ISO 14043 Gestión ambiental - Análisis del ciclo de vida. Interpretación del ciclo de vida.
- ISO/TR 14047 Gestión ambiental - Evaluación del impacto del ciclo de vida. Ejemplos de aplicación de ISO 14042.
- ISO/TS 14048 Gestión ambiental - Evaluación del ciclo de vida. Formato de documentación de datos.
- ISO/TR 14049 Gestión ambiental - Evaluación del ciclo de vida. Ejemplos de la aplicación de ISO 14041 a la definición de objetivo y alcance y análisis de inventario.
- ISO 14062 Gestión ambiental - Integración de los aspectos ambientales en el diseño y desarrollo de los productos.

La única norma de requisitos (registrable/certificable) es la ISO 14001. Esta norma internacional la puede aplicar cualquier organización que desee establecer,

documentar, implantar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión ambiental.

Los pasos para aplicarla son los siguientes:

- a) La organización establece, documenta, implanta, mantiene y mejora continuamente un sistema de gestión ambiental de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 14001:2004 y determina cómo cumplirá con esos requisitos.
- b) La organización planifica, implanta y pone en funcionamiento una política ambiental que tiene que ser apoyada y aprobada al máximo nivel directivo y dada a conocer tanto al personal de la propia organización como todas las partes interesadas. La política ambiental incluye un compromiso de mejora continua y de prevención de la contaminación, así como un compromiso de cumplir con la legislación y reglamentación ambiental aplicable.
- c) Se establecen mecanismos de seguimiento y medición de las operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo en el ambiente.
- d) La alta dirección de la organización revisa el sistema de gestión ambiental, a intervalos definidos, que sean suficientes para asegurar su adecuación y eficacia.

**Si la organización desea registrar su sistema de gestión ambiental:** Contrata una entidad de certificación debidamente acreditada (ante los distintos organismos nacionales de acreditación) para que certifique que el sistema de gestión ambiental, basado en la norma ISO 14001:2004 conforma con todos los requisitos de dicha norma.

#### **1.1.5. Iso 19011**

Esta Norma Internacional proporciona orientación sobre los principios de auditoría, la gestión de programas de auditoría, la realización de auditorías de sistemas de gestión de la calidad y auditorías de sistemas de gestión ambiental, así como sobre la competencia de los auditores de sistemas de gestión de calidad y ambiental (Zapata, s.f.).

Esta norma es aplicable a todas las organizaciones que tienen que realizar auditorías internas o externas de sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental o que gestionan un programa de auditoría.

La aplicación de esta Norma Internacional a otros tipos de auditorías es posible en principio, siempre que se preste especial atención a la identificación de la competencia necesaria de los miembros del equipo auditor.

#### **a) Auditoría ambiental**

Cuando hablamos de auditoría ambiental, nos referimos a las auditorías que hacen aquellas empresas que trabajan explotando recursos naturales, como las mineras, petroleras, etc.

En estos casos la auditoría ambiental es una herramienta de planificación y gestión que le da una respuesta a las exigencias que requiere cualquier tipo de tratamiento del medio ambiente urbano. La misma sirve para hacer un análisis seguido de la interpretación de la situación y el funcionamiento de entidades tales como una empresa o un municipio, analizando la interacción de todos los aspectos requeridos para identificar aquellos puntos tanto débiles como fuertes en los que se debe incidir para poder conseguir un modelo respetable para con el medio ambiente. Si señalamos específicamente el caso de una empresa, entonces debemos decir que una auditoría ambiental se refiere a la cuantificación de las operaciones industriales determinando si los efectos de contaminación que produce dicha empresa, están dentro del marco legal de la protección ambiental. Los estudios de pruebas de impacto ambiental suelen llevarse a cabo para poder determinar si un nuevo desarrollo o una obra de expansión van a cumplir con los reglamentos impuestos durante el proceso de construcción del proyecto.

Es importante que sepamos que generalmente la auditoría ambiental son proyectos hechos a una gran escala que incluyen el plan general inicial de dicho proyecto, junto con el reconocimiento de la zona, el muestreo y la recolección de datos, el análisis de las diferentes muestras, las simulaciones matemáticas, la determinación de los controles adecuados y las medidas de litigación correspondientes. Además de analizar el impacto ambiental que tendrá una

empresa sobre el medio ambiente, la auditoría ambiental tiene en cuenta la salud y la seguridad de los trabajadores de dicha empresa.

Básicamente, la auditoría ambiental es una herramienta de protección preventiva y preactiva del medio ambiente y suponen un instrumento para poder incrementar la eficiencia y al mismo tiempo la reducción de los costos. Asimismo, la auditoría ambiental es considerada un instrumento que resulta muy útil en toda operación de compra-venta, como también en la concesión de algún tipo de crédito o seguros, ya que en cualquier lugar en el que se haya producido alguna actividad industrial, es vulnerable a ocultar pasivos ambientales que pueden llegar a repercutir en costos económicos y en responsabilidades subsidiarias sobre el nuevo propietario, como bien lo indica la ley de residuos (Auditoria ambiental, s.f.).

Valle (1995) instrumento de gestión que permite hacer una evaluación sistemática, periódica, documentada y objetiva de los sistemas de gestión y de desempeño de los equipos (equipamiento) instalados en el establecimiento de una empresa, para fiscalizar y limitar el impacto de sus actividades sobre el medio ambiente.

#### **b) Realización de la auditoría ambiental**

La auditoría ambiental suele llevarse a cabo por especialistas internos o bien, con la colaboración de asesores externos, aunque por lo general se recomienda tener en cuenta la composición interdisciplinaria. Por su parte, un auditor medioambiental debe contar con un perfil de su persona que se base en conocimientos sobre legislación y auditoria, tanto sobre las ciencias naturales, la técnica de procesos y especialmente sobre los sistemas de gestión y administración de empresas. Una vez que se haya realizado la constatación de los datos estudiados, los encargados de la auditoría ambiental de una empresa deben informar acerca de la situación por la cual se llegó a una determinada conclusión para poder informarle a la gerencia acerca de ello, con el fin de otorgarle alguna sugerencia o consejo que pueda ayudar a modificar lo concluido. En muchos casos y para realizar una auditoría ambiental mucho más eficiente, es necesario establecer algún plan de monitoreo continuo y permanente mediante el cual se puede observar los parámetros meteorológicos, los parámetros de contaminación atmosférico los de la concentración de contaminantes en el agua y en los desechos.

### c) **El proceso de la auditoria medio ambiental**

El proceso de desarrollo de una auditoría medio ambiental implica una serie de actividades comprendidas dentro de una metodología especial. Las actividades propias de la auditoría consisten en la búsqueda y recopilación de información, visitas, aplicación de cuestionarios, estudio de los documentos de la empresa, entrevistas con el personal de la empresa, observación por parte del auditor, toma de muestras y análisis de las mismas, etc. Procesada toda esta información, se procede a su análisis para conocer la situación medioambiental de la empresa, incluyendo aspectos jurídicos y económicos afectados; y finalmente se formula y elabora el informe.

El proceso, en realidad se inicia con el establecimiento de un diagnóstico previo, con el cual se tiene una visión más o menos precisa del trabajo a realizar, pudiéndose concretar éste a través de un contrato. El paso siguiente consistirá en definir el contrato, firmarlo y ejecutar lo convenido. El contrato deberá contener la misión y objetivos de los auditores, los controles técnicos y científicos que se efectuarán, los documentos necesarios, la cronología de las intervenciones y el presupuesto.

En cuanto a los objetivos del examen lo que se persigue en primer lugar es la verificación de la situación técnica y medioambiental de la empresa en función de la información recopilada, documentos, entrevistas, cuestionarios, controles técnicos y de la normativa y reglamentación existente. En segundo lugar se contempla el análisis y la discusión crítica de los resultados en función de los objetivos planteados en un principio (Audito, s.f.).

### d) **Metodología**

A continuación se presenta la metodología a utilizar, que es la sugerida por la Cámara Internacional de Comercio (CIC), y que consta de las cinco fases siguientes:

#### - **Estudio de la Información recopilada**

El análisis de toda la información obtenida a través de documentos, entrevistas y conversaciones, cuestionarios, normativas, controles técnicos, visitas e

inspecciones, antiguos planes de gestión ambiental, etc., debe ser profundo y completo a fin de conocer el funcionamiento de la empresa y su control interno. Los resultados de los análisis se apoyaron en una sólida base constituida por pruebas irrefutables, tanto si se trata de aspectos positivos de la empresa como si son negativos, deficiencias, incumplimientos de la normativa, etc.

#### - **Estudio de las áreas fuertes y débiles de la empresa**

Se persigue en esta fase la verificación del cumplimiento por parte de la empresa de la normativa y reglamentación existentes, por lo que el auditor deberá ser riguroso, evaluando objetivamente, sector por sector, los riesgos, fallos y deficiencias detectadas. La Cámara Internacional de Comercio aconseja los siguientes criterios de evaluación:

- Formación y experiencia del personal.
- Definición clara y precisa del reparto de tareas y responsabilidades.
- División de las funciones para minimizar los conflictos de poder.
- Sistema de autorización eficaz.
- Existencia de control interno.
- Existencia de medidas de seguridad.
- Existencia de documentos que determinen las gestiones a seguir.
- El trabajo del auditor deberá seguir dos criterios: el riesgo que corre la empresa y la eficiencia del control interno.

#### e) **Recopilación de evidencias**

El resultado de la aplicación de las pruebas obtenidas constituye el material de evidencia de auditoría que determina la situación legal de la empresa y en las que se apoya el informe final de la auditoría. Por lo tanto, las deficiencias e incumplimiento de la normativa detectados han de fundamentarse rigurosamente sobre estas pruebas. Los métodos para la obtención de pruebas, en general, son: cuestionarios, test, entrevistas y reuniones, observaciones, visitas técnicas o

inspecciones, análisis de datos disponibles, análisis de muestras, de emisiones, de residuos.

**f) Evaluación de las evidencias**

Las evidencias obtenidas se analizan cuidadosamente para detectar todas las fallas y deficiencias del funcionamiento de la empresa o entidad y los riesgos que supone el no solucionar dichos problemas.

**g) Informe sobre los resultados de la auditoria (o informe previo)**

Una vez recopilada y analizada toda la información se estará en condiciones de redactar un informe dirigido en principio a los directivos de la empresa, quienes decidirán si lo hacen extensivo a los técnicos y demás personal que crean oportuno. En el informe se mostrarán todas las deficiencias encontradas en el funcionamiento interno, así como los riesgos medioambientales, jurídicos, económicos y financieros que amenazan a la empresa. Normalmente se realiza una reunión entre el auditor y los directivos y técnicos con el objeto de discutirlos resultados, plantear y responder interrogantes, formular dudas o realizar críticas.

**h) Proceso de ejecución**

Con el fin de lograr mayor comprensión, el proceso de ejecución de la auditoría medio ambiental se ha concordado con las fases normales en el ejercicio de toda auditoría, estas son: de planeamiento, ejecución e informe; en las cuales se distinguen los siguientes elementos específicos enfocados y dirigidos al control ambiental.

**I. Planeamiento**

Comprende las actividades siguientes:

- Conocimiento de la entidad auditada.
- Análisis general.
- Estudio preliminar.

## **II. Ejecución**

Comprende las actividades siguientes:

- Elaboración detallada del plan de auditoría.
- Preparación del programa de auditoría.
- Aplicación de pruebas y obtención de evidencias y hallazgos.
- Desarrollo de observaciones y hallazgos de auditoría.
- Recomendaciones.
- Preparación del informe preliminar.

## **III. Informe**

Comprende las actividades siguientes:

- Informe por proyecto.
- Informe final.

## **IV. Seguimiento**

Comprende las actividades siguientes:

- Acciones de seguimiento.
- Verificación del cumplimiento de las recomendaciones.

Es importante aclarar que este procedimiento es aplicable en forma general y ofrece flexibilidad de acuerdo con la naturaleza de la empresa, entidad, actividad, proyecto, obra o problema ambiental.

La planeación tiene el propósito de identificar lo que se va a examinar, cómo, cuándo y con qué recursos, igualmente se determina el alcance, tiempo, objetivos, criterios, y enfoque requeridos para llevar a cabo una labor eficiente y efectiva. La ejecución consiste en la recopilación de pruebas y análisis de evidencias adecuadas en cuanto a calidad y cantidad, basándose en los objetivos de la auditoría, los criterios y la metodología



desarrollada en la fase de planeación. La elaboración del informe incluye la comunicación de los resultados de la auditoría a las diferentes instancias. El seguimiento es la actividad de retomar los resultados de auditorías anteriores para tenerlos en cuenta en la planeación de la siguiente y darle continuidad a la labor realizada.

**i) Estructura del informe**

El informe final será entregado al Comité Técnico quien dará su visto bueno dentro del marco de las funciones que le compete y la dirección respectiva dará aprobación al informe final, para su envío, entrega y presentación a la administración.

**1.2. Antecedentes**

Vargas (2009) las actividades propuestas para los diferentes ámbitos que abarca la minería deberán necesariamente aplicarse en forma coordinada, unas están inevitablemente ligadas con las otras, y sólo aplicándolas en cadena o en forma paralela o escalonada se lograrán los beneficios que se esperan obtener.

La complejidad de la actividad minera, en especial de la minería pequeña, por sus propias características, positivas y negativas, por su innegable necesidad de apoyo financiero, asistencia técnica y agentes comercializadores ecuánimes y equitativos, hace que todas las propuestas presentadas y otras que puedan presentarse, no tengan sentido mientras no exista una política minera y una estrategia que definan claramente la clase de actividad minera que debe realizarse en el país.

Esa política y la estrategia deberán establecer claramente el rol de la protección ambiental en la minería nacional. Por otra parte, debemos tener en cuenta que la actividad minera no sólo produce un impacto ambiental, es decir, sobre el medio ambiente. También produce lo que se denomina Impacto Socioeconómico, es decir, una alteración sobre los modos de vida y la economía de la región en la que se implanta, que pueden ser en unos casos positivos y en otros, negativos.

García (2009) la actividad minera de la Sierra de Cartagena-La Unión se remonta a tiempos pre-romanos y finaliza en el año 1991. En los últimos 150 años, la minería ha generado trabajo y riqueza. Como resultado de la misma quedan actualmente más de

2.300 estructuras mineras (residuos minero-metalúrgicos, pozos mineros y cortas) que tienen un volumen global de 200 millones de metros cúbicos y contienen metales (Pb, Zn, Cu, Cd,), las cuales producen un impacto y un riesgo para el medio ambiente El impacto ambiental más acentuado en el área continental se concreta en el efecto sobre el suelo, la flora y la fauna.

Piscoya Arbañil (2011) concluye que existe contaminación del suelo, aire, aguas; hundimiento del suelo, ruidos y vibraciones, desperdicios y aguas servidas, drenaje ácido de roca (DAR) que genera aguas ácidas con sulfatos metálicos, riesgo de falla de depósitos en relave, descarga de sedimento por erosión de relaveras, precipitados de Fe (OH)<sub>3</sub>. Presencia de pasivos ambientales.

En la industria minera del Perú se está desarrollándose la conciencia ambiental a nivel de la gran minería, no así en la pequeña o minería artesanal, se conocen los impactos ambientales con un diagnóstico parcial de los pasivos ambientales. Se pudo evidenciar que entre los metales que superan los límites permisibles según normas internacionales en el río Piura, están: Ba, Cr, Al, Cd, Ca, Fe, Hg, Mg, Mo, Ni, Pb, Sr, Zn.

Salas (2010) la explotación aurífera en la zona de Ananea, se encuentra ubicado en la Cordillera Oriental, Distrito de Ananea, Provincia San Antonio de Putina, Región Puno a 4600 m.s.n.m aproximadamente.

Actualmente se ha propiciado la aparición aproximadamente 2500 operadores mineros artesanales que realizan labores de explotación minera en Ananea, llegando a movilizar hasta 45000 m<sup>3</sup>/día material morrenico aurífero y que ha generado la concentración de metales tóxicos en todo el sistema ambiental.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo: realizar el estudio de los niveles de contaminación por metales pesados en la zona de Ananea.

Los análisis fueron realizados en los laboratorios de Calidad Ambiental (LCA) – Bolivia y en Inspectorate Services Perú SAC; los que sirvieron para determinar los elementos y sus niveles de concentración de metales tóxicos.

Los resultados de los laboratorios del análisis fisicoquímico de las aguas de la zona de Ananea, indica que los valores que As, Cu, Cr, Pb, y Zn, se encuentran en los meses de estiaje por encima de los límites máximos permisibles (LMP), mientras el Cd y Hg, se

mantienen tanto en las épocas de lluvia y estiaje por debajo de los LMP, de acuerdo al DS. 010 – 2010 –MINEM.

Con los resultados de los laboratorios y el análisis de la varianza estadístico se concluye que metales pesados de As, Cu, Cr, Pb, y Zn, están por encima de los LMP en época de estiaje pero el Cd y Hg se encuentran por debajo de los LMP de acuerdo al DS. 010 – 2010 –MINEM.

Sarmiento (2008) concluye la investigación que se realizó en el Distrito de Desaguadero, Provincia de Chucuito, Departamento de Puno, participo la población urbana las variables fueron independientes: Contaminación ambiental por Residuos Sólidos y dependiente, influencia en la calidad de vida. Su propósito fue la realización del análisis de la Contaminación Ambiental provocado por los residuos sólidos y su influencia en su calidad de vida del poblador de desaguadero : para ello fue necesario, realizar el diagnostico de los residuos sólidos en base a los Aspectos Técnicos – Operativos siguientes: Generación de residuos sólidos, almacenamiento, barrido, recolección, transporte, disposición final y reciclaje, y los Aspectos Gerenciales – Administrativos que comprende información sobre la organización, financiamiento, administración del servicio de limpieza pública .

El trabajo se justificó porque posee valor teórico, utilidad práctica y relevancia medio ambiental, abordándose de acuerdo al método de investigación descriptiva – explicativa con un diseño de campo.

El tamaño de la muestra de la caracterización fue de 106 viviendas y de las encuestas fue de 374 habitantes. Por medio de entrevistas, encuestas y observación directa se recolecto la información para analizar la situación actual del manejo de residuos sólidos y el impacto negativo que estos provocan.

Los resultados de la caracterización fueron: generación total de residuos sólidos 4,28 t/día, producción per cápita 0,29 kg/hab-día, densidad 423,44 kg/m<sup>3</sup> y cobertura de recolección 65%.

Concluyéndose que los encuestados en base a los encuestados en base a los indicadores y calificados evaluados consideran que el manejo de los residuos sólidos es no adecuado, para luego identificar que estos impactan negativamente el medio ambiente contaminando

nuestro recurso hídrico, atmosférico, suelo paisajismo, afectando sensiblemente la calidad de vida.

Coillo (2008) la instalación de la planta concentradora CIP Tiquillaca se encuentra ubicado al sur Este del Departamento de Puno, Distrito de Tiquillaca. El problema fundamental es el inadecuado manejo y disposición final de aguas y relaves que podrían generar graves problemas en la calidad de suelos, agua y sus efectos en la flora y fauna cuando entre en operación la planta concentradora.

Para identificar, evaluar valorar esta situación. Se aplicará el procedimiento de los métodos matriciales de Leopold y de criterios relevantes integrados.

De los resultados obtenidos en nuestro proyecto sobre el conjunto de factores ambientales será “medianamente significativo” (49 impactos de 52)

En general, dadas las condiciones ambientales nos permite minimizar la contaminación ambiental y consecuentemente elaborar el plan de gestión ambiental y de monitoreo el cual, como corresponde está orientado a lograr que las operaciones del proyecto durante el funcionamiento se realicen en mejores condiciones para la preservación del medio ambiente.

Vicente (2018) es una necesidad realizar el presente trabajo de investigación para la protección de la salud de los docentes y alumnos universitarios de las Universidades Nacionales, para preservar el medio ambiente. La Auditoría ambiental facilita el Control de la Gestión y el cumplimiento de las políticas ambientales de las Universidades. Por lo cual se pretende implantar un sistema de Gestión Ambiental que permite evaluar la situación existente, así como la evaluación de prácticas y procedimientos para el manejo de los elementos contaminantes. La conclusión de que la auditoría ambiental incide positivamente en el control del sistema de gestión ambiental.

Castillo (2014) pone en evidencia que las empresas industriales en especial las laminadoras de madera no están cumpliendo con la aplicación de las normas ambientales vigentes, esto trae consigo que la contaminación al medio ambiente en la ciudad de Pucallpa, como resultado se tiene que "Existe una incidencia significativa de la auditoría ambiental como instrumento de prevención de la contaminación ambiental en las empresas laminadoras de madera de Pucallpa".

Robles (2020) la población de Cerro de Pasco se encuentra emplazada próxima al tajo abierto, donde se desarrolla la explotación minera. La investigación tuvo como objetivo determinar la relación que existe entre el material particulado (PM10) debido a la operación del tajo abierto “Raúl Rojas” y las enfermedades respiratorias agudas (IRAS) que afectó a la población de la ciudad de Cerro de Pasco, durante los años 2010 y 2016. Se cuantificó las concentraciones de material particulado de las cuatro estaciones de monitoreo de la calidad de aire y el número de atenciones hospitalarias ocurridas en la estación de clima seco. La investigación fue exploratorio, explicativa con un diseño no experimental, con una muestra de 10 029, con un muestreo no probabilístico discrecional; la estadística de prueba aplicada para el contraste de la hipótesis fue la t de Student resultando un valor de  $p=0,041 < 0,05$  para el año 2010 y  $p=0,00 < 0,05$  para el año 2016 al 95% de confianza, estos resultados permitieron llegar a la conclusión que existe relación significativa entre el material particulado PM10 producido por el tajo abierto de la Unidad Minera Cerro de Pasco y las enfermedades de tipo infecto- respiratorias agudas (IRAS) que afectó a la población de Cerro de Pasco, en los años 2010 y 2016.

Gutierrez (2013) es innegable que la minería es un factor gravitante en la economía del Perú, más significativo, con el fenómeno del boom minero desde el segundo quinquenio de la década del noventa del siglo XX que de pronto ha superado todas las expectativas, cuyo efecto no sólo ha hecho posible insertarse, sin dificultad, en la economía mundial, sino que es una de los grandes exportadores de los metales que le ha permitido tener las reservas internacionales de más de 60,000 millones de dólares y con un crecimiento anual nunca imaginado comparable sólo con China y en el rubro de exportaciones representa más del 60% del total. Es deber del Estado procurar y garantizar que se generen empleos decentes en un desarrollo sostenible.

Graza (2015) según los resultados obtenidos. El estudio comprueba que parte de la contaminación del río Santa es provocada principalmente por la descarga residuos mineros que están ubicados a lo largo de todo su cauce (en el tramo de Ticapampa – Recuay), ya que usan el río Santa como vía de eliminación de sus residuos. En lo que respecta en los análisis de los sedimentos, los valores de concentración de los metales pesados se encuentran en niveles de concentración que evidencian diferentes grados de toxicidad tomadas en base a los límites permisibles. Se comprueba que la contaminación por Pb, Cd, y Ar, tienen origen minero, siendo estos vertidos en las aguas del río siendo

estas las principales fuentes de contaminación por metales pesados. Se determinó que el agua del río Santa, está contaminada y no es adecuada para el uso y consumo humano.

Borbor (2009) aborda la estrategia comunicacional en defensa de los derechos ambientales del pueblo de San Mateo de Huanchor, sustentada en la acción decidida de sus autoridades locales y de la población organizada. Entre 1999 y 2001, con el apoyo de los medios masivos de comunicación, el pueblo logró detener la expansión de los relaves de la empresa minera Lizandro Proaño, que contaminó al verter residuos altamente tóxicos en un espacio aledaño a las tierras de cultivos y viviendas de los pobladores. La prensa (radial, televisiva o escrita) se convierte en una esperanza de ayuda para las comunidades que se encuentran en situaciones de conflicto ambiental. Por la asimetría de poderes, los campesinos o pobladores de las zonas rurales resultan más afectados, por no contar con los recursos económicos necesarios para generar una opinión pública a su favor, a diferencia de las empresas mineras.

Aparicio (2021) se determinó los factores físico químicos en la fuente de agua impactada por lixiviados procedente del Botadero de residuos sólidos de Chilla- Juliaca-Perú, por las implicancias y riesgo para la salud de los pobladores y ecosistema del ámbito de influencia. Los objetivos específicos fueron: Analizar los factores físicos químicos (pH, DQO, DBO, Alcalinidad, Sólidos totales suspendidos, Nitratos, Metales pesados) en la fuente de agua impactada por los lixiviados de los residuos sólidos en el Botadero de Chilla – Juliaca. Para la investigación se tomó muestras de agua con lixiviados en cuatro puntos de monitoreo con dos repeticiones; los resultados de los parámetros fueron comparados con los Límites Máximos Permisibles: un pH de 7.5, el DBO, DQO, SST exceden al LMP, mientras el Hg está por debajo del LMP (0.1) mientras el As (4.1); Cu (1.044); Fe (305.05); Zn (8.8755) en el primer punto exceden al LMP (0.1); mediante la Correlación de Pearson se tiene una correlación entre el DQO y DBO con 0.998, seguidos de Hg y DBO con 0.997, Hg y DQO con 1.000, As y DBO con 0.999, As y DQO con 0.999, As y Hg con 0.999, Zn y DBO con 1.000, Zn y DQO con 0.999, Zn y Hg con 0.999 finalmente Zn y As con 1.000, entonces existe una correlación positiva; mediante el Diseño Irrestrito al Azar se registró diferencia significativa entre los puntos de monitoreo. Finalmente, a la presencia del lixiviado se propone la construcción de un pozo de extracción para recirculación del mismo lixiviado.

Quille (2009) la mina de Pucará - Puno nos ofrece valores metálicos principalmente en cobre, oro y plata, tanto en zonas de minerales sulfurados y minerales oxidados. Para el presente estudio hidrometalúrgico se ha elegido la zona de minerales oxidados. El tratamiento de minerales de óxidos de cobre y hierro, asociados con oro y plata, se procesó por el método de lixiviación estática usando columnas cilíndricas de material PVC, diseñado con una capacidad de 3 kg, el mineral fue preparado a granulometría de malla - 1/4" y -3/8" pulgadas. El proceso de lixiviación fue llevado a cabo en dos etapas; primero se lixivió el mineral con solución de ácido sulfúrico para extraer cobre y hierro, llegando a recuperar el cobre al 85,21%, en este proceso se utilizó el diseño experimental (factorial 2n). En la segunda etapa es tratado el mismo mineral libre de cobre y hierro, con sales oxidantes de nitrato de amonio y cloruro de sodio en presencia de ácido sulfúrico a pH < 1 para recuperar oro y plata; la reacción química de sales oxidantes con ácido sulfúrico se produce agua regia y cloro nascente, el 1 cual disuelve al oro y plata, los resultados de recuperación alcanzan al 98 % en oro y 48 % en plata. En cuanto al diseño se utilizó el diseño experimental Plackett- Burman, que es un método estadístico que ha permitido realizar el menor número de pruebas experimentales.

Huisa (2015) la presunción de la falta del diagnóstico de la minería a pequeña escala de la Región Puno conllevó a una percepción negativa de la realidad de la actividad minera a pequeña escala en la Región Puno. Se presenta un diagnóstico y análisis de las concesiones mineras y la actividad minera informal y su implicancia en la gestión ambiental y social para la formalización y reducir los impactos ambientales y sociales obedeciendo al incremento de los petitorios y concesiones mineras y al crecimiento de la actividad minera informal e ilegal de la minería artesanal y pequeña minería en la región Puno en estos últimos años, y permita desarrollar una actividad minera con excelencia Ambiental y Social en el marco de la política ambiental del Estado. Proponemos facilitar la formalización y fiscalización a la minería a pequeña escala de acuerdo a su escala de explotación, para reducir el número de los mineros informales, fortalecer e implementar las acciones técnicas y legales, haciendo competentes a las instituciones vinculadas con la actividad de la minería a pequeña escala principalmente la Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional Puno. Proponer un Plan Regional de gestión ambiental y social en minería a pequeña escala donde se realiza actividades mineras informales y planear los monitoreos ambientales participativos y relaciones comunitarias.

Mullisaca (2013) en conclusión la concentración de mercurio en el agua del río Azángaro se encuentra por debajo de los Límites dados por la ECA, no presentado contaminación aparente; sin embargo en los sedimentos se encuentra mercurio y a concentraciones superiores a la U.S.E.P.A Palabras Claves: agua, contaminación, sedimentos.

Laricano (2018) el problema de la contaminación por mercurio de suelos por actividad minera, tiene sus efectos en el deterioro de los ecosistemas terrestres y acuáticos. Asimismo, su efecto indirecto en la salud humana. En el presente trabajo de investigación experimental comparativa, el análisis de mercurio se realizó por el método de espectrofotometría de absorción atómica. Se observó una disminución de mercurio total del 73%, es decir de 167.5 mg Hg/Kg a 16.28 mg Hg/Kg.

Alvarez (2018) la contaminación de aguas, por metales pesados, es uno de los problemas ecológicos más severos a escala mundial y en forma particular en el Altiplano del Sur Peruano, La subsecuente contaminación de la cadena alimenticia es una de las vías más importantes en la exposición de la fauna y la población humana a los metales pesados. Los valores de los metales pesados en agua supera los límites en el caso del cadmio 0,00429mg/ L, 0,00040 mg/L, cromo 0,00841 mg/L, 0,00877 mg/L, hierro 7,96 mg/L y cinc 1.059 mg/L. Estos resultados evidencian la presencia de metales pesados en el área de estudio y en el futuro tomar decisiones ambientalmente sostenibles. Sobre todo en el caso del cadmio por ser tóxico.

Apaza (2018) la investigación se centra en la evaluación del contenido de mercurio en las relaveras del proyecto de explotación minera Kolqueparque, del Grupo Vol Company Unión SAC. De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que el mercurio en la zona de estudio se encuentra por encima de los estándares de calidad para suelo, de modo que en el corto plazo se podría esperar efectos negativos sobre la flora, fauna y ecología de la Zona.

Velasquez (2014) los cementerios son sitios para la disposición final de cuerpos humanos inertes que constituyen un foco de contaminación por residuos sólidos y otros vertidos al suelo, no controlados, recogedores municipales trasladan ocasionalmente a algún botadero temporal. Se concluye que existe impacto ambiental en el suelo, aire, agua; hundimientos del suelo, presencia de desperdicios y aguas servidas, descarga de sedimentos por erosión de desechos/escombros, precipitado de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . En los cementerios metropolitanos del Perú se está desarrollando una conciencia ambiental a



nivel de grandes ciudades, no así en pequeños distritos y centros poblados, se conocen los impactos ambientales con un diagnóstico parcial de pasivos ambientales.

Jara (2017) el objetivo planteado fue: Evaluar el efecto de la actividad minera en el Hábitat y en la estructura florística y vegetacional de un bofedal hidromórfico altoandino. Para la caracterización del hábitat se consideró: temperatura, precipitación humedad, altitud, caudal y a través del mapa ecológico del Perú identificamos la zona de vida. Se realizó una descripción del suelo de acuerdo a la capacidad de uso mayor. Los parámetros y metales que excedieron los Estándares de Calidad Ambiental fueron DBO<sub>5</sub>, DQO en los estratos 2 (45 mg/L) y 3 (75 mg/L). El estrato con mayor intervención antrópica fue el estrato 1 (próximo a la mina). Presento una cobertura vegetal (42%) variabilidad (MH 105%) y MS (75%), biomasa MH (173 g/m<sup>2</sup>); MS (260 g/m<sup>2</sup>) productividad MH (1836 Kg/ha) y MS (260 Kg/ha). La especie Muy abundante fue *Distichia* sp. Las concentraciones de mercurio excedieron la categoría 4 en todos los estratos.

Sanga (2007) el objetivo del presente trabajo, fue evaluar el comportamiento de la pectina del albedo de naranja, con Níquel, Cobre, Zinc, Cadmio, Plomo y Mercurio, para distintas condiciones de pH y temperatura, donde esta evaluación consistió básicamente en la determinación del porcentaje de remoción de metal pesado. Teniendo en cuenta a los elementos que forman gel, se remueven 3,40 y 18,49 miligramos de Cobre y Plomo respectivamente con 0,3472g de pectina. Pero cuando se trata con pectina un drenaje ácido de mina se tiene que tener en consideración todos los cationes presentes en la solución.

## CAPÍTULO II

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 2.1. Identificación del problema

En las últimas décadas, investigadores de diversas universidades e instituciones del país relacionadas o preocupadas por la protección del medio ambiente se han dedicado a estudiar esta problemática. Por consiguiente, es necesario hacer una revisión de los trabajos afines a esta investigación a objeto de tomarlos como referencia y orientar adecuadamente el presente estudio.

El estudio realizado por Sifuentes (1998) analizó los efectos que tenía la explotación del cobre en los diferentes centros mineros del país, llegando a la conclusión que muchas empresas no cumplían con la legislación ambiental, ocasionando impactos negativos en el ambiente, algunos de forma irreversible.

La presencia de agua en la mina, sobre todo a ciertas profundidades, constituye un problema que solamente puede resolverse produciendo de forma controlada un descenso del nivel de los acuíferos de la zona, para que queden por debajo del nivel de laboreo. Ello puede implicar, la desecación de pozos próximos a distancias variables en función de la litología de las rocas que constituyan cada acuífero.

Aunque resulta difícil hacer una generalización de los problemas ambientales para las diversas regiones mineras del Perú, la despreocupación por el daño causado al medio ambiente traería consigo un descenso en las exportaciones, ya que la comunidad extranjera exige que se cumplan con las Normas ISO (International Organization for Standardization) las cuales tratan sobre la protección del medio ambiente y calidad del producto entre otras; motivo por el cual un país que contamine o que incumpla con estas

normas, no podrá o se le hará difícil la exportación de sus productos no sólo en cuanto a la minería se refiere, sino a cualquier tipo de producto.

La Vicaria de Solidaridad presento resultados del monitoreo ambiental participativo en agua y suelo realizado al ámbito de influencia de la Empresa Xstrata Tintaya de la Provincia de Espinar, presentaron en el salón consistorial de la Provincia de Espinar los resultados de monitoreo ambiental participativo en agua y suelo realizado entre los meses de agosto y setiembre del año 2011.

El monitoreo realizado consistió en el recojo de cincuenta muestras de agua y veintinueve muestras de sedimento (suelo). Este recojo se hizo con participación amplia de los pobladores de la provincia de Espinar, quienes en reuniones previas identificaron los puntos de recojo y las fechas que debían hacerse. Entre los puntos identificados se encuentran las comunidades de: Alto Huancané, Alto Huarca, Huisa (con propietarios particulares) Tintaya Marquiri, Huano Huano, sectores ubicados en el ámbito de influencia del proyecto Antapaccay de la empresa minera Xstrata Tintaya.

Durante la presentación, el representante del Frente Unificado de los intereses de Espinar (FUDIE) Moisés Ccamercoa, manifestó que en la provincia de Espinar, existen denuncias y preocupaciones por la situación actual del medio ambiente, así como por la presencia de animales con mal formaciones y personas que tienen enfermedades que antes de la presencia minería no existían.

En otra parte de la presentación, la Ingeniera Ambiental Humpel (2011) mostro su preocupación por los resultados hallados en los análisis de muestra, pues existe elevadas concentraciones de metales pesados tanto agua como en el suelo (arsénico, aluminio, cadmio, cobre, cobalto, entre otros) , preciso que dadas las altas concentraciones y al haber superado los límites máximo permisibles en algunos puntos de muestreo, tanto el agua como el suelo no estarían aptas para el consumo humano ni para el uso agrícola.

## **2.2. Enunciados del problema**

### **2.2.1. Interrogante general**

¿El proyecto de Impacto Ambiental de la Expansión Antapaccay tiene todos los elementos necesarios como para determinar la Contaminación Ambiental en la Mina Xstrata Tintaya en los periodos 2012-2013?

### 2.2.2. Interrogantes específicos

- ¿El Proyecto de Impacto Ambiental de la Expansión Antapaccay recoge todos los elementos necesarios para un adecuada Evaluación del Impacto Ambiental en el Área de su influencia territorial de la Mina Xstrata Tintaya?
- ¿Se conoce los niveles de contaminación ambiental de la expansión Antapaccay en el Área de su influencia territorial de la Mina Xstrata Tintaya?
- ¿La expansión Antapaccay de la Mina Xstrata Tintaya tiene implementado una Auditoría Ambiental basado en el ISO 19000 para detectar excesos de Contaminación?

### 2.3. Justificación

A través del desarrollo de la presente investigación, se demostró la importancia que se tiene la conservación del medio ambiente por parte de la empresa minera Antapaccay de la Mina Xstrata. Asimismo se propuso la implementación de una Auditoría Ambiental basado en el ISO 19000 para detectar los excesos de contaminación.

La Importancia de este estudio es el análisis y determinar los niveles de contaminación del Proyecto Antapaccay en el Área de su influencia territorial en la Mina Xstrata Tintaya para así ver si se mide adecuadamente los niveles de contaminación ambiental tanto en el agua, suelo y aire.

Según la Corporación Americana de Desarrollo (2009) se denomina Contaminación Ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, que pueden ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismo (p.6).

La Contaminación atmosférica es debido a las emisiones en la atmosfera terrestre, en especial, de dióxido de carbono. Los contaminantes principales son los productos de procesos de combustión convencional en actividades de transporte.

La Contaminación del agua se refiere a la presencia de contaminantes en el agua de los ríos, Los contaminantes principales son los vertidos de desechos industriales (presencia de metales).

La Contaminación del suelo se debe a la presencia de compuestos químicos hechos por el hombre u otra alteración al ambiente natural de suelo. Los químicos más comunes incluyen metales pesados. En lo concerniente a la contaminación de suelos su riesgo es primariamente de salud, de forma directa y al entrar en contacto con fuentes de agua potable.

La ISO 19011 norma internacional proporciona orientación sobre los principios de auditoría, la gestión de programas de auditoría, la realización de auditorías de sistemas de gestión de la calidad y auditorías de sistemas de gestión ambiental.

La contaminación ambiental en la provincia de Espinar es preocupante por la situación actual del medio ambiente, así como por la presencia de animales con mal formaciones y personas que tienen enfermedades que antes de la presencia minería no existían y por otra parte pues existe elevadas concentraciones de metales pesados tanto agua como en el suelo (arsénico, aluminio, cadmio, cobre, cobalto, entre otros. Es por este motivo que se realiza este trabajo de investigación porque El Proyecto De Impacto Ambiental De La Expansión Antapaccay. En La Mina Xstrata Tintaya no tiene todos los elementos necesarios como para determinar los niveles de contaminación Ambiental.

Para lo cual se propone implementar una auditoría ambiental. En estos casos la auditoría ambiental es una herramienta de planificación y gestión que le da una respuesta a las exigencias que requiere cualquier tipo de tratamiento del medio ambiente. La misma sirve para hacer un análisis seguido de la interpretación de la situación y el funcionamiento del El Proyecto De Impacto Ambiental De La Expansión Antapaccay En La Mina Xstrata Tintaya, analizando la interacción de todos los aspectos requeridos para identificar aquellos puntos tanto débiles como fuertes en los que se debe incidir para poder conseguir un modelo respetable para con el medio ambiente.

## **2.4. Objetivos**

### **2.4.1. Objetivo general**

Evaluar los elementos necesarios para determinar la Contaminación del Proyecto de Impacto Ambiental de la Expansión Antapaccay de la Mina Xstrata Tintaya en los periodos 2012-2013.

### **2.4.2. Objetivos específicos**

- Evaluar el Proyecto de Impacto Ambiental de la Expansión Antapaccay si recoge todos elementos necesarios para la evaluación del impacto ambiental en el Área de su influencia territorial de la Mina Xstrata Tintaya.
- Determinar los niveles de Contaminación del Proyecto de Expansión Antapaccay en el Área de su influencia territorial en la Mina Xstrata Tintaya.
- Proponer la implementación de una Auditoria Ambiental basado en el ISO 19000 para detectar los excesos de Contaminación.

## **2.5. Hipótesis**

### **2.5.1. Hipótesis general**

El Proyecto de Impacto Ambiental de la Expansión Antapaccay no tiene los todos los elementos necesarios como para determinar los niveles de Contaminación Ambiental en la Mina Xstrata Tintaya los periodos 2012-2013.

### **2.5.2. Hipótesis específicas**

- El Proyecto de Impacto Ambiental de la Expansión Antapaccay no recoge adecuadamente todos los elementos necesarios para la Evaluación del Impacto Ambiental en el área de su influencia territorial de la mina Xstrata Tintaya.
- El Proyecto de Impacto Ambiental de la Expansión Antapaccay no mide adecuadamente los niveles de Contaminación Ambiental en el Área de su influencia territorial de la Mina Xstrata.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Lugar de estudio

La empresa minera Proyecto Antapaccay Mina Xstrata Tintaya ubicada en el departamento de Cusco. El trabajo de investigación se realizó en el Departamento de Cusco específicamente en la Expansión Antapaccay se encuentra aproximadamente a 15 Km de Yauri, 256 Km desde la ciudad del Cusco y a 255 km desde la ciudad de Arequipa. La elevación del sitio de la mina es aproximadamente 4,000 msnm.

#### 3.2. Población

La empresa minera Proyecto Antapaccay Mina Xstrata Tintaya ubicada en el departamento de Cusco.

1. Comunidad de Alto Huancane
2. Comunidad de Alto Huarca
3. Comunidad de Huisa
4. Comunidad Tintaya Marquiri
5. Comunidad Huano Huano
6. Comunidad de Mamanocca
7. Comunidad Bajo Huancane

### **3.3. Muestra**

La empresa minera Proyecto Antapaccay Mina Xstrata Tintaya ubicada en la provincia de Yauri- Espinar, del departamento de Cusco.

En el presente estudio la Muestra de toda la población en estudio, aplicándose para tal efecto, el muestreo No Probabilístico Aleatorio Intencionado, tomándose como muestra de estudio está constituida 3 comunidades de Comunidad Alto Huancane, Tintaya Marquiri y la comunidad de Huarca.

### **3.4. Método de investigación**

En el trabajo de investigación se utilizó los siguientes métodos:

#### **a) Descriptivo**

Es descriptivo, porque estuvo orientada al conocimiento de una realidad existente, que se describió las características, cualidades, su morfología para conocer con mayor profundidad los problemas ocurridos entre el año de 2012 y 2013.

#### **b) Analítico**

Mediante este método nos permitió explicar, discutir los datos y conocer exactamente detalles y características de la investigación se utilizó en la muestra, es el método más usual para todo tipo de trabajo de investigación, se analizó los elementos necesarios para una adecuada Evaluación del Impacto Ambiental para el periodo 2012-2013 para lograr los objetivos planteados.

### **3.5. Descripción detallada de métodos por objetivos específicos**

La descripción de variables a ser analizado por objetivos específicos se tomó en cuenta la encuesta se aplicó a la población del área de influencia del Proyecto Antapaccay Mina Xstrata Tintaya. Y para el procesamiento y el análisis de datos se utilizó el programa de Microsoft Office Excel.



### 3.5.1. Variables

#### 3.5.1.1. Para la hipótesis general

- **Variable independiente:** El proyecto de impacto ambiental.

Indicadores:

- Contaminación Agua.
- Contaminación Suelo.

- **Variable dependiente:** Niveles de contaminación.

Indicadores:

Niveles permitidos de contaminación de agua y suelo.

#### 3.5.1.2. Para la hipótesis específica

##### a) Hipótesis específica 1

- **Variable independiente:** Elementos de medición considerados en el proyecto de impacto ambiental.

Indicadores:

- Ganadería
- Agricultura
- Personas.

- **Variable dependiente:** Niveles de contaminación en el área de su influencia.

Indicadores:

Niveles permitidos de contaminación de agua y suelo.

##### b) Hipótesis específica 2

- **Variable independiente:** El proyecto de impacto ambiental.



Indicadores:

- Contaminación agua.
- Contaminación suelo.
- **Variable dependiente:** Niveles de contaminación.

Indicadores:

Niveles permitidos de contaminación de agua y suelo.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El trabajo de investigación se realizó en el Departamento de Cusco específicamente en la Expansión Antapaccay se encuentra aproximadamente a 15 Km de Yauri, 256 Km desde la ciudad del Cusco y a 255 km desde la ciudad de Arequipa. La elevación del sitio de la mina es aproximadamente 4,000 msnm.

Las comunidades en el área de influencia directa del Proyecto comprenden: Alto Huarca, Cala Cala, Huarca, Huisa Ccollana, Anta Ccollana y Suero y Cama y las asociaciones de productores Independientes en la Cuenca del Rio Cañapia; y Tintaya Marquiri, Bajo Huancane, Alto Huancane y Huano Huano en la Cuenca del Rio Salado y la ciudad de Yauri.

Se realizó en los periodos 2012-2013 del Área de Influencia Directa del Proyecto;

Se trabajó con las siguientes instituciones: Agencia Agraria Espinar, Hospital Espinar y las comunidades del Área de Influencia Directa del Proyecto.

#### **4.1. Resultados para el objetivo e hipótesis específica 1**

“De la evaluación el Proyecto de Impacto Ambiental de la expansión Antapaccay se recoge todos elementos necesarios para la evaluación del impacto ambiental en el Área de su influencia territorial de la Mina Xstrata Tintaya”.

Tabla 1

*En la Expansión Antapaccay: La actividad mayoritaria de la población ¿a qué actividad se dedica su comunidad?*

Comunidades	Ganadería	%	Agricultura	%	Minería	%
Alto Huancané	5	22,73	0	0,00	15	48,39
Tintaya Marquiri	10	45,45	4	57,14	11	35,48
Huarca	7	31,82	3	42,86	5	16,13
Total	22	100	7	100	31	100
En porcentajes	36,67%		11,67%		51,66%	

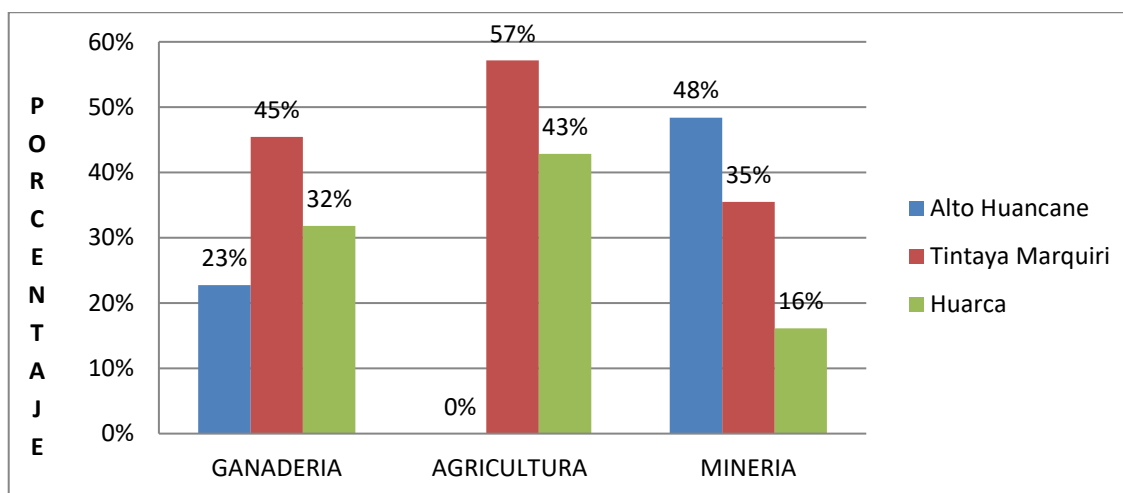


Figura 1. La actividad mayoritaria de la población

Fuente: Tabla 1.

Según la tabla 1, a la interrogante formulada a que actividad se dedica su comunidad respondieron el 36,67% de un total de 22 personas de los cuales 45,45% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri, 31,82% personas de la comunidad de Huarca y 22,73% personas de la comunidad de Alto Huancané se dedican a la Ganadería.

Según a la tabla 1, a la interrogante formulada a que actividad se dedica su comunidad respondieron el 11,67% de un total de 7 de los cuales 57,14% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri y 42,86% personas de la comunidad de Huarca se dedican a la Agricultura.

Según la tabla 1, a la interrogante formulada a que actividad se dedica su comunidad respondieron el 51,66% de un total de 31 personas de los cuales 48,39% personas de la

comunidad de Alto Huancane, 35,48% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri y 16,13% personas de la comunidad de Huarca se dedican a la Minería.

Las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca se dedican más a la agricultura, ganadería y minería porque es su único sustento para su familia. Para tener buenas condiciones de estilos de vida. La minería constituye otra fuente potencia del trabajo para los comuneros.

Tabla 2

*En la Expansión de Antapaccay: Actividad ganadera ¿qué animales cría en su comunidad?*

Comunidades	Ovinos	%	Vacunos	%	Alpacas	%	Llamas	%
Alto Huancané	7	33,33	8	34,78	4	30,77	1	33,33
Tintaya Marquiri	11	52,38	7	30,435	5	38,46	2	66,67
Huarca	3	14,29	8	34,78	4	30,77	0	0,00
Total	21	100	23	100	13	100	3	100
En porcentajes	35%		38,33%		21,67%		5%	

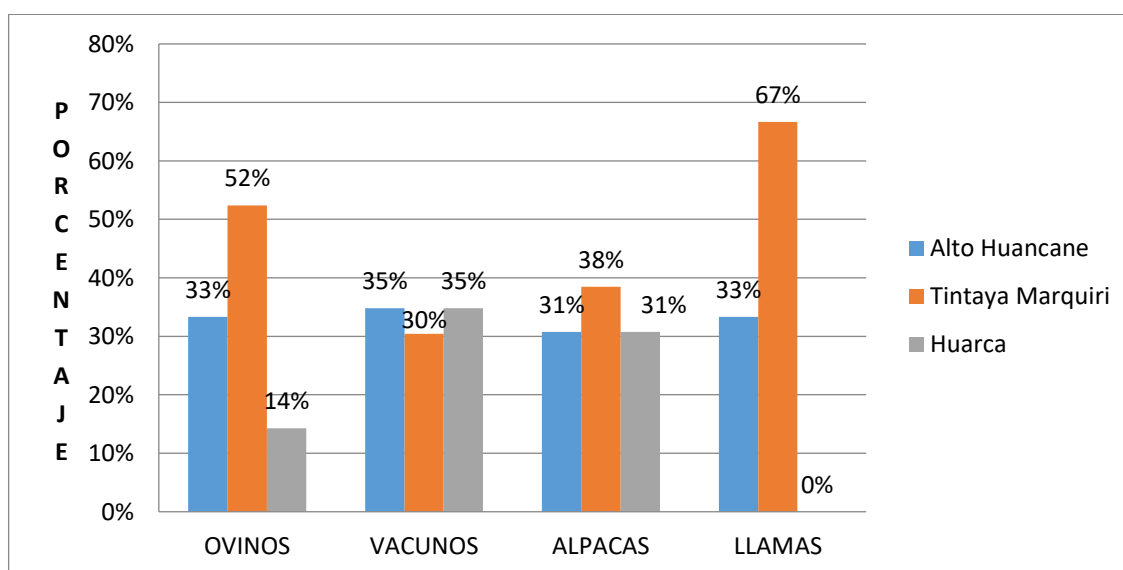


Figura 2. Que animales cría en su comunidad

Fuente: Tabla 2.

Según la tabla 2, a la interrogante formulada que animales cría en su comunidad respondieron el 35% de un total de 21 personas de los cuales 52,38% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri, 33,33% personas de la comunidad de Alto Huancane y 14,29% personas de la comunidad de Huarca que crían Ovinos.

Según la tabla 2, a la interrogante formulada que animales cría en su comunidad respondieron el 38,33% de un total de 23 personas de los cuales 34,78% personas de la comunidad de Alto Huancane, 34,78% personas de la comunidad de Huarca y 30,44% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri que crían Vacunos.

Según la tabla 2, a la interrogante formulada que animales cría en su comunidad respondieron el 21,67% de un total de 13 personas de los cuales 38,46% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri, 30,77% personas de la comunidad de Alto Huancane y 30,77% personas de la comunidad de Huarca que crían Alpacas.

Según la tabla 2, a la interrogante formulada que animales cría en su comunidad respondieron el 5% de un total de 3 personas de los cuales 66,675% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri y 33,33% persona de la comunidad de Alto Huancane que crían Llamas.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca se dedican más a la crianza de animales: llamas, ovinos, alpacas y vacunos es básicamente ganadera las familias poseen un mayor número de ganado ovino, a este le siguen los hatos camélidos (llamas y alpacas) y, con una importante diferencia numérica, el ganado vacuno. Para así poder venderlo para el consumo de la población y generar ingreso para su familia.

Tabla 3

En la Expansión de Antapaccay: La producción ganadera es afectada por la Minería ¿Cómo le afecta la minería a sus ganados?

Comunidades	Mortalidad de animales adultos	%	Mortalidad de crías	%	Malformaciones	%	Aborto	%
Alto Huancane	0	0	0	0	11	36,67	9	36
Tintaya Marquiri	0	0	0	0	15	50,00	10	40
Huarca	2	100	3	100	4	13,33	6	24
Total	2	100,00	3	100,00	30	100,00	25	100,00
En porcentajes	3%		5%		50%		42%	

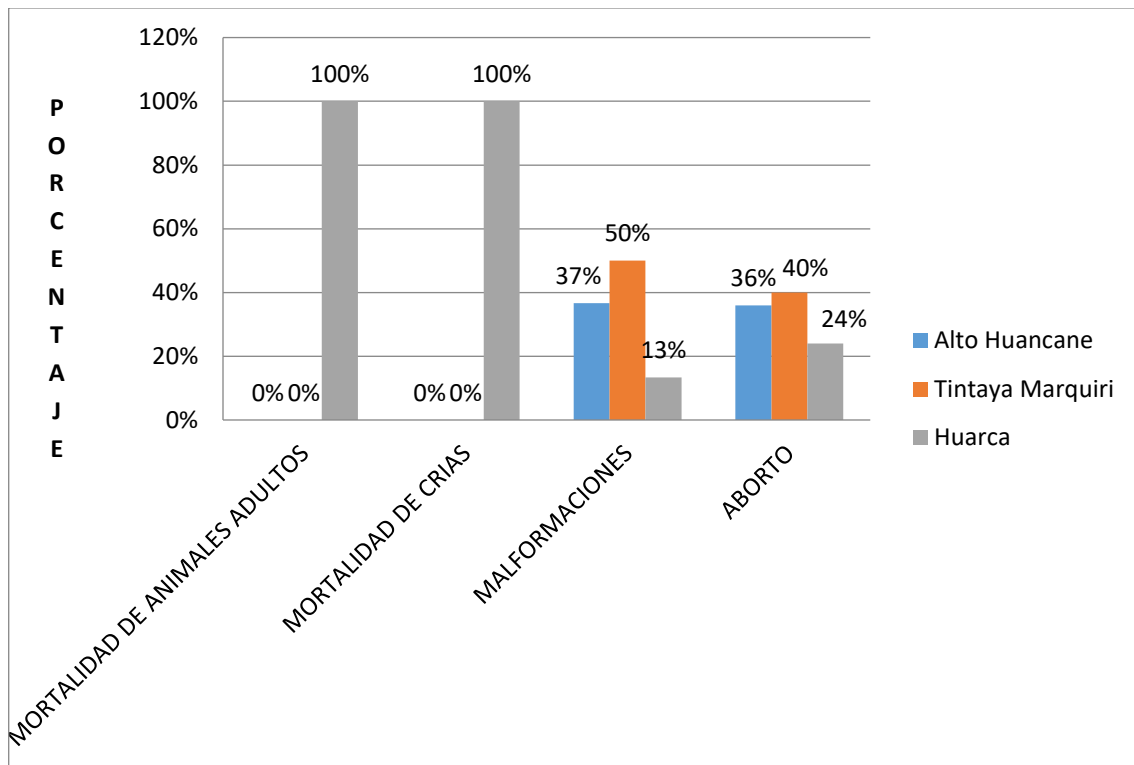


Figura 3. La producción ganadera es afectada por la minería

Fuente: Tabla 3.

Según la tabla 3, a la interrogante formulada como le afecta la minería a sus ganados respondieron el 3% de un total de 2 personas de los cuales 100% personas de la comunidad de Huarca por Mortalidad de animales adultos.

Según la tabla 3, a la interrogante formulada como le afecta la minería a sus ganados respondieron el 5% de un total de 3 personas de los cuales 100% personas de la comunidad de Huarca por Mortalidad de Crías.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca la minería afecta a la ganadería trayendo como consecuencia la mortalidad de los animales adultos y de crías como también malformaciones y aborto; estas muertes en su mayoría son en animales de crías que nacen con malformaciones. Porque los animales consumen el pasto y el agua no están aptas para el consumo ya que presentan altas concentraciones de metales pesados.

Tabla 4

*En la Expansión Antapaccay: La Mortalidad de Ganado ¿Cuál fue el porcentaje de la mortalidad de ganado en los últimos 2 años?*

Comunidades	Ovinos 10%	%	Vacunos 10%	%	Alpacas 10%	%	Llamas 10%	%	Ovinos 10-20%	%	Vacunos 10-20%	%	Alpacas 10-20%	%	Llamas 10-20%	%
Alto Huancané	10	43.48	6	28.57	3	23.08	1	33.33	0	0	0	0	0	0	0	0
Tintaya	10	43.48	7	33.33	6	46.15	2	66.67	0	0	0	0	0	0	0	0
Marquiri																
Huarca	3	13.04	8	38.1	4	30.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	23	100	21	100	13	100	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0
En porcentajes	38.33%		35%		22%		5%									

Tabla 5

*En la Expansión Antapaccay: La Mortalidad de Ganado ¿Cuál fue el porcentaje de la mortalidad de ganado en los últimos 2 años?*

Comunidades	Ovinos 20-30%	%	Vacunos 20-30%	%	Alpacas 20-30%	%	Llamas 20-30%	%	Ovinos >30%	%	Vacunos >30%	%	Alpacas >30%	%	Llamas >30%	%
Alto Huancané	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tintaya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marquiri																
Huarca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En porcentajes																



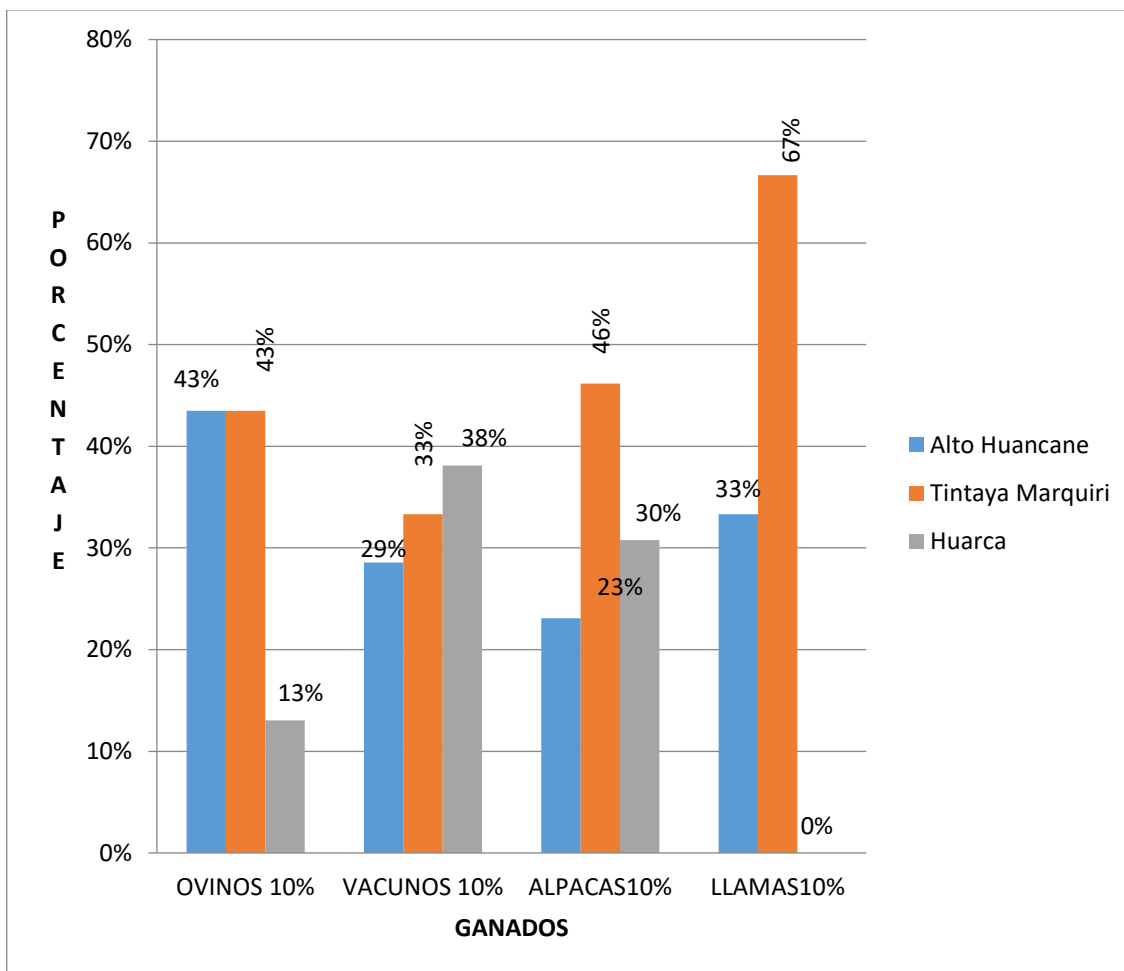


Figura 4. La mortalidad de ganado en los últimos 2 Años

Fuente: Tabla 4 y 5.

Según la tabla 4 y 5, a la interrogante formulada cual fue el porcentaje de mortalidad de ganado en los últimos 2 años respondieron el 38,33% de un total de 23 personas de los cuales 43,48% personas de Tintaya Marquiri, 43,48% personas de la comunidad de Alto Huancane y 13,04% personas de la comunidad de Huarca por Ovinos en 10%.

Según la tabla 4 y 5, a la interrogante formulada cual fue el porcentaje de mortalidad de ganado en los últimos 2 años respondieron el 35% de un total de 21 personas de los cuales 38,10% personas de Huarca, 33,33% personas de la comunidad Tintaya Marquiri y 28,57% personas de la comunidad de Alto Huancane por Vacunos en 10%.

Según la tabla 4 y 5, a la interrogante formulada cual fue el porcentaje de mortalidad de ganado en los últimos 2 años respondieron el 22% de un total de 13 personas de los cuales 46,15% personas de Tintaya Marquiri, 30,77% personas de la comunidad de Huarca y 23,08% personas de la comunidad de Alto Huancane por Alpacas en 10%.

Según la tabla 4 y 5, a la interrogante formulada cual fue el porcentaje de mortalidad de ganado en los últimos 2 años respondieron el 5% de un total de 3 personas de los cuales 66,67% personas de Tintaya Marquiri, 33,33% personas de la comunidad de Alto Huancane y 0% personas de la comunidad de Huarca por Llamas en 10%.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca el 10% de porcentaje de mortalidad en los últimos 2 años se dio más en llamas, ovinos, vacunos y alpacas debido a la explotación de la minería en la zona que afecta al medio ambiente a través de medios en las que se puede encontrar en el suelo (pastos) y el agua.

Tabla 6

*En la Expansión Antapaccay: La mortalidad de la producción ganadera ¿a qué se debe la mortalidad en sus ganados?*

Comunidades	Por enfermedad a causa de excesiva lluvia	%	Por enfermedad a causa de las heladas	%	Contaminación minera	%
Alto Huancane	3	20,00	2	11,11	15	55,56
Tintaya Marquiri	10	66,67	10	55,56	5	18,52
Huarca	2	13,33	6	33,33	7	25,93
Total	15	100,00	18	100,00	27	100,00
En porcentajes	25%		30%		45%	

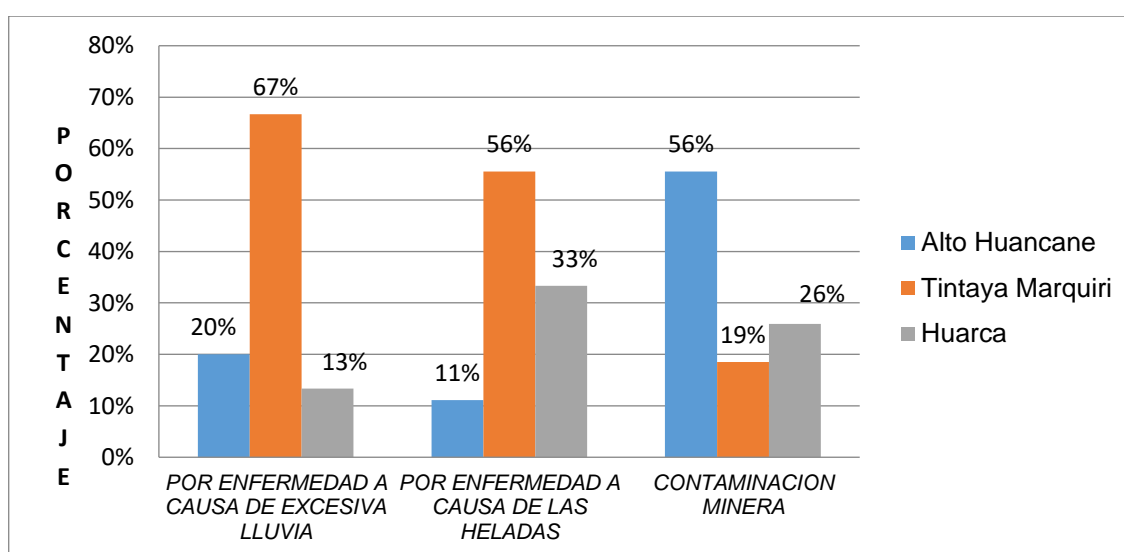


Figura 5. La mortalidad de la producción ganadera

Fuente: Tabla 6.

Según la tabla 6, a la interrogante formulada a que se debe la mortalidad en sus ganados respondieron el 25% de un total de 15 personas de los cuales 66,67% personas de Tintaya Marquiri, 20,00% personas de la comunidad de Alto Huancane y 13,33% personas de la comunidad de Huarca por enfermedad a causa de Excesiva Lluvia.

Según la tabla 6, a la interrogante formulada a que se debe la mortalidad en sus ganados respondieron el 30% de un total de 18 personas de los cuales 55,56% personas de Tintaya Marquiri, 33,33% personas de la comunidad de Huarca y 11,11% personas de la comunidad de Alto Huancane por enfermedad a causa de las Heladas.

Según la tabla 6. A la interrogante formulada a que se debe la mortalidad en sus ganados respondieron el 45% de un total de 27 personas de los cuales 55,56% personas de Alto Huancane, 25,93% personas de la comunidad de Huarca y 18,52% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri por Contaminación minera.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca la mortalidad de animales se debe a la contaminación minera de la Expansión de Antapaccay por la situación actual del medio ambiente en el suelo y agua, ya que los animales consumen pastos y agua; así encontramos la presencia de animales muertos. Estos productos ya no van a ser para el consumo alimenticio de la población.

Tabla 7

*En la Expansión Antapaccay: Los elementos que contaminan en la producción ganadera ¿Qué elementos contamina a su ganadería?*

Comunidades	Agua	%	Suelo	%	Aire	%
Alto Huancané	9	30	7	31,82	4	50,00
Tintaya Marquiri	12	40	10	45,45	3	37,50
Huarca	9	30	5	22,73	1	12,50
Total	30	100	22	100	8	100
En porcentajes	50%		37%		13%	

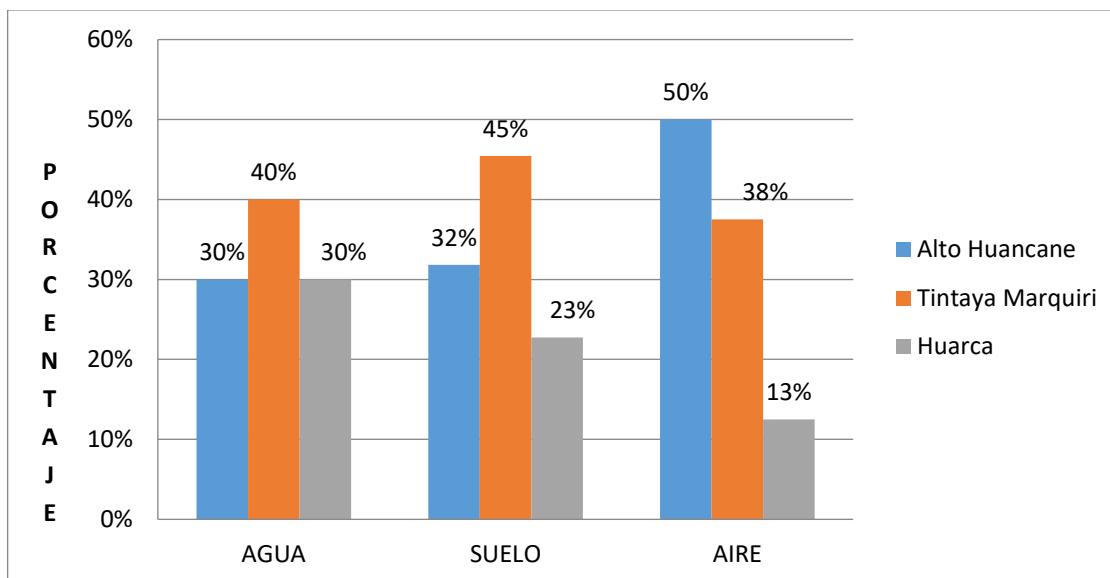


Figura 6. Elementos que contaminan en la producción ganadería

Fuente: Tabla 7.

Según la tabla 7, a la interrogante formulada que elementos contaminan a su ganadería respondieron el 50% de un total de 30 personas de los cuales 40,00% personas de Tintaya Marquiri, 30,00% personas de la comunidad de Alto Huancane y 30,00% personas de la comunidad de Huarca por el Agua.

Según la tabla 7, a la interrogante formulada que elementos contaminan a su ganadería respondieron el 37% de un total de 22 personas de los cuales 45,45% personas de Tintaya Marquiri, 31,82% personas de la comunidad de Alto Huancane y 22,73% personas de la comunidad de Huarca por el Suelo.

Según la tabla 7, a la interrogante formulada que elementos contaminan a su ganadería respondieron el 13% de un total de 8 personas de los cuales 50,00% personas de Alto Huancane, 37,50% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri y 12,50% persona de la comunidad de Huarca por el Aire.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca el elemento que más contamina la ganadería es el suelo porque está concentrado de minerales pesados de la minera de Expansión Antapaccay por lo cual los animales se alimentan de los pastos que crece en el suelo. Igual manera el agua ya que existe elevadas concentraciones de metales pesados (arsénico, aluminio, cadmio, cobre, cobalto entre otros), tanto el agua como el suelo no estarían aptas para el uso de la actividad ganadera.

Tabla 8

*En la Expansión Antapaccay: Los elementos que contamina la producción ganadera ¿Cuáles son los elementos contaminantes a su parecer?*

Comunidades	Depósitos mineros	%	Relaves mineros	%	Explosiones mineras	%
Alto Huancane	2	14,29	16	41,03	2	28,57
Tintaya Marquiri	7	50,00	16	41,03	2	28,57
Huarca	5	35,71	7	17,95	3	42,86
Total	14	100	39	100	7	100
En porcentajes	23%		65%		12%	

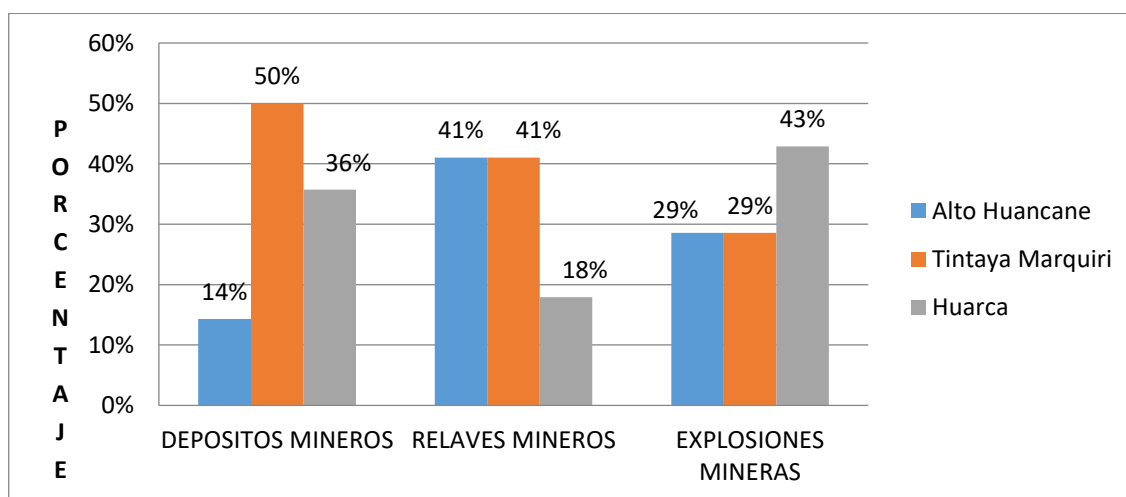


Figura 7. Los elementos que contaminan la producción ganadera

Fuente: Tabla 8.

Según la tabla 8, a la interrogante formulada cuales son los elementos contaminantes a su parecer respondieron el 23% de un total de 14 personas de los cuales 50,00% personas de Tintaya Marquiri, 35,71% personas de la comunidad de Huarca y 14,29% personas de la comunidad de Alto Huancane por Depósitos Mineros.

Según la tabla 8, a la interrogante formulada cuales son los elementos contaminantes a su parecer respondieron el 65% de un total de 39 personas de los cuales 41,03% personas de Tintaya Marquiri, 41,03% personas de la comunidad de Alto Huancane y 17,95% personas de la comunidad de Huarca por Relaves Mineros.

Según la tabla 8, a la interrogante formulada cuales son los elementos contaminantes a su parecer respondieron el 12% de un total de 7 personas de los cuales 42,86% personas de Huarca, 28,57% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri y 28,57% personas de la comunidad de Alto Huancane por Explosiones Mineras.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca; el elemento contaminante son los relaves mineros debido a la explotación minera del cobre de la Expansión Antapaccay que afecta a la ganadería. Estos relaves contienen altas concentraciones de químicos y elementos que alteran el medio ambiente.

Tabla 9

*En la Expansión Antapaccay: La producción Agrícola ¿En la agricultura que producción usted siembra?*

Comunidades	Papa	%	Quinua	%	Ccañihua	%	Avena forraje	%	Rye grass	%
Alto Huancane	14	30,43	0	0	0	0	6	66,67	0	0
Tintaya Marquiri	20	43,48	3	100	1	50,00	1	11,11	0	0
Huarca	12	26,09	0	0	1	50,00	2	22,22	0	0
Total	46	100	3	100	2	100	9	100	0	0
En porcentajes	77%		5%		3%		15%		0%	

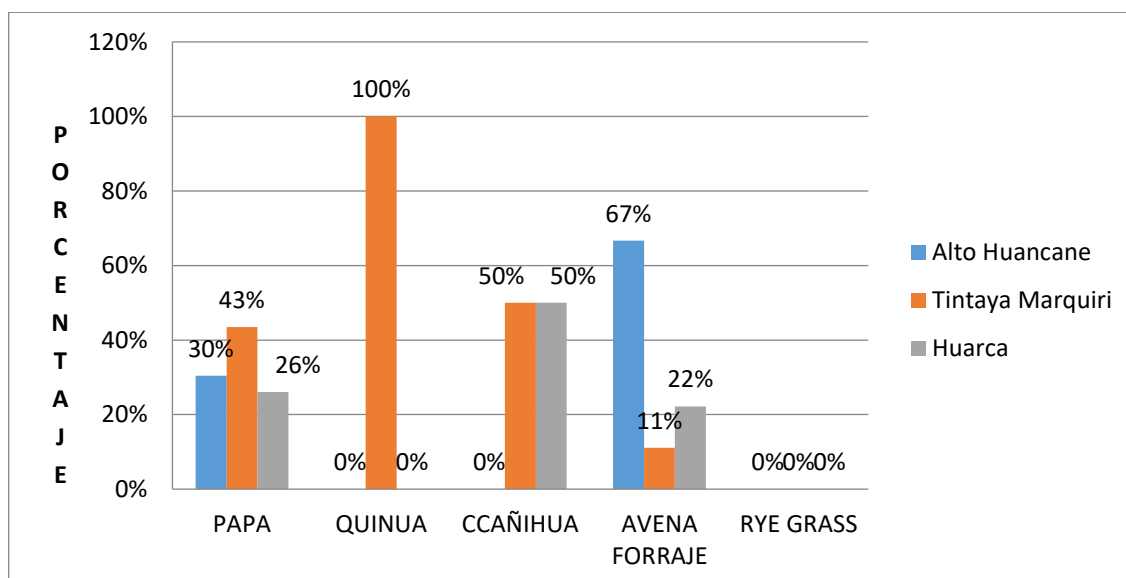


Figura 8. La producción agrícola

Fuente: Tabla 9.

Según la tabla 9, a la interrogante formulada en la Agricultura que productos usted siembra respondieron el 77% de un total de 46 personas de los cuales 43,48% personas de Tintaya Marquiri, 30,43% personas de Alto Huancane y 26,09 personas de la comunidad de Huarca la Papa.

Según la tabla 9, a la interrogante formulada en la Agricultura que productos usted siembra respondieron el 5% de un total de 3 personas de los cuales 100% personas de Tintaya Marquiri la Quinua.

Según la tabla 9, a la interrogante formulada en la Agricultura que productos usted siembra respondieron el 3% de un total de 2 personas de los cuales 50,00% personas de Tintaya Marquiri, 50,00% persona de Huarca la Ccañihua.

Según la tabla 9, a la interrogante formulada en la Agricultura que productos usted siembra respondieron el 15% de un total de 9 personas de los cuales 66,67% personas de Alto Huancane, 22,22% personas de la comunidad de Huarca y 11,11% persona de la comunidad de Tintaya Marquiri la Avena Forraje.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca; se dedican a la agricultura sembrando productos como la quinua, papa, ccañihua, avena forraje; sin embargo, la actividad de la agricultura es muy importante porque generan parte de la alimentación y la vez constituye fuente de trabajo. Como única fuente de sustento para su familia y para su consumo como venta para la población y así tener ingresos económicos para satisfacer sus necesidades.

Tabla 10

*En la Expansión Antapaccay: La producción de agricultura es afectada por la minería ¿Cómo le afecta la minería en su agricultura?*

Comunidades	Menor producción por hectárea en toneladas	%	Disminución de la calidad de productos	%	Incremento de costos	%
Alto Huancane	14	36,84	6	28,57	0	0
Tintaya Marquiri	14	36,84	10	47,62	1	100
Huarca	10	26,32	5	23,81	0	0
Total	38	100,00	21	100,00	1	100,00
En porcentajes	63%		35%		2%	

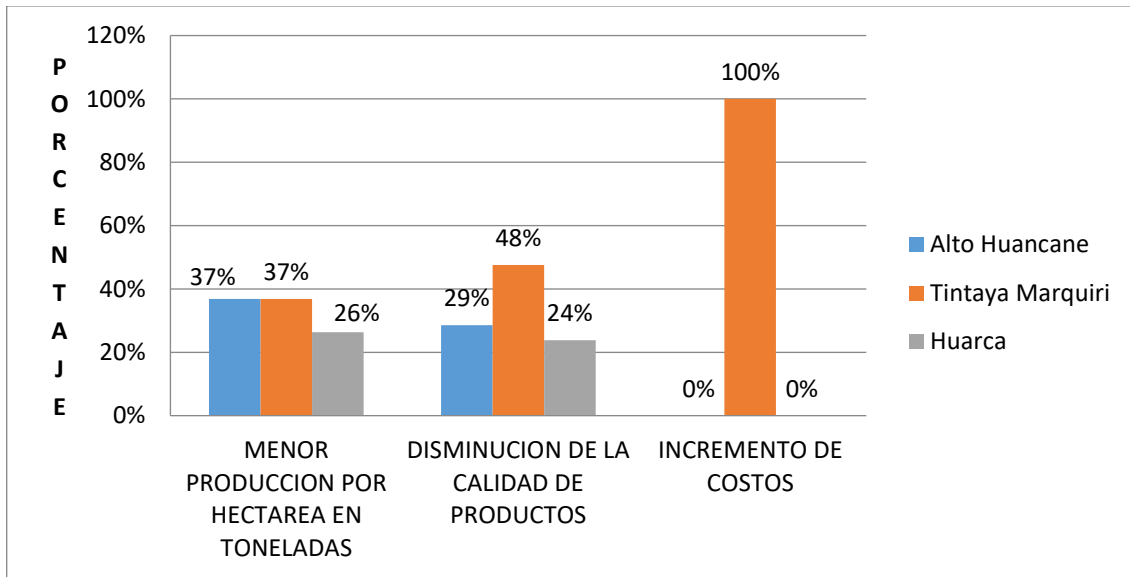


Figura 9. La producción de agricultura es afectada por la minería

Fuente: Tabla 10.

Según la tabla 10, a la interrogante formulada como le afecta la minería en su agricultura respondieron el 63% de un total 38 personas de los cuales 36,84% personas de Alto Huancane, 36,84% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri y 26,32% personas de la comunidad de Huarca la Menor Producción por hectárea en toneladas.

Según la tabla 10, a la interrogante formulada como le afecta la minería en su agricultura respondieron el 35% de un total de 21 personas de los cuales 47,62% personas de Tintaya Marquiri, 28,57% personas de la comunidad de Alto Huancane y 23,81% personas de la comunidad de Huarca la Disminución de la calidad de productos.

Según la tabla 10, a la interrogante formulada como le afecta la minería en su agricultura respondieron el 2% de un total de 1 persona de los cuales 100% persona de Tintaya Marquiri el incremento de costos.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca; la agricultura es una actividad económica destinada a producir alimentos y para el consumo de las familias y para su venta suben por que los productos se incrementa sus costos y la minería afecta a la agricultura. Sin embargo con la contaminación minera de la Expansión Antapaccay la agricultura disminuyo la calidad de productos y hay menor producción por hectárea en toneladas debido a la presencia de metales pesados.



Tabla 11

*En la Expansión Antapaccay: La agricultura a aumentado o disminuido ¿En qué porcentaje a aumentado o a disminuido la agricultura?*

Comunidades	Papa 10%	Quinua 10%	Ccañihua 10%	Avena forraje 10%	Rye Gras 10%	Papa 10-20%	Quinua 10-20%	Ccañihua 10-20%	Avena Forraje 10-20%	Rye Grass 10-20%	%
Alto	12	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
Huancané					72.73						0
Tintaya	19	4	1	50	1	9.09	0	0	0	0	0
Marquiri											0
Huarca	12	0	1	50	2	18.18	0	0	0	0	0
Total	43	4	100	11	100	0	0	0	0	0	0
En porcentajes	72%	7%	3%	18%							0

Tabla 12

*En la Expansión Antapaccay: La agricultura a aumentado o disminuido ¿En qué porcentaje a aumentado o a disminuido la agricultura?*

Comunidades	Papa 20-30%	Quinua 20-30%	Ccañihua 20-30%	Avena forraje 20-30%	Rye Gras 20-30%	Papa >30%	Quinua >30%	Ccañihua >30%	Avena Forraje >30%	Rye Grass >30%	%
Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huancané											0
Tintaya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marquiri											0
Huarca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
En porcentajes											0

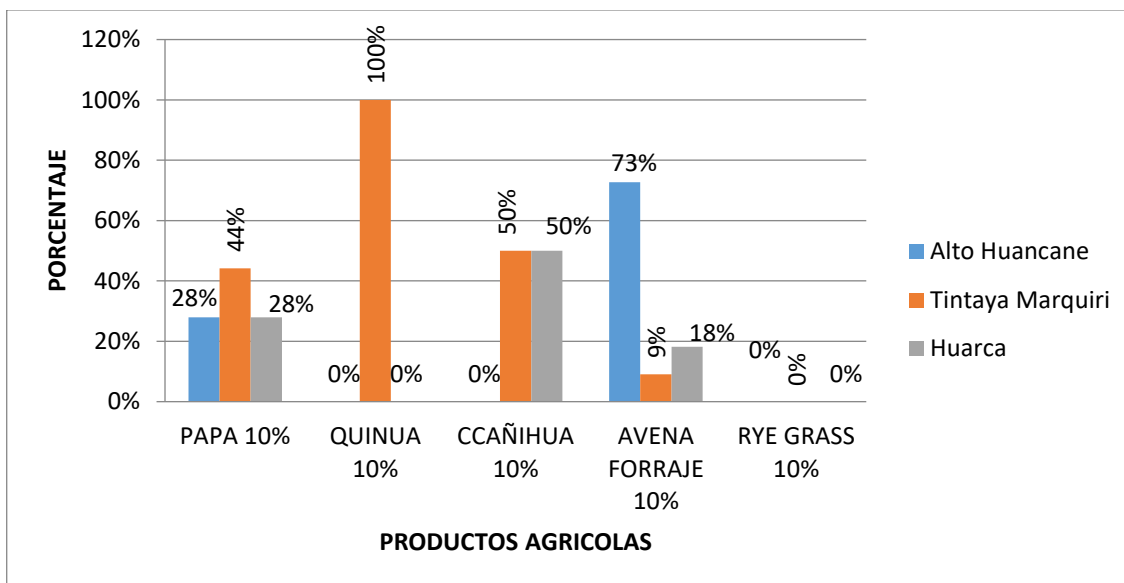


Figura 10. La Agricultura a aumentado o disminuido

Fuente: Tabla 11 y 12.

Según la tabla 11 y 12, a la interrogante formulada en que porcentaje a aumentado o a disminuido la agricultura respondieron el 72% de un total de 43 personas de los cuales 44,19% personas de Tintaya Marquiri, 27,91% personas de la comunidad de Alto Huancane y 27,91% personas de la comunidad de Huarca por Papa en 10%.

Según la tabla 11 y 12, a la interrogante formulada en que porcentaje a aumentado o a disminuido la agricultura respondieron el 7% de un total de 4 personas de los cuales 100,00% personas de Tintaya Marquiri por Quinoa en 10%.

Según la tabla 11 y 12, a la interrogante formulada en que porcentaje a aumentado o a disminuido la agricultura respondieron el 3% de un total de 2 personas de los cuales 50,00% personas de Tintaya Marquiri, 50,00% personas de la comunidad de Huarca por Ccañihua en 10%.

Según la tabla 11 y 12, a la interrogante formulada en que porcentaje a aumentado o a disminuido la agricultura respondieron el 18% de un total de 11 personas de los cuales 72,73% personas de Alto Huancane, 18,18% personas de la comunidad de Huarca y 9,09% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri por Avena Forraje en 10%.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca la producción de agricultura ha aumentado como también disminuyó en 10% debido a la contaminación minera. La agricultura es el uso planificado y constante del

suelo para obtener alimentos. Al tener el medio del suelo contaminado por la presencia de metales pesados.

Tabla 13

*En la Expansión Antapaccay: Producción agrícola ¿A qué se debe la disminución de producción agrícola?*

Comunidades	Excesiva lluvia	%	Heladas	%	Contaminación minera	%
Alto Huancane	4	26,67	2	10,53	14	53,85
Tintaya Marquiri	9	60,00	11	57,89	5	19,23
Huarca	2	13,33	6	31,58	7	26,92
Total	15	100,00	19	100,00	26	100,00
En porcentajes	25%		32%		43%	

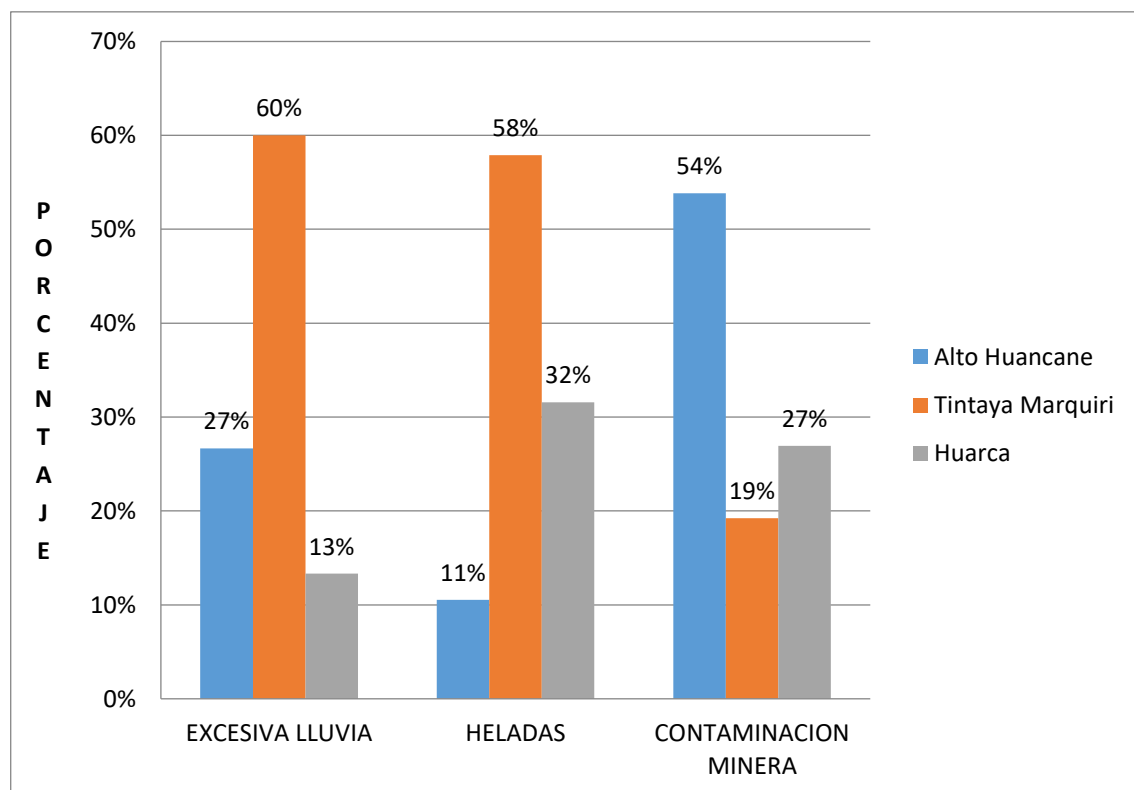


Figura 11. Disminución de producción agrícola

Fuente: Tabla 13.

Según la tabla 13, a la interrogante formulada a que se debe la disminución de producción agrícola respondieron el 25% de un total de 15 personas de los cuales 60,00% personas de Tintaya Marquiri, 26,67% personas de la comunidad de Alto Huancane y 13,33% personas de la comunidad de Huarca por Excesiva Lluvia.

Según la tabla 13, a la interrogante formulada a que se debe la disminución de producción agrícola respondieron el 32% de un total de 19 personas de los cuales 57,89% personas de Tintaya Marquiri, 31,58% personas de la comunidad de Huarca y 10,53% personas de la comunidad de Alto Huancane por Heladas.

Según la tabla 13, a la interrogante formulada a que se debe la disminución de producción agrícola respondieron el 43% de un total de 26 personas de los cuales 53,85% personas de Alto Huancane, 26,92% personas de la comunidad de Huarca y 19,23% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri por la Contaminación Minera.

En las comunidades del área de influencia directa de: Alto Huancane, Tintaya Marquiri y Huarca ha disminuido la agricultura en su mayor significancia debido a la contaminación minera de metales pesados de la Expansión Antapaccay.

Tabla 14

*En la Expansión Antapaccay: Producción agrícola ¿Qué elementos contaminan a su producción agrícola?*

<b>Comunidades</b>	<b>Depósitos mineros</b>	<b>%</b>	<b>Relaves mineros</b>	<b>%</b>	<b>Explosiones mineras</b>	<b>%</b>
Alto Huancane	3	20,00	15	40,54	2	25,00
Tintaya Marquiri	7	46,67	15	40,54	3	37,50
Huarca	5	33,33	7	18,92	3	37,50
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>37</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>
En porcentajes	25%		62%		13%	

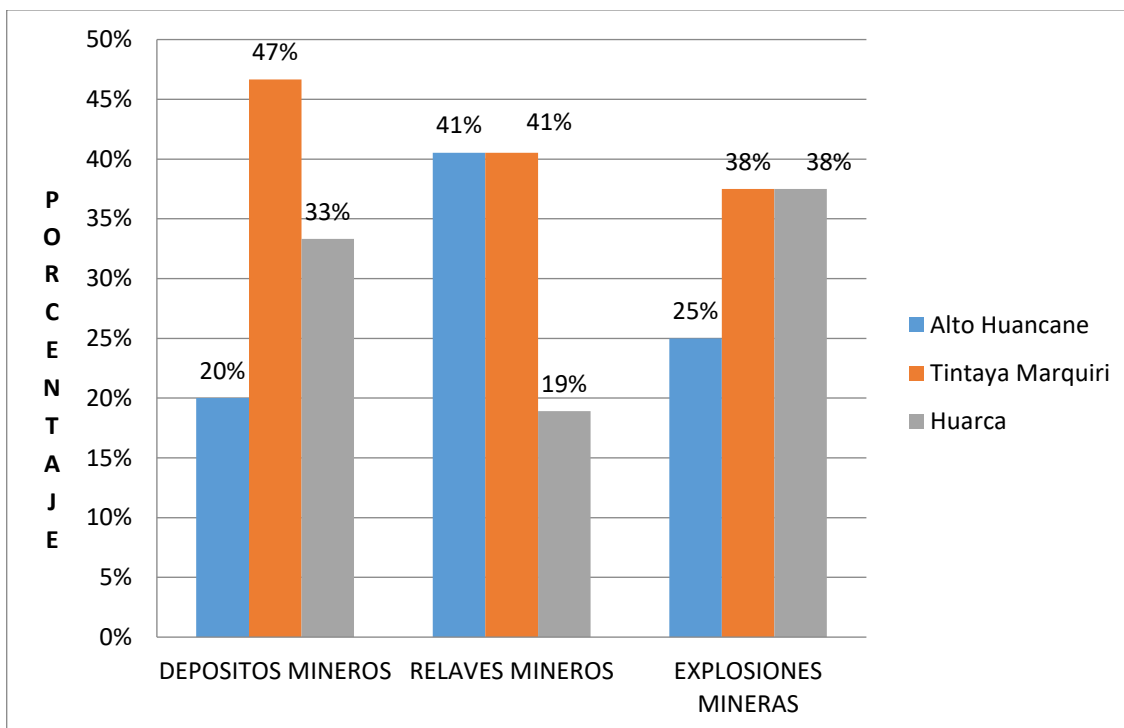


Figura 12. Elementos que contaminan la producción agrícola

Fuente: Tabla 14.

Según tabla 14, a la interrogante formulada que elementos contamina a su producción agrícola respondieron el 25% de un total de 15 personas de los cuales 46,67% personas de Tintaya Marquiri, 33,33% personas de la comunidad de Huarca y 20,00% personas de la comunidad de Alto Huancane por Depósitos Mineros.

Según tabla 14, a la interrogante formulada que elementos contamina a su producción agrícola respondieron el 62% de un total de 37 personas de los cuales 40,54% personas de Alto Huancane, 40,54% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri y 18,92% personas de la comunidad de Huarca por Relaves Mineros.

Según tabla 14, a la interrogante formulada que elementos contamina a su producción agrícola respondieron el 13% de un total de 8 personas de los cuales 37,50% personas de Tintaya Marquiri, 37,50% personas de la comunidad de Huarca y 25% personas de la comunidad de Alto Huancane por Explosiones Mineras.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca; los elementos que contamina la producción agrícola son los depósitos y relaves mineros son desechos tóxicos y contienen altas concentraciones químicas y elementos que alteran el medio ambiente.

Tabla 15

*En la Expansión Antapaccay: La contaminación minera afecta a las personas ¿La contaminación minera cree que afecta a la persona?*

Comunidades	Si	%	No	%
Alto Huancane	20	33,33	0	0
Tintaya Marquiri	25	41,67	0	0
Huarca	15	25,00	0	0
Total	60	100,00	0	0
En porcentajes	100%		0%	

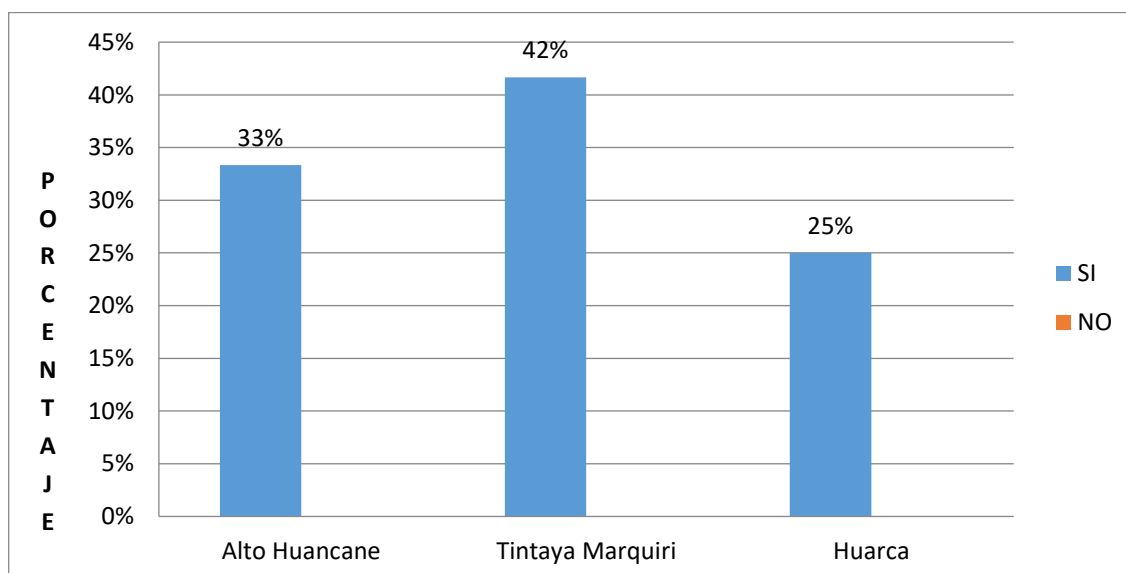


Figura 13. La contaminación minera afecta a las personas

Fuente: Tabla 15.

Según la tabla 15, a la interrogante formulada la contaminación minera cree que afecta a la persona respondieron el 100% de un total de 60 personas de los cuales 41,67% personas de Tintaya Marquiri, 33,33% personas de la comunidad de Alto Huancane y 25,00% personas de la comunidad de Huarca Si.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca la contaminación minera de la Expansión Antapaccay afecta a la salud de las personas.

Tabla 16

*En la Expansión Antapaccay: Personas afectadas por la salud; en su opinión ¿qué personas se ven más afectados en su salud por la contaminación?*

Comunidades	Los niños y niñas	%	Los ancianos/as	%	Las mujeres embarazadas	%	Las mujeres en general	%	Los hombres	%	Todos	%	Nadie	%
Alto Huancané	8	57,14	3	100,00	0	0	0	0	0	0	9	20,93	0	0
Tintaya Marquiri	4	28,57	0	0	0	0	0	0	0	0	21	48,84	0	0
Huarca	2	14,29	0	0	0	0	0	0	0	0	13	30,23	0	0
Total	14	100,00	3	100,00	0	0	0	0	0	0	43	100,00	0	0
En porcentajes	23%		5%		0%		0%		0%		72%		0%	

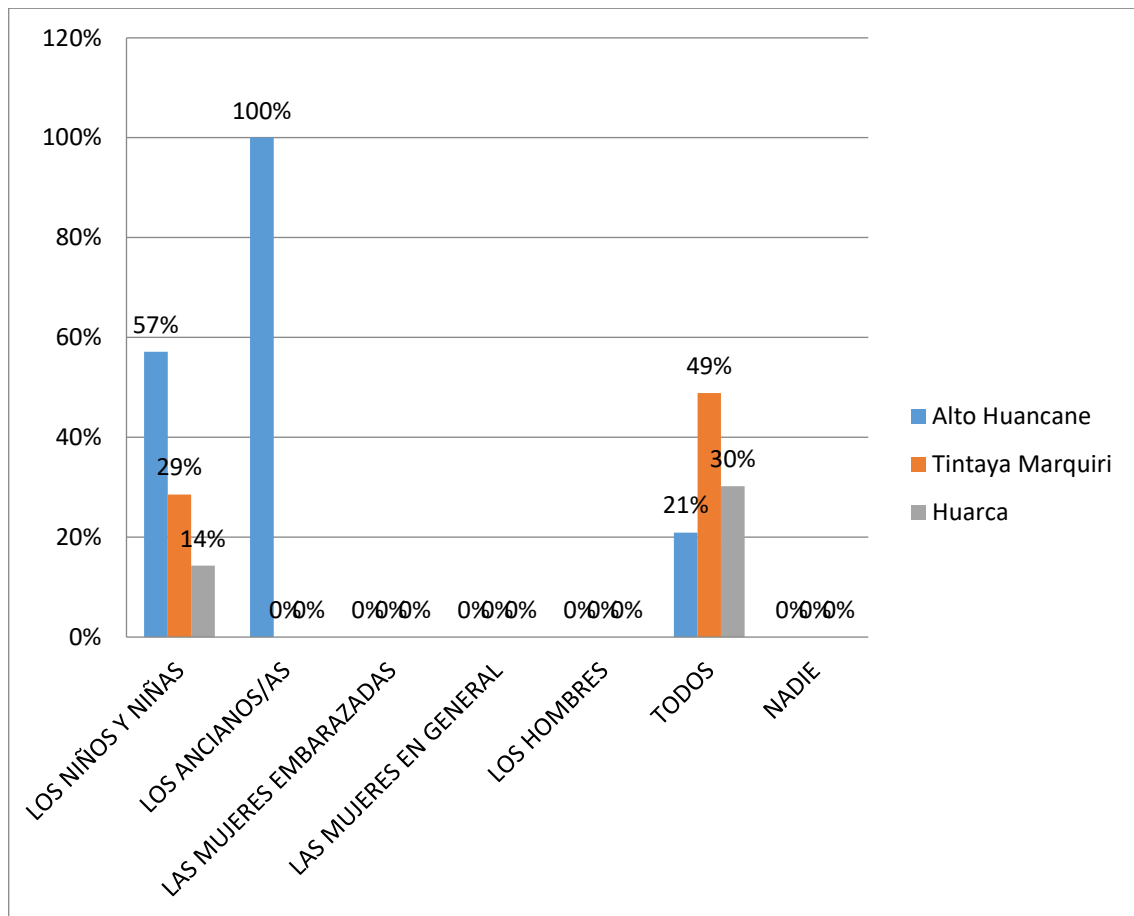


Figura 14. Personas afectados en su salud por la contaminación

Fuente: Tabla 16.



Según la tabla 16, a la interrogante formulada en su opinión, que personas se ven afectados en su salud por la contaminación respondieron el 23% de un total de 14 personas de los cuales 57,14% personas de Alto Huancane, 28,57% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri y 14,29% personas de la comunidad de Huarca los Niños y Niñas.

Según la tabla 16, a la interrogante formulada en su opinión, que personas se ven afectados en su salud por la contaminación respondieron el 5% de un total de 100% personas de los cuales 3 personas de Alto Huancane los Ancianos.

Según la tabla 16, a la interrogante formulada en su opinión, que personas se ven afectados en su salud por la contaminación respondieron el 72% de un total de 43 personas de los cuales 48,84% personas de Tintaya Marquiri, 30,23% personas de la comunidad de Huarca y 20,93% personas de la comunidad de Alto Huancane Todos.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca la población más afectada en su salud son los ancianos y niños debido a la contaminación minera.



Tabla 17

*En la Expansión Antapaccay: Enfermedad más común. Cuándo usted o su familia se enferman, ¿qué tipo de enfermedades son las más comunes?*

Comunidades	Gastroint estinales	%	Dolores de cabeza	%	Alergias	%	Enfermedades de la piel	%	Respiratorias	%	Diarreas	%	Gripe	%	Tos	%	Otras	%
Alto Huancané	1	100,00	5	62,50	0	0	0	0,00	4	444,444	0	0,00	2	222,222	7	24,14	1	100,00
Timaya Marquiri	0	0,00	1	12,50	0	1	100,00	1	111,111	2	100,00	4	444,444	16	55,17	0	0,00	
Huarca	0	0,00	2	25,00	0	0	0,00	4	444,444	0	0,00	3	333,333	6	20,69	0	0,00	
Total	100%	100,00	800%	100,00	0%	100%	100,00	900%	100,00	200%	100,00	100,00	900%	100,00	29	100,00	1	100,00
En porcentajes	2%		13%		0%	2%		15%		3%		15%		48%		2%		

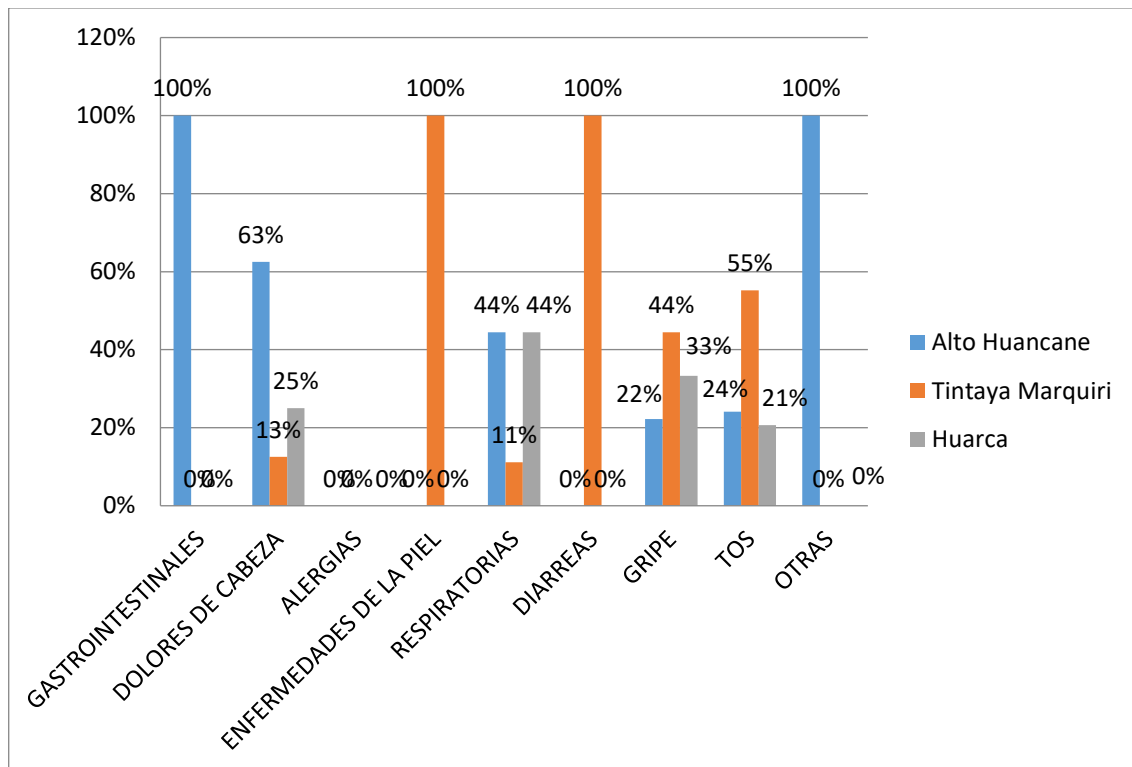


Figura 15. Enfermedades más comunes

Fuente: Tabla 17.

Según tabla 17, a la interrogante formulada cuando usted o su familia se enferman, que tipo de enfermedades son los más comunes respondieron el 2% de un total de 100,00% persona de los cuales 1 persona de Alto Huancane Gastrointestinales.

Según tabla 17, a la interrogante formulada cuando usted o su familia se enferman, que tipo de enfermedades son los más comunes respondieron el 13% de un total de 8 personas de los cuales 62,50% personas de Alto Huancane, 25,00% personas de la comunidad de Huarca y 12,50% persona de la comunidad de Tintaya Marquiri Dolores de Cabeza.

Según tabla 17, a la interrogante formulada cuando usted o su familia se enferman, que tipo de enfermedades son los más comunes respondieron el 2% de un total de 100% persona de los cuales 1 persona de Tintaya Marquiri Enfermedades de la Piel.

Según tabla 17, a la interrogante formulada cuando usted o su familia se enferman, que tipo de enfermedades son los más comunes respondieron el 15% de un total de 9 personas de los cuales 44,44% personas de Alto Huancane, 44,44% personas de la comunidad de Huarca y 11,11% persona de la comunidad de Tintaya Marquiri Respiratorias.

Según tabla 17, a la interrogante formulada cuando usted o su familia se enferman, que tipo de enfermedades son los más comunes respondieron el 3% de un total de 2 personas de los cuales 100,00% personas de Tintaya Marquiri Diarreas.

Según tabla 17, a la interrogante formulada cuando usted o su familia se enferman, que tipo de enfermedades son los más comunes respondieron el 15% de un total de 9 personas de los cuales 44,44% personas de Tintaya Marquiri, 33,33% personas de la comunidad de Huarca y 22,22% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri Gripe.

Según tabla 17, a la interrogante formulada cuando usted o su familia se enferman, que tipo de enfermedades son los más comunes respondieron el 48 % de un total de 29 personas de los cuales 55,17% personas de Tintaya Marquiri, 24,14% personas de la comunidad de Alto Huancane y 20,69% persona de la comunidad de Huarca Tos.

Según tabla 17, a la interrogante formulada cuando usted o su familia se enferman, que tipo de enfermedades son los más comunes respondieron el 2% de un total de 100,00% persona de los cuales 1 persona de Alto Huancane otras enfermedades.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca; las enfermedades más comunes son las gastrointestinales, diarreas debido a la contaminación minera que afecta al suelo y agua.

Tabla 18

*En la Expansión Antapaccay: Agua que se utiliza en las comunidades. El agua que utilizan para beber, en su casa, ¿de qué fuente proviene?*

Comunidades	Agua potable	%	Manantial	%	Ríos	%	Agua entubada	%	Otros	%
Alto Huancané	9	40,91	6	187,500	2	100,00	3	100,00	0	0,00
Tintaya Marquiri	9	40,91	15	468,750	0	0,00	0	0,00	1	100,00
Huarca	4	18,18	11	343,750	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	22	100,00	32	100,00	2	100,00	3	100,00	1	100,00
En porcentajes	37%		53%		3%		5%		2%	

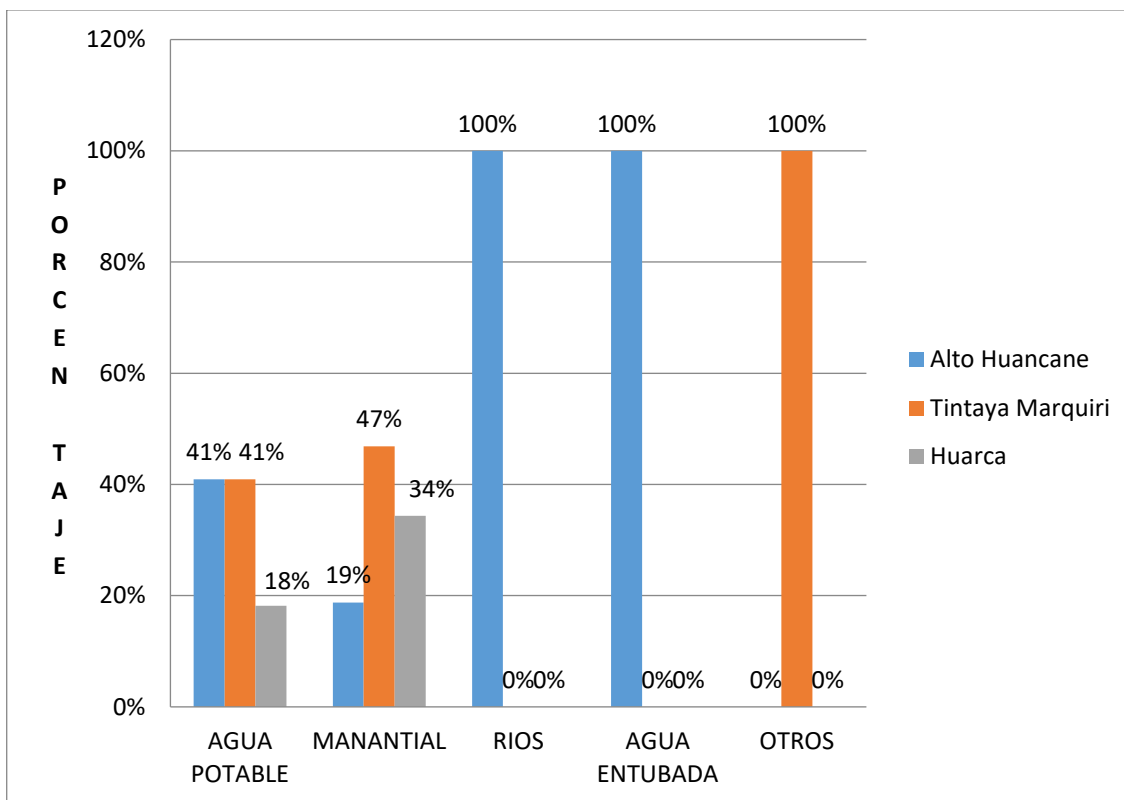


Figura 16. Agua que utilizan en las comunidades

Fuente: Tabla 18.

Según tabla 18, a la interrogante formulada el agua que utilizan para beber, en su casa, de que fuente proviene respondieron el 37% de un total de 22 personas de los cuales 40,91% personas de Alto Huancane, 40,91% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri y 18,18% persona de la comunidad de Huarca Agua Potable.

Según tabla 18, a la interrogante formulada el agua que utilizan para beber, en su casa, de que fuente proviene respondieron el 53% de un total de 32 personas de los cuales 46,87% personas de Tintaya Marquiri, 34,38% personas de la comunidad de Huarca y 18,75% persona de la comunidad de Alto Huancane Manantial.

Según tabla 18, a la interrogante formulada el agua que utilizan para beber, en su casa, de que fuente proviene respondieron el 3% de un total de 2 personas de los cuales 100% personas de Alto Huancane de Ríos.

Según tabla 18, a la interrogante formulada el agua que utilizan para beber, en su casa, de que fuente proviene respondieron el 5% de un total de 3 personas de los cuales 100% personas de Agua Entubada.

Según tabla 18, a la interrogante formulada el agua que utilizan para beber, en su casa, de que fuente proviene respondieron el 2% de un total de 100% persona de los cuales 1 persona de Tintaya Marquiri Otros.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca; el agua que consumen en casa es agua entubada porque no cuentan con agua potable.

Tabla 19

*En la Expansión Antapaccay: La utilización de agua en los domicilios ¿Cómo considera el agua que utiliza en su domicilio?*

Comunidades	Contaminada	%	Sucia	%	Limpia	%
Alto Huancane	10	38,46	6	26,09	4	36,36
Tintaya Marquiri	10	38,46	10	43,48	5	45,45
Huarca	6	23,08	7	30,43	2	18,18
Total	26	100,00	23	100,00	11	100,00
En porcentajes	43%		38%		18%	

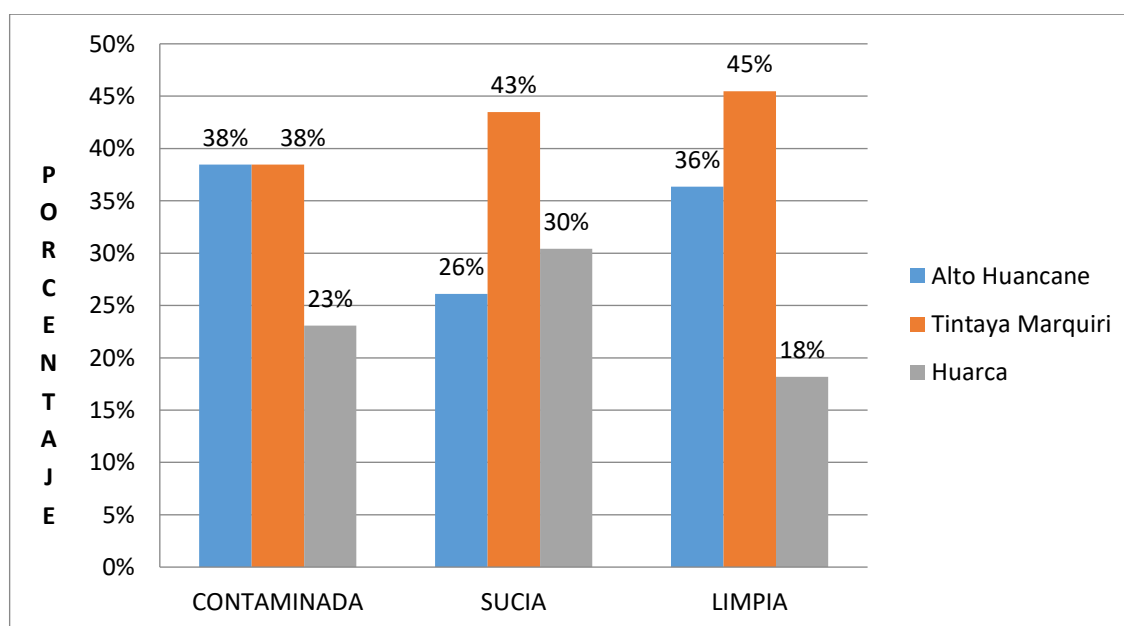


Figura 17. Utilización de agua en los domicilios

Fuente: Tabla 19.

Según tabla 19, a la interrogante formulada como considera el agua que utiliza en su domicilio respondieron el 43% de un total de 26 personas de los cuales 38,46% personas de Alto Huancane, 38,46% personas de la comunidad de Tintaya Marquiri y 23,08 personas de la comunidad de Huarca Agua Contaminada.

Según tabla 19, a la interrogante formulada como considera el agua que utiliza en su domicilio respondieron el 38% de un total de 23 personas de los cuales 43,48% personas de Tintaya Marquiri, 30,43% personas de la comunidad de Huarca y 26,09% personas de la comunidad de Alto Huancane Agua Sucia.

Según tabla 19, a la interrogante formulada como considera el agua que utiliza en su domicilio respondieron el 18% de un total de 11 personas de los cuales 45,45% personas de Tintaya Marquiri, 36,36% personas de la comunidad de Alto Huancane y 18,18% personas de la comunidad de Huarca Agua Limpia.

En las comunidades del área de influencia directa de: Tintaya Marquiri, Alto Huancane y Huarca; el agua que utilizan está contaminada debido a la explotación minera en la ya que contiene metales pesados y a la vez afecta a la salud de las personas cuando la consumen.

#### 4.2. Resultados para el objetivo e hipótesis específico 2

“Se determinó los niveles de Contaminación del Proyecto de Expansión Antapaccay en el Área de su influencia territorial en la Mina Xstrata Tintaya”.

Tabla 20

*En la Expansión Antapaccay: Incremento de crías 2012 en el distrito de Espinar*

<b>Especie</b>	<b>Hembras</b>	<b>Machos</b>	<b>Total</b>
Vacunos	1718	1432	3150
Ovinos	8213	6764	14977
Alpacas	944	653	1597
Llamas	394	552	946
<b>Total</b>	<b>11269</b>	<b>9401</b>	<b>20670</b>

Fuente: Agencia agraria Espinar.

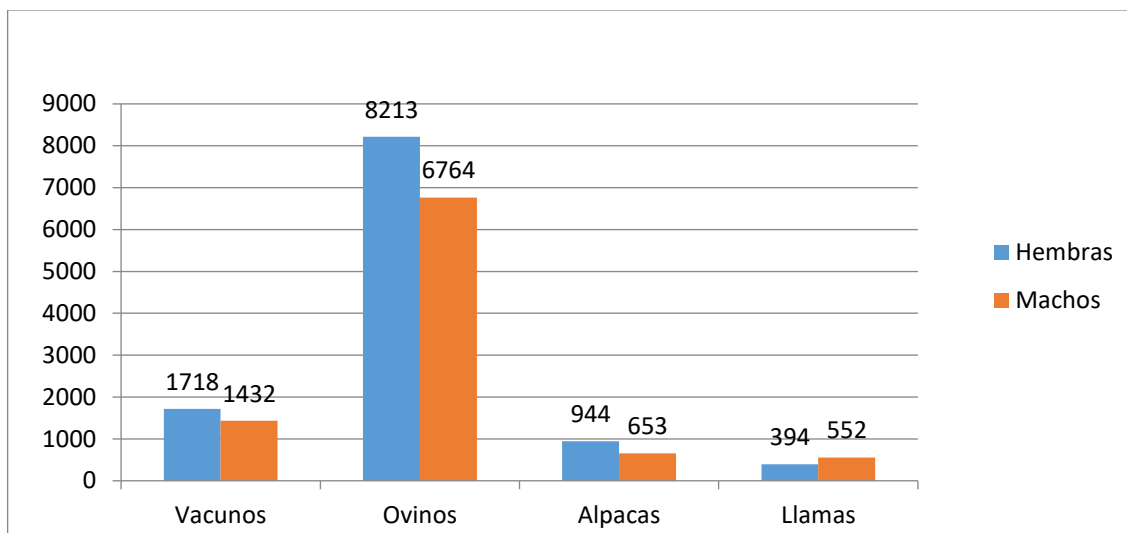


Figura 18. Incremento de crías 2012

Fuente: Tabla 20.

De la tabla que antecede cuyo análisis resulta que, el incremento de especies es de 11269 especies en hembras resultando en Ovinos 8213, vacunos 1718, Alpacas 944 y Llamas 394.

De la tabla que antecede cuyo análisis resulta que, el incremento de especies es de 9401 especies en Machos resultando en Ovinos 6764, vacunos 1432, Alpacas 653 y Llamas 552.

En el distrito de Espinar el incremento de crías es en especies hembras ovinos, vacunos, alpacas y llamas. En las comunidades es básicamente la actividad ganadera las familias poseen mayor número de ganado en ovinos a este le siguen los hatos de camélidos (llamas y alpacas) y vacunos.

Tabla 21

*En la Expansión Antapaccay: Incremento de crías 2013 en el distrito de Espinar*

Especie	Hembras	Machos	Total
Vacunos	4409	3607	8016
Ovinos	11223	9182	20405
Alpacas	1434	1173	2607
Llamas	773	632	1405
Total	17839	14594	32433

Fuente: Agencia agraria Espinar.

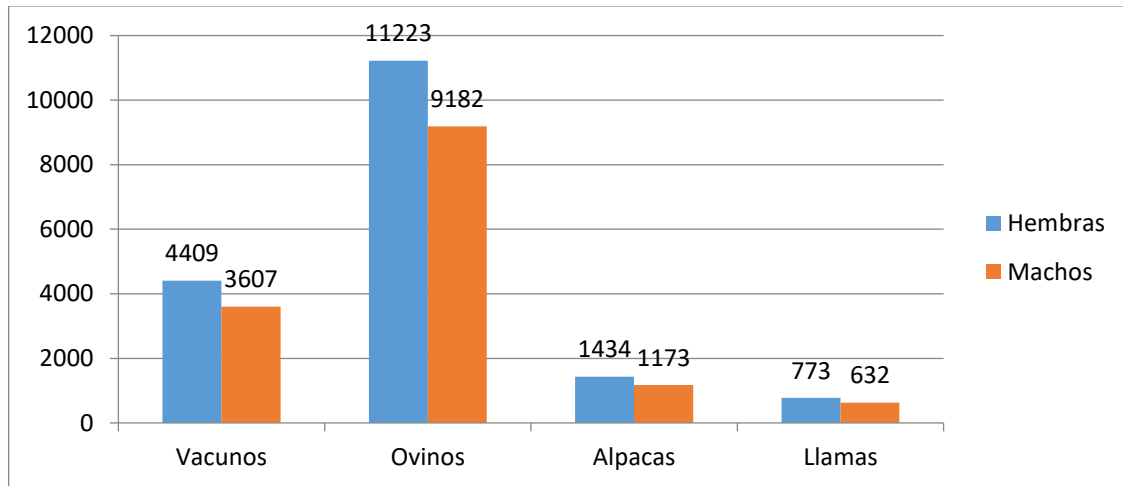


Figura 19. Incremento de crías 2013

Fuente: Tabla 21.

De la tabla que antecede cuyo análisis resulta que, el incremento de especies es de 17839 especies en hembras resultando en Ovinos 11223, vacunos 4409, Alpacas 1434 y Llamas 773.

De la tabla que antecede cuyo análisis resulta que, el incremento de especies es de 14594 especies en Machos resultando en Ovinos 9182, vacunos 3607, Alpacas 1173 y Llamas 632.

En el distrito de Espinar el incremento de crías es en especies hembras ovinos, vacunos, alpacas y llamas. En las comunidades es básicamente la actividad ganadera las familias poseen mayor número de ganado en ovinos a este le siguen los hatos de camélidos (llamas y alpacas) y vacunos

Tabla 22

En la Expansión Antapaccay: campaña agrícola 2012. (Expresado T.M)

Cultivos	Has	REND. T.M
Papa	995	8955
Quinoa	283	198
Ccañihua	270	162
Avena Forraje	730	8760
RyeGrass	308	1232
Total	2586	19307

Fuente: Agencia agraria Espinar.



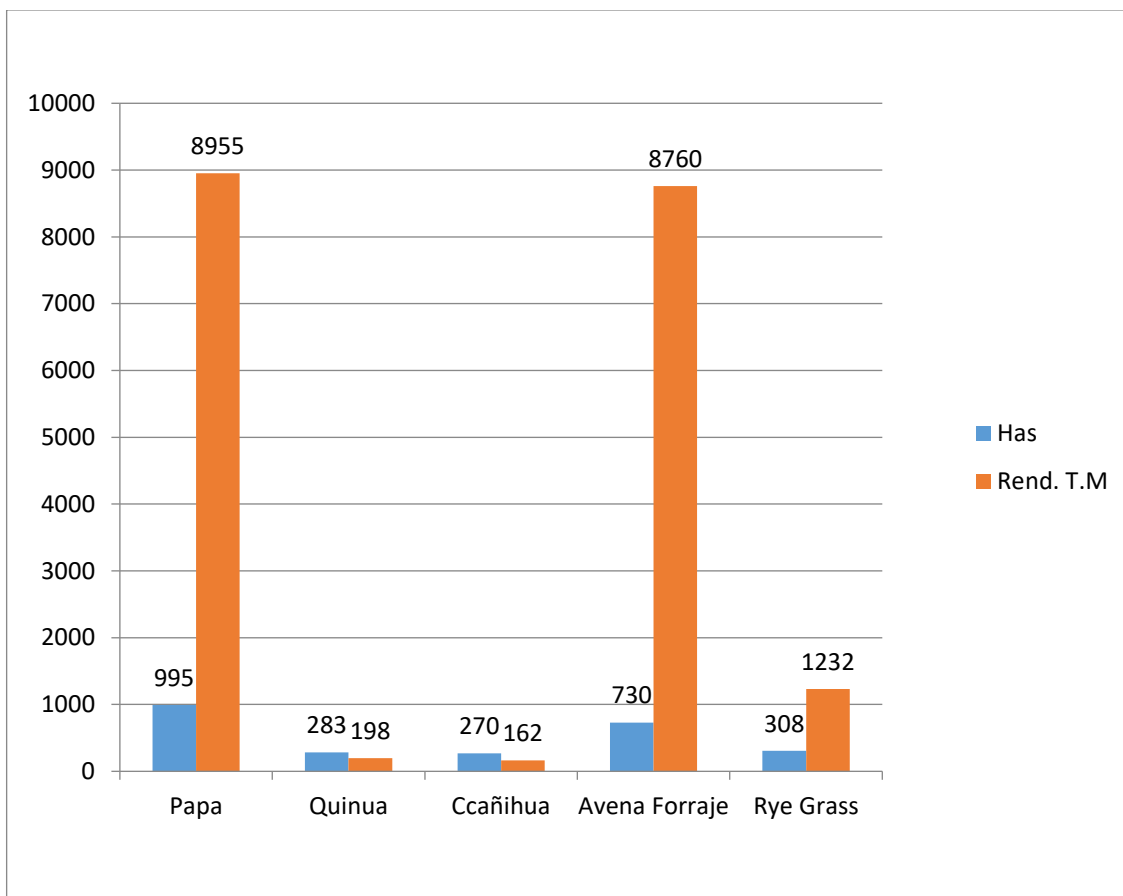


Figura 20. Campaña agrícola 2012

Fuente: Tabla 22.

De la tabla que antecede cuyo análisis resulta que la campaña agrícola 2012 es de 2586 en hectáreas resultando en el cultivo de papa 995, cultivo de Avena Forraje 730 Has, el cultivo de RyeGrass 308 Has, el cultivo de Quinoa 283 Has, el cultivo de Ccañihua 270 Has.

De la tabla que antecede cuyo análisis resulta que la campaña agrícola 2012 es de 19307 de rendimiento de Toneladas Métricas resultando en el cultivo de papa 8955 Rend. T.M, cultivo de Avena Forraje 8760 Rend. T.M, el cultivo de RyeGrass 1232 Rend. T.M, el cultivo de Quinoa 198 Rend. T.M, el cultivo de Ccañihua 162 Rend. T.M.

En el distrito de Espinar la campaña agrícola 2012 en rendimiento de toneladas métricas se dio más en el cultivo de la papa, avena forraje, rye Graas, quinua y ccañihua.

Tabla 23

*En la Expansión Antapaccay: Campaña agrícola 2013. ( Expresado T.M )*

Cultivos	Has	REND. T. M
Papa	854	8540
Quinua	250	175
Ccañihua	209	105
Avena Forraje	1540	15400
Rye Grass	340	1400
<b>Total</b>	<b>3193</b>	<b>25620</b>

Fuente: Agencia agraria Espinar.

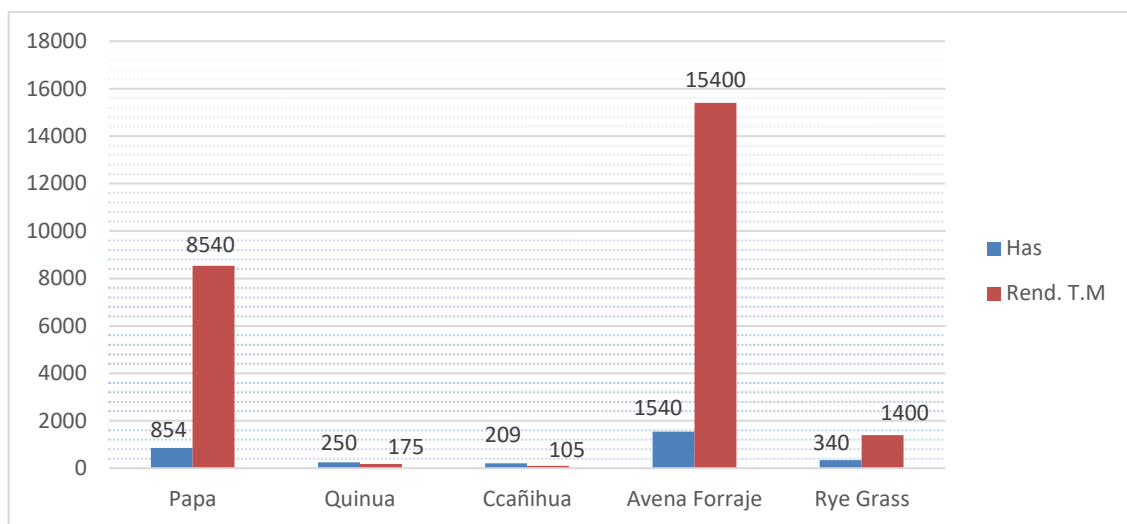


Figura 21. Campaña agrícola 2013

Fuente: Tabla 23.

De la tabla que antecede cuyo análisis resulta que la campaña agrícola 2013 es de 3193 en hectáreas resultando en el cultivo Avena Forraje de 1540 Has, cultivo de papa 854, el cultivo de RyeGrass 340 Has, el cultivo de Quinua 250 Has, el cultivo de Ccañihua 209 Has.

De la tabla que antecede cuyo análisis resulta que la campaña agrícola 2013 es de 25620 de rendimiento de Toneladas Métricas resultando en el cultivo de Avena Forraje 15400 Rend. T.M, el cultivo de papa 8540 Rend. T.M, el cultivo de RyeGrass 1400 Rend. T.M, el cultivo de Quinua 175 Rend. T.M, el cultivo de Ccañihua 105 Rend. T.M.

En el distrito de Espinar la campaña agrícola 2013 en rendimiento de toneladas métricas se dio más en el cultivo de la avena forraje, papa, rye Graas, quinua y ccañihua.

Tabla 24

*En el ámbito de influencia del proyecto Xstrata Tintaya de la provincia de Espinar. Monitoreo ambiental participativo en suelo. ( Expresado mg/kg)*

Elementos	Muestra recogida
Antimonio (mg/Kg)	105
Arsénico (mg/Kg)	47
Cobre (mg/Kg)	760
Mercurio (mg/Kg)	12

Fuente: Vicaria de Solidaridad presento resultados del Informe de Monitoreo Ambiental Participativo en Suelo en el Ámbito de Influencia del Proyecto Xstrata Tintaya de la Provincia de Espinar.

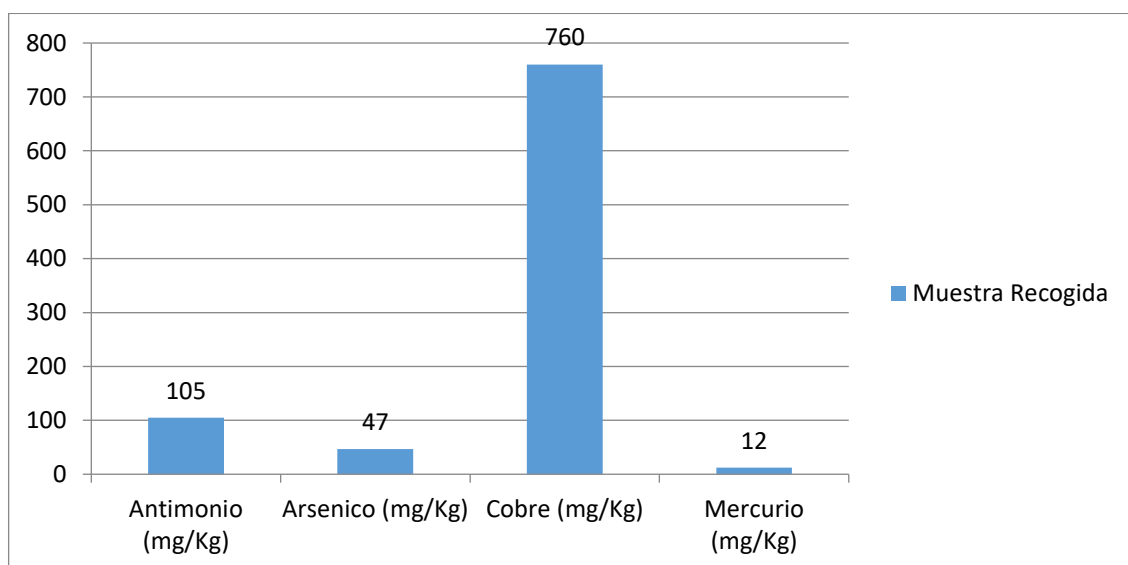


Figura 22. Muestra recogida del suelo

Fuente: Tabla 24.

De la tabla que antecede cuyo análisis resulta que Monitoreo Ambiental Participativo en Suelo en el Ámbito de Influencia del Proyecto Xstrata Tintaya de la Provincia de Espinar. No existe una norma en Perú que regule los Límites Máximos Permisibles en suelo por lo cual la Ingeniera Humpel tomo como referencia los valores existentes en Canadá para el uso de suelo agrícola y los resultados. 105 miligramos de Antimonio por Kilo de tierra en la Comunidad Huarca, 47 miligramos de Arsénico por Kilo de tierra en la Comunidad de Bajo Huancane, 760 miligramos de Cobre por Kilo de tierra en la Comunidad de Tintaya Marquiri, 12 miligramos de Mercurio por Kilo de tierra en la comunidad de Mamanocca.

Tabla 25

*En el ámbito de influencia del proyecto Xstrata Tintaya de la provincia de Espinar. Monitoreo ambiental participativo del agua. ( Expresado mg/l)*

Elementos	Muestra recogida
Aluminio (mg/l)	7
Arsénico (mg/l)	0.07
Hierro (mg/l)	10
Molibdeno (mg/l)	0.3 - 0.45

Fuente: Vicaria de Solidaridad presento resultados del Informe del Monitoreo Ambiental Participativo en Agua en el Ámbito de Influencia del proyecto Xstrata Tintaya de la Provincia de Espinar.

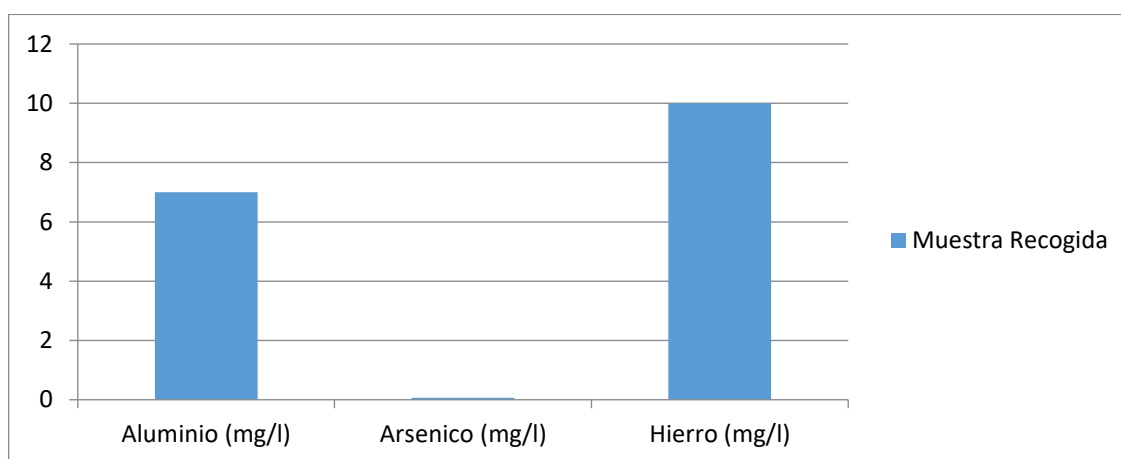


Figura 23. Muestra recogida de agua

Fuente: Tabla 25.

De la tabla que antecede cuyo análisis resulta que Monitoreo Ambiental Participativo en Agua en el Ámbito de Influencia del Proyecto Xstrata Tintaya de la Provincia de Espinar. Los resultados en agua se midieron de acuerdo a los Límites Máximos Permisibles en Perú que están regulados por el D.S. N° 002-2008-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para el Agua y los resultados que se encontró luego de recoger muestras de agua en la zona de influencia de Xstrata Tintaya. 10 miligramos de Hierro en un litro de agua extraído del rio Huinimayo en el sector de Huayruropata en la Comunidad de alto Huancane, 7 miligramos de Aluminio en un litro de agua extraído del Rio Hiuanumayu en la Comunidad Campesina de alto Huancane, 0,07 miligramos de Arsénico en un litro de agua extraído del Rio salado en el sector de HatunSupay en la Comunidad de Mamanocca.

Tabla 26

*Expansión Antapaccay: Muestras de suelo encontradas en la Expansión Antapaccay. (Expresado en mg/kg)*

Elementos	Permitidos	Muestra recogida	Diferencia
Antimonio (mg/Kg)	20	105	85
Arsénico (mg/Kg)	12	47	35
Cobre (mg/Kg)	63	760	697
Mercurio (mg/Kg)	6.6	12	5.4

Fuente: Vicaria de Solidaridad presento resultados del Informe de Monitoreo Ambiental Participativo en Suelo en el Ámbito de Influencia del Proyecto Xstrata Tintaya de la Provincia de Espinar

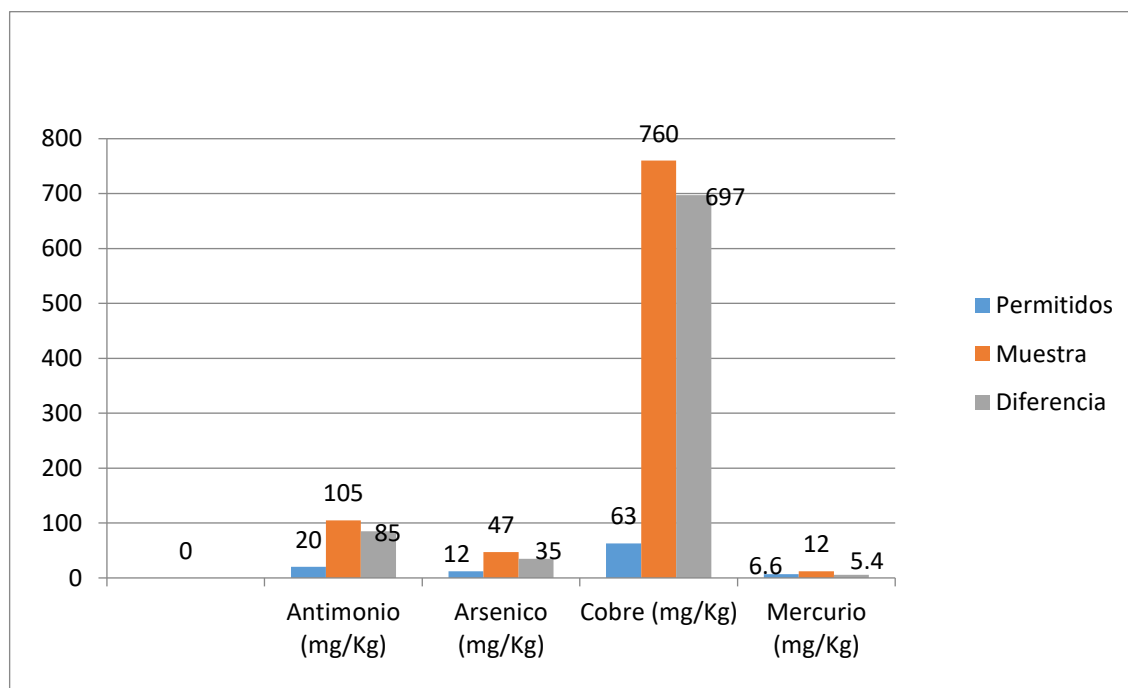


Figura 24. Referencia para el suelo ECA

Fuente: Tabla 26.

De la tabla que antecede cuyo análisis resulta que Monitoreo Ambiental Participativo en Suelo en el Ámbito de Influencia del Proyecto Xstrata Tintaya de la Provincia de Espinar. No existe una norma en Perú que regule los Límites Máximos Permisibles en suelo por lo cual la Ingeniera Humpel tomo como referencia los valores existentes en Canadá para el uso de suelo agrícola y los resultados. 105 miligramos de Antimonio por Kilo de tierra en la Comunidad Huarca; el Límite Máximo Permissible es de 20 miligramos por Kilo

teniendo una diferencia de 85 miligramos por Kilo, 47 miligramos de Arsénico por Kilo de tierra en la Comunidad de Bajo Huancane; el Límite Máximo Permissible es de 12 miligramos por Kilo teniendo una diferencia de 35 miligramos por Kilo, 760 miligramos de Cobre por Kilo de tierra en la Comunidad de Tintaya Marquiri; el Límite Máximo Permissible es de 63 miligramos por Kilo teniendo una diferencia de 697 miligramos por Kilo, 12 miligramos de Mercurio por Kilo de tierra en la comunidad de Mamanocca; el Límite Máximo Permissible es de 6,6 miligramos por Kilo teniendo una diferencia de 5,4 miligramos por Kilo.

Tabla 27

*En la Expansión Antapaccay: Muestras de agua encontradas*

Elementos	Permitidos	Muestra recogida	Diferencia
Aluminio (mg/l)	0.2	7	6.8
Arsénico (mg/l)	0.01	0.07	0.06
Hierro (mg/l)	0.3	10	9.7
Molibdeno (mg/l)	0.07	0.3 - 0.45	0.23 - 0.38

Fuente: Vicaria de Solidaridad presento resultados del Informe del Monitoreo Ambiental Participativo en Agua en el Ámbito de Influencia del proyecto Xstrata Tintaya de la Provincia de Espinar.

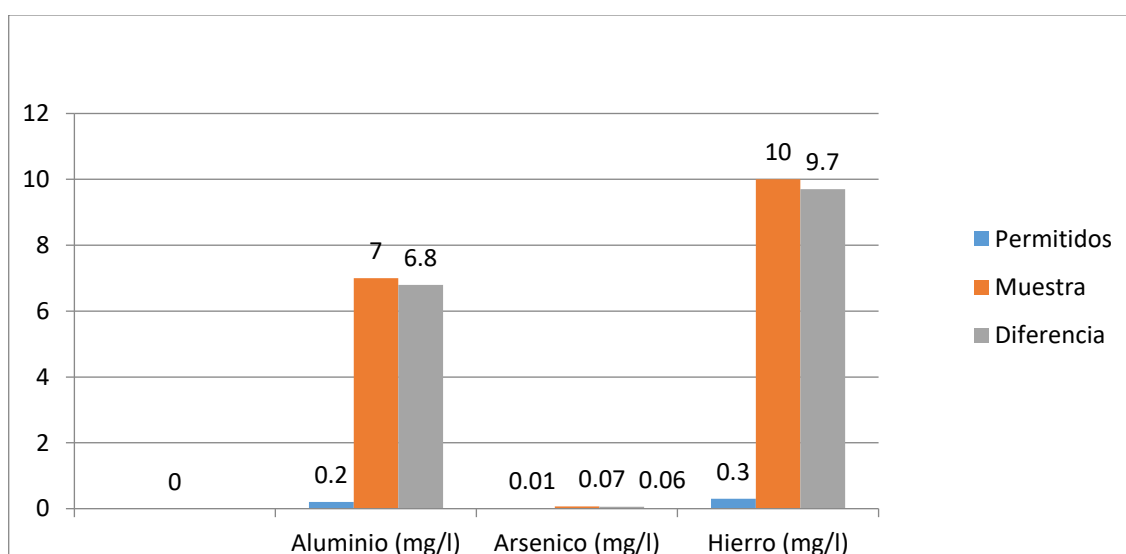


Figura 25. Referencia para el agua ECA

Fuente: Tabla 25.

De la tabla que antecede cuyo análisis resulta que Monitoreo Ambiental Participativo en Agua en el Ámbito de Influencia del Proyecto Xstrata Tintaya de la Provincia de Espinar. Los resultados en agua se midieron de acuerdo a los Límites Máximos Permisibles en Perú que están regulados por el DS. N° 002-2008-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para el Agua y los resultados que se encontró luego de recoger muestras de agua en la zona de influencia de Xstrata Tintaya. 7 miligramos de Aluminio en un litro de agua extraído del Rio Hiuanumayu en la Comunidad Campesina de alto Huancane; el Límite Máximo Permissible es de 0,2 miligramos de aluminio por litro teniendo una diferencia de 6,8 miligramos de aluminio por litro, 0,07 miligramos de Arsénico en un litro de agua extraído del Rio salado en el sector de HatunSupay en la Comunidad de Mamanocca; el Límite Máximo Permissible es de 0,01 miligramos por litro teniendo una diferencia de 0,06 miligramos por litro de Arsénico, 10 miligramos de Hierro en un litro de agua extraído del rio Huinimayo en el sector de Huayrupata en la Comunidad de alto Huancane; el Límite Máximo Permissible es de 0,2 miligramos por litro teniendo una diferencia de 9,7 miligramos de hierro por litro, De 0,3 hasta 0,45 miligramos de Molibdeno en un litro de agua extraído del Rio Tintaya en el sector de Camacmayo en la Comunidad de Alto Huancane y Bajo Huancane; el Límite Máximo Permissible es de 007 miligramos por litro teniendo una diferencia de 0,23 hasta 0,38 miligramos de molibdeno por litro.

Tabla 28

*En la Expansión Antapaccay: Morbilidad 2012*

Diagnostico	N° de usuarios	%
Faringitis aguda, no especificada	806	25.67
Caries de la dentina	434	13.82
Infección de vías urinarias, sitio no especificado	404	12.87
Rinofaringitis aguda, rinitis aguda	352	11.21
Faringo amigdalitis aguda	299	9.52
Riesgo de desnutrición	247	7.87
Amigdalitis aguda, no especificada	215	6.85
Pulpitis	130	4.14
Dispepsia	127	4.04
Enfermedad diarreica acuosa sin deshidratación	126	4.01
Total	3140	100

Fuente: Unidad de estadística Hospital Espinar.

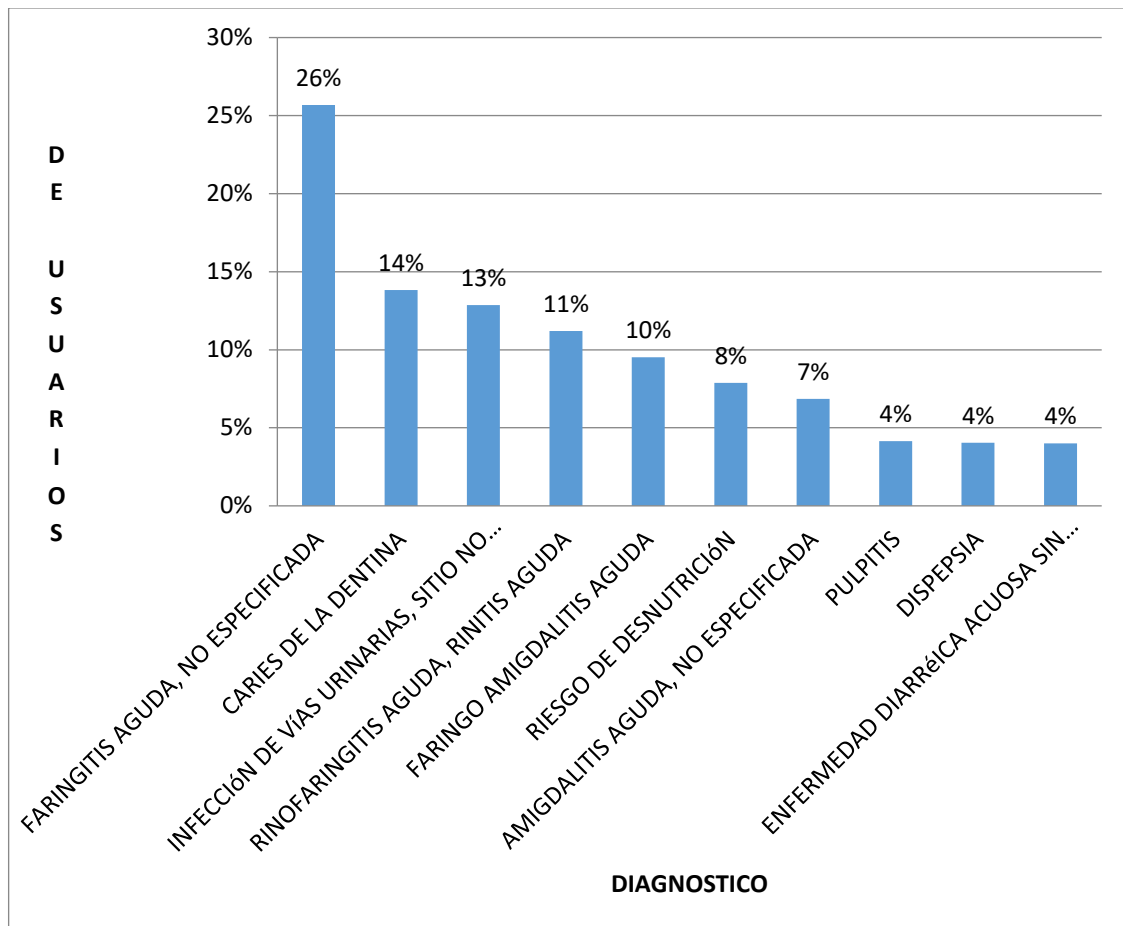


Figura 26. Morbilidad 2012

Fuente: Tabla 28.

Del Cuadro que antecede cuyo análisis resulta de las atenciones 2012 atendidas a los usuarios del Hospital Espinar las causas de atención fueron 26% usuarios que presentaron faringitis aguda, 14% usuarios presentaron caries dentina, 13% usuarios presentaron infección de las vías urinarias, 11% usuarios presentaron rinofaringitis aguda, 10% usuarios presentaron faringo amigdalitis aguda, 8% usuarios presentaron riesgo de desnutrición, 7% usuarios presentaron amigdalitis aguda no especificada, 4% usuarios presentaron pulpitis, 4% usuarios presentaron dispepsia y 4% usuarios presentaron enfermedad diarreica acuosa.

La morbilidad 2012 en la Expansión Antapaccay en el distrito de Espinar respecto en la atención de usuarios en el Hospital Espinar los usuarios presentan en enfermedades con diagnóstico de faringitis, caries dentina, infección urinaria esto se debe a la contaminación minera de metales pesados.



Tabla 29

*En la Expansión Antapaccay: Morbilidad 2013*

Diagnostico	N° de usuarios	%
Faringitis Aguda, no Especificada	936	21.62
Caries de la dentina	750	17.33
Infección de Vías Urinarias, Sitio no Especificado	530	12.24
Rinofaringitis Aguda, Rinitis Aguda	506	11.69
Faringo Amigdalitis Aguda	322	7.44
Riesgo de desnutrición	302	6.98
Desnutrición Crónica T/E	283	6.54
Necrosis de la Pulpa	264	6.1
Gastritis, no Especificada	222	5.13
Faringitis Aguda debida a otros Microorganismos Especificados	214	4.94
Total	4329	100

Fuente: Unidad de estadística Hospital Espinar.

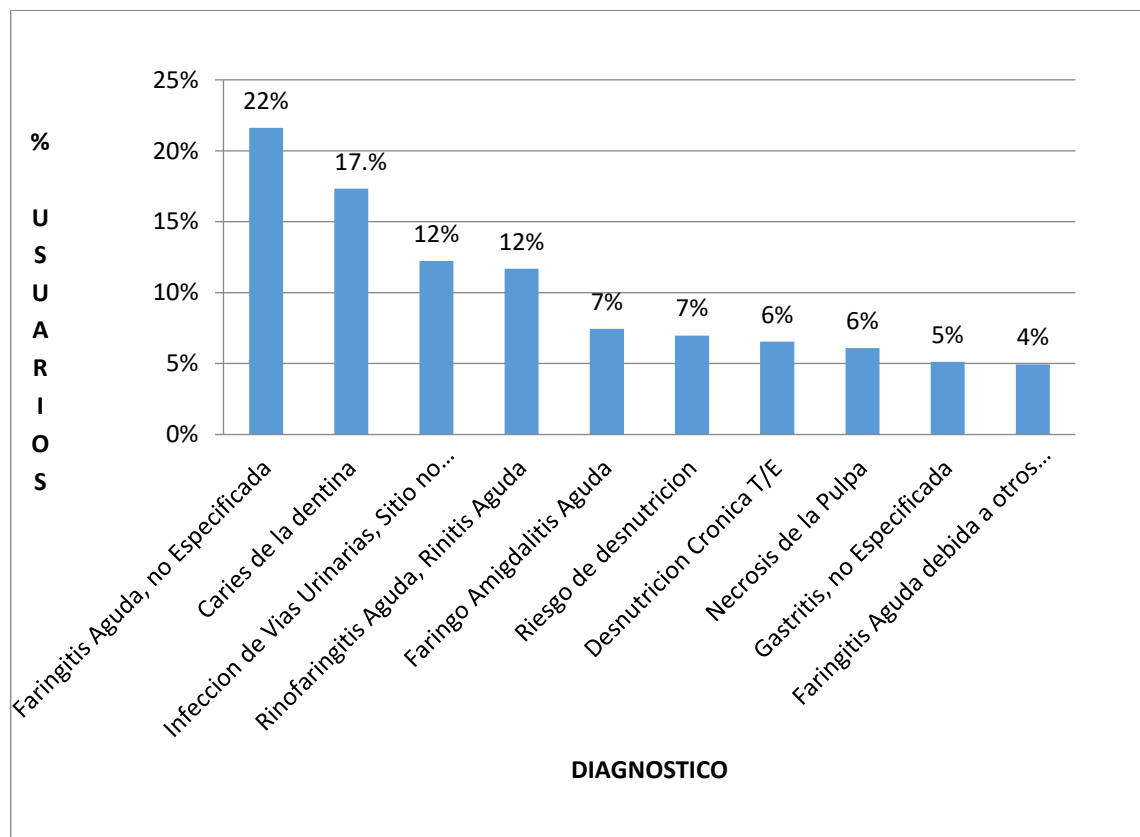


Figura 27. Morbilidad 2013

Fuente: Tabla 27.

De la tabla que antecede cuyo análisis resulta de las atenciones 2013 atendidas a los usuarios del Hospital Espinar las causas de atención fueron 22% usuarios que presentaron faringitis aguda, 17% usuarios presentaron caries dentina, 12% usuarios presentaron infección de las vías urinarias, 12% usuarios presentaron rinofaringitis aguda, 7% usuarios presentaron faringo amigdalitis aguda, 7% usuarios presentaron riesgo de desnutrición, 6% usuarios presentaron desnutrición crónica, 6% usuarios presentaron necrosis de la pulpa, 5% usuarios presentaron gastritis no especificada y 4% usuarios presentaron faringitis aguda debida a otros microorganismos especificados.

La morbilidad 2013 en la Expansión Antapaccay en el distrito de Espinar respecto en la atención de usuarios en el Hospital Espinar los usuarios presentan en enfermedades con diagnóstico de faringitis, caries dentina, infección urinaria esto se debe a la contaminación minera de metales pesados que se da en los elementos del agua y suelo que la población de las comunidades de influencia directa de la mina consumen el agua, como también consumen los productos agrícolas y pecuarios los cuales los animales han consumido el pasto de un suelo contaminado

#### **4.3. Proponer la implementación de una auditoría ambiental basado en el ISO 19000 para detectar los excesos de contaminación**

##### **a) Propuesta de la investigación**

###### **- Programa de implementación de la norma ISO internacional 19011**

###### **1. Objeto y campo de aplicación**

Esta Norma Internacional proporciona orientación sobre los principios de auditoría, la gestión de programas de auditoría, la realización de auditorías de sistemas de gestión de la calidad y auditorías de sistemas de gestión ambiental, así como sobre la competencia de los auditores de sistemas de gestión de la calidad y ambiental.

Esta norma es aplicable a todas las organizaciones que tienen que realizar auditorías internas o externas de sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental o que gestionar un programa de auditoría.

La aplicación de esta Norma Internacional a otros tipos de auditorías es posible en principio, siempre que se preste especial atención a la identificación de la competencia necesaria de los miembros del equipo auditor

## 2. Actividades de auditoría

### 2.1. Generalidades

Este capítulo proporciona orientación sobre la planificación y forma de llevar a cabo actividades de auditoría como parte de un programa de auditoría.

### 2.2. Inicio de auditoría

2.2.1. Aquellos a los que se ha asignado la responsabilidad de gestionar el programa de auditoría deberían designar un líder del equipo auditor para cada auditoría específica.

Cuando se realiza una auditoría conjunta, es importante alcanzar un acuerdo entre las organizaciones auditoras antes del comienzo de la auditoría sobre las responsabilidades específicas de cada organización, particularmente en relación con la autoridad del líder del equipo designado para la auditoría.

Designación del líder del equipo auditor.

2.2.2. Definición de los objetivos, el alcance y los criterios de auditoría

Dentro de los objetivos globales de un programa de auditoría, una auditoría individual debería estar basada en objetivos, alcance y criterios documentados.

Los objetivos de la auditoría definen qué es lo que se va a lograr con la auditoría y pueden incluir lo siguiente:

- a) La determinación del grado de conformidad del sistema de gestión del auditado, o de parte de él, con los criterios de auditoría;

- b) La evaluación de la capacidad del sistema de gestión para asegurar el cumplimiento de los requisitos legales, reglamentarios y contractuales;
- c) La evaluación de la eficacia del sistema de gestión para lograr los objetivos especificados,
- d) La identificación de áreas de mejora potencial del sistema de gestión.

El alcance de la auditoría describe la extensión y los límites de la auditoría, tales como ubicación, unidades de la organización, actividades y procesos que van a ser auditados, así como el período de tiempo cubierto por la auditoría.

Los criterios de auditoría se utilizan como una referencia frente a la cual se determina la conformidad, y pueden incluir políticas, procedimientos, normas, leyes y reglamentos, requisitos del sistema de gestión, requisitos contractuales o códigos de conducta de los sectores industriales o de negocio aplicables.

El cliente de la auditoría debería definir los objetivos de la auditoría. El alcance y los criterios de auditoría deberían definirse entre el cliente de la auditoría y el líder del equipo auditor, de acuerdo con los procedimientos del programa de auditoría. Cualquier cambio de los objetivos, del alcance o de los criterios de auditoría debería acordarse por las mismas partes.

Cuando se va a realizar una auditoría combinada, es importante que el líder del equipo auditor se asegure que los objetivos, el alcance y los criterios de auditoría sean apropiados a la naturaleza de la auditoría combinada.

### 2.2.3. Determinación de la viabilidad de la auditoría

La viabilidad de la auditoría debería determinarse teniendo en consideración factores tales como la disponibilidad de:

- a) La información suficiente y apropiada para planificar la auditoría,
- b) La cooperación adecuada del auditado, y
- c) El tiempo y los recursos adecuados.

Cuando la auditoría no es viable, debería proponerse al cliente de la auditoría una alternativa tras consultar con el auditado.

2.2.4. Selección del equipo auditor. Cuando la auditoría se considera viable, se debería seleccionar un equipo auditor teniendo en cuenta la competencia necesaria para lograr los objetivos de la auditoría. Cuando hay un solo auditor, éste debería desempeñar todas las tareas aplicables al líder del equipo auditor. En el momento de decidir el tamaño y la composición del equipo auditor, se debería considerar lo siguiente:

- a) Los objetivos, el alcance, los criterios y la duración estimada de la auditoría;
- b) Si la auditoría es una auditoría combinada o conjunta;
- c) La competencia global del equipo auditor necesaria para conseguir los objetivos de la auditoría;
- d) Los requisitos legales, reglamentarios, contractuales y de acreditación/certificación, según sea aplicable;
- e) La necesidad de asegurarse de la independencia del equipo auditor con respecto a las actividades a auditar y de evitar conflictos de intereses;
- f) La capacidad de los miembros del equipo auditor para interactuar eficazmente con el auditado y trabajar conjuntamente; y

- g) El idioma de la auditoría y la comprensión de las características sociales y culturales particulares del auditado. Estos aspectos pueden tratarse bien a través de las habilidades propias del auditor o a través del apoyo de un experto técnico.

El proceso de asegurar la competencia global del equipo auditor debería incluir los siguientes pasos:

- La identificación de los conocimientos y habilidades necesarias para alcanzar los objetivos de la auditoría; y
- La selección de los miembros del equipo auditor de tal manera que todo el conocimiento y las habilidades necesarios estén presentes en el equipo auditor.

Si el conocimiento y habilidades necesarios no se encuentran cubiertos en su totalidad por los auditores del equipo auditor, se pueden satisfacer incluyendo expertos técnicos. Los expertos técnicos deberían actuar bajo la dirección de un auditor.

2.2.5. Establecimiento del contacto inicial con el auditado. El contacto inicial para la auditoría con el auditado puede ser informal o formal y debería realizarse por aquéllos a los que se les ha asignado la responsabilidad de gestionar el programa de auditoría o por el líder del equipo auditor. El propósito del contacto inicial es:

- a) Establecer los canales de comunicación con el representante del auditado,
- b) Confirmar la autoridad para llevar a cabo la auditoría
- c) Proporcionar información sobre las fechas y la duración propuestas y la composición del equipo auditor,
- d) Solicitar acceso a los documentos pertinentes, incluyendo los registros,

- e) Determinar las reglas de seguridad aplicables al lugar,
- f) Hacer los preparativos para la auditoría, y
- g) Acordar la asistencia de observadores y la necesidad de guías para el equipo auditor.

### 2.3. Revisión de documentación

Antes de las actividades de auditoría *in situ*, la documentación del auditado debería ser revisada para determinar la conformidad del sistema, según la documentación, con los criterios de auditoría. La documentación puede incluir documentos y registros pertinentes del sistema de gestión e informes de auditorías previas. La revisión debería tener en cuenta el tamaño, la naturaleza y la complejidad de la organización, así como los objetivos y el alcance de la auditoría. En algunas situaciones, esta revisión puede posponerse hasta el inicio de las actividades *in situ*, si esto no perjudica la eficacia de la realización de la auditoría. En otras situaciones, puede realizarse una visita preliminar al lugar para obtener una visión general apropiada de la información disponible.

Si se encuentra que la documentación es inadecuada, el líder del equipo auditor debería informar al cliente de la auditoría, a aquéllos a los que se ha asignado la responsabilidad de gestionar el programa de auditoría y al auditado. Debería decidirse si se continúa o suspende la auditoría hasta que los problemas de documentación se resuelvan.

### 2.4. Preparación de las actividades de auditoría *in situ*.

#### 2.4.1. Preparación del plan de auditoría

El líder del equipo auditor debería preparar un plan de auditoría que proporcione la base para el acuerdo entre el cliente de la auditoría, el equipo auditor y el auditado, respecto a la realización de la auditoría. Este plan debería facilitar el establecimiento de los horarios y la coordinación de las actividades de la auditoría.

El nivel de detalle proporcionado en el plan de auditoría debería reflejar el alcance y la complejidad de ésta. Los detalles pueden diferir, por ejemplo, entre auditorías iniciales y las posteriores y también entre auditorías internas y externas. El plan de auditoría debería ser suficientemente flexible para permitir cambios, tales como modificaciones en el alcance de la auditoría, que pueden llegar a ser necesarios a medida que se van desarrollando las actividades de auditoría *in situ*.

El plan de auditoría debería incluir lo siguiente:

- a) Los objetivos de la auditoría;
- b) Los criterios de auditoría y los documentos de referencia;
- c) El alcance de la auditoría, incluyendo la identificación de las unidades de la organización y unidades funcionales y los procesos que van a auditarse.
- d) Las fechas y lugares donde se van a realizar las actividades de la auditoría *in situ*.
- e) La hora y la duración estimadas de las actividades de la auditoría *in situ*, incluyendo las reuniones con la dirección del auditado y las reuniones del equipo auditor.
- f) Las funciones y responsabilidades de los miembros del equipo auditor y de los acompañantes.
- g) La asignación de los recursos necesarios a las áreas críticas de la auditoría.

Además, el plan de auditoría debería incluir lo siguiente, cuando sea apropiado:

- h) La identificación del representante del auditado en la auditoría;



- i) El idioma de trabajo y del informe de la auditoría, cuando sea diferente del idioma del auditor y/o del auditado;
- j) Los temas del informe de la auditoría;
- k) Preparativos logísticos (viajes, recursos disponibles in situ, etc.)
- l) Asuntos relacionados con la confidencialidad.
- m) Cualquier acción de seguimiento de la auditoría.

El plan debería ser revisado y aceptado por el cliente de la auditoría y presentado al auditado antes de que comiencen las actividades de la auditoría *in situ*.

Cualquier objeción del auditado debería ser resuelta entre el líder del equipo auditor, el auditado y el cliente de la auditoría. Cualquier revisión al plan de auditoría debería ser acordada entre las partes interesadas antes de continuar la auditoría.

#### 2.4.2. Asignación de las tareas al equipo auditor

El líder del equipo auditor, consultando con el equipo auditor, debería asignar a cada miembro del equipo la responsabilidad para auditar procesos, funciones, lugares, áreas o actividades específicos. Tales asignaciones deberían considerar la necesidad de independencia y competencia de los auditores, y el uso eficaz de los recursos, así como las diferentes funciones y responsabilidades de los auditores, auditores en formación y expertos técnicos. Se pueden realizar cambios en la asignación de tareas a medida que la auditoría se va llevando a cabo para asegurarse de que se cumplen los objetivos de la auditoría.

#### 2.4.3. Preparación de los documentos de trabajo. Los miembros del equipo auditor deberían revisar la información pertinente a las tareas asignadas y preparar los documentos de trabajo que sean necesarios como referencia y registro

del desarrollo de la auditoría. Tales documentos de trabajo pueden incluir:

Listas de verificación y planes de muestreo de auditoría, y

Formularios para registrar información, tal como evidencias de apoyo, hallazgos de auditoría y registros de las reuniones.

El uso de listas de verificación y formularios no debería restringir la extensión de las actividades de auditoría, que pueden cambiarse como resultado de la información recopilada durante la auditoría.

Los documentos de trabajo, incluyendo los registros que resultan de su uso, deberían retenerse al menos hasta que finalice la auditoría. La retención de los documentos después de finalizada la auditoría se describe en el apartado 6.7. Aquellos documentos que contengan información confidencial o de propiedad privada deberían ser guardados con la seguridad apropiada en todo momento por los miembros del equipo auditor.

## 2.5. Realización de las actividades de auditoría *in situ*

### 2.5.1. Realización de la reunión de apertura

Se debería realizar una reunión de apertura con la dirección del auditado o, cuando sea apropiado, con aquellos responsables para las funciones o procesos que se van a auditar. El propósito de una reunión de apertura es:

- a) Confirmar el plan de auditoría,
- b) Proporcionar un breve resumen de cómo se llevarán a cabo las actividades de auditoría,
- c) Confirmar los canales de comunicación, y
- d) Proporcionar al auditado la oportunidad de realizar preguntas.

### 2.5.2. Comunicación durante la auditoría

Dependiendo del alcance y de la complejidad de la auditoría, puede ser necesario llegar a acuerdos formales para la comunicación entre el equipo auditor y con el auditado durante la auditoría.

Los miembros del equipo auditor deberían consultarse periódicamente para intercambiar información, evaluar el progreso de la auditoría y reasignar las tareas entre los miembros del equipo auditor según sea necesario.

Durante la auditoría, el líder del equipo auditor debería comunicar periódicamente los progresos de la auditoría y cualquier inquietud al auditado y, cuando sea apropiado, al cliente de la auditoría. Las evidencias recopiladas durante la auditoría que sugieren un riesgo inmediato y significativo (por ejemplo: para la seguridad, el medio ambiente o la calidad) deberían comunicarse sin demora al auditado y, si es apropiado, al cliente de la auditoría. Cualquier inquietud relacionada con un aspecto externo al alcance de la auditoría debería registrarse y notificarse al líder del equipo auditor, para su posible comunicación al cliente de la auditoría y al auditado.

Cuando las evidencias disponibles de la auditoría indican que los objetivos de la misma no son alcanzables, el líder del equipo auditor debería informar de las razones al cliente de la auditoría y al auditado para determinar las acciones apropiadas. Estas acciones pueden incluir la reconfirmación o la modificación del plan de auditoría, cambios en los objetivos de la auditoría o en su alcance, o la terminación de la auditoría.

Cualquier necesidad de cambios en el alcance de la auditoría que pueda evidenciarse a medida que las actividades de auditoría in situ progresan, debería revisarse con el cliente de la auditoría y aprobarse por él y, cuando sea apropiado, por el auditado.

### 2.5.3. Papel y responsabilidades de los guías y observadores

Los guías y observadores pueden acompañar al equipo auditor, pero no forman parte del mismo. No deberían influir ni interferir en la realización de la auditoría. Cuando el auditado designe guías, éstos deberían asistir al equipo auditor y actuar cuando lo solicite el líder del equipo auditor. Sus responsabilidades pueden incluir las siguientes:

- a) Establecer los contactos y horarios para las entrevistas;
- b) Acordar las visitas a partes específicas de las instalaciones o de la organización;
- c) Asegurarse de que las reglas concernientes a los procedimientos relacionados con la protección y la seguridad de las instalaciones son conocidos y respetados por los miembros del equipo auditor;
- d) Ser testigos de la auditoría en nombre del auditado; y
- e) Proporcionar aclaraciones o ayudar en la recopilación de la información.

### 2.5.4. Recopilación y verificación de la información

Durante la auditoría, debería recopilarse mediante un muestreo apropiado y verificarse, la información pertinente para los objetivos, el alcance y los criterios de la misma, incluyendo la relacionada con las interrelaciones entre funciones, actividades y procesos. Sólo la información que es verificable puede constituir evidencia información de la auditoría.

La evidencia de la auditoría debería ser registrada. La evidencia de la auditoría se basa en muestras de la información disponible. Por tanto, hay un cierto grado de incertidumbre en la auditoría, y aquéllos que actúan sobre las conclusiones de la auditoría deberían ser conscientes de esta incertidumbre.

Los métodos para recopilar esta información incluyen:

- Entrevistas,
- Observación de actividades, y
- Revisión de documentos.

#### 2.5.5. Generación de hallazgos de la auditoría

La evidencia de la auditoría debería ser evaluada frente a los criterios de auditoría para generar los hallazgos de la auditoría. Los hallazgos de la auditoría pueden indicar tanto conformidad como no conformidad con los criterios de auditoría. Cuando los objetivos de la auditoría así lo especifiquen, los hallazgos de la auditoría pueden identificar una oportunidad para la mejora.

El equipo auditor debería reunirse cuando sea necesario para revisar los hallazgos de la auditoría en etapas adecuadas durante la misma.

La conformidad con el criterio de auditoría debería resumirse para indicar las ubicaciones, las funciones o los procesos que fueron auditados. Si estuviera incluido en el plan de auditoría, se deberían registrar los hallazgos de la auditoría individuales de conformidad y sus evidencias de apoyo.

Las no conformidades y las evidencias de la auditoría que las apoyan deberían registrarse. Las no conformidades pueden clasificarse. Éstas deberían revisarse con el auditado, para obtener el reconocimiento de que la evidencia de la auditoría es exacta y que las no conformidades se han comprendido. Se debería realizar todo el esfuerzo posible para resolver cualquier opinión divergente relativa a las evidencias y/o los hallazgos de la auditoría, y deberían registrarse los puntos en los que no haya acuerdo.

2.5.6. Preparación de las conclusiones de la auditoría. El equipo auditor debería reunirse antes de la reunión de cierre para:

- a) Revisar los hallazgos de la auditoría y cualquier otra información apropiada recopilada durante la auditoría frente a los objetivos de la misma
- b) Acordar las conclusiones de la auditoría, teniendo en cuenta la incertidumbre inherente al proceso de auditoría,
- c) Preparar recomendaciones, si estuviera especificado en los objetivos de la auditoría, y
- d) Comentar el seguimiento de la auditoría, si estuviera incluido en el plan de la misma.

#### 2.5.7. Realización de la reunión de cierre

La reunión de cierre, presidida por el líder del equipo auditor, debería realizarse para presentar los hallazgos y conclusiones de la auditoría de tal manera que sean comprendidos y reconocidos por el auditado, y para ponerse de acuerdo, si es necesario, en el intervalo de tiempo para que el auditado presente un plan de acciones correctivas y preventivas. Entre los participantes en la reunión de cierre debería incluirse al auditado y podría también incluirse al cliente de la auditoría y a otras partes. Si es necesario, el líder del equipo auditor debería prevenir al auditado de las situaciones encontradas durante la auditoría que pudieran disminuir la confianza en las conclusiones de la auditoría.

En muchos casos, por ejemplo, en auditorías internas en pequeñas organizaciones, la reunión de cierre puede consistir sólo en comunicar los hallazgos de la auditoría y las conclusiones de la misma.

Para otras situaciones de auditoría, la reunión debería ser formal y las actas, incluyendo los registros de asistencia, deberían conservarse.

Cualquier opinión divergente relativa a los hallazgos de la auditoría y/o a las conclusiones entre el equipo auditor y el auditado deberían

discutirse y, si es posible, resolverse. Si no se resolvieran, las dos opiniones deberían registrarse.

Si está especificado en los objetivos de la auditoría, se deberían presentar recomendaciones para la mejora. Se debería enfatizar que las recomendaciones no son obligatorias.

## 2.6. Preparación, aprobación y distribución del informe de la auditoría

### 2.6.1. Preparación del informe de la auditoría

El líder del equipo auditor debería ser responsable de la preparación y del contenido del informe de la auditoría.

El informe de la auditoría debería proporcionar un registro completo de la auditoría, preciso, conciso y claro, y debería incluir, o hacer referencia a lo siguiente:

- a) Los objetivos de la auditoría;
- b) El alcance de la auditoría, particularmente la identificación de las unidades de la organización y de las unidades funcionales o los procesos auditados y el intervalo de tiempo cubierto;
- c) La identificación del cliente de la auditoría;
- d) La identificación del líder del equipo auditor y de los miembros del equipo auditor;
- e) Las fechas y los lugares donde se realizaron las actividades de auditoría *in situ*;
- f) Los criterios de auditoría;
- g) Los hallazgos de la auditoría; y
- h) Las conclusiones de la auditoría.

El informe de la auditoría también puede incluir o hacer referencia a lo siguiente, según sea apropiado:

- i) El plan de auditoría;
- j) Una lista de representantes del auditado;
- k) Un resumen del proceso de auditoría, incluyendo la incertidumbre y/o cualquier obstáculo encontrado que pudiera disminuir la confianza en las conclusiones de la auditoría;
- l) La confirmación de que se han cumplido los objetivos de la auditoría dentro del alcance de la auditoría, de acuerdo con el plan de auditoría;
- m) Las áreas no cubiertas, aunque se encuentren dentro del alcance de la auditoría;
- n) Las opiniones divergentes sin resolver entre el equipo auditor y el auditado;
- o) Las recomendaciones para la mejora, si se especificó en los objetivos de la auditoría;
- p) Los planes de acción del seguimiento acordados, si los hubiera;
- q) Una declaración sobre la naturaleza confidencial de los contenidos; y
- r) La lista de distribución del informe de la auditoría.

#### 2.6.2. Aprobación y distribución del informe de la auditoría

El informe de la auditoría debería emitirse en el período de tiempo acordado. Si esto no es posible, se debería comunicar al cliente de la auditoría las razones del retraso y acordar una nueva fecha de emisión.

El informe de la auditoría debería estar fechado, revisado y aprobado de acuerdo con los procedimientos del programa de auditoría.



El informe de la auditoría aprobado debería distribuirse entonces a los receptores designados por el cliente de la auditoría.

El informe de la auditoría es propiedad del cliente de la auditoría. Los miembros del equipo auditor y todos los receptores del informe deberían respetar y mantener la debida confidencialidad sobre el informe.

## 2.7. Finalización de la auditoría

La auditoría finaliza cuando todas las actividades descritas en el plan de auditoría se hayan realizado y el informe de la auditoría aprobado se haya distribuido.

Los documentos pertenecientes a la auditoría deberían conservarse o destruirse de común acuerdo entre las partes participantes y de acuerdo con los procedimientos del programa de auditoría y los requisitos legales, reglamentarios y contractuales aplicables.

Salvo que sea requerido por ley, el equipo auditor y los responsables de la gestión del programa de auditoría no deberían revelar el contenido de los documentos, cualquier otra información obtenida durante la auditoría, ni el informe de la auditoría a ninguna otra parte sin la aprobación explícita del cliente de la auditoría y, cuando sea apropiado, la del auditado. Si se requiere revelar el contenido de un documento de la auditoría, el cliente de la auditoría y el auditado deberían ser informados tan pronto como sea posible.

## 2.8. Realización de las actividades de seguimiento de una auditoría

Las conclusiones de la auditoría pueden indicar la necesidad de acciones correctivas, preventivas, o de mejora, según sea aplicable. Tales acciones generalmente son decididas y emprendidas por el auditado en un intervalo de tiempo acordado y no se consideran parte de la auditoría. El auditado debería mantener informado al cliente de la auditoría sobre el estado de estas acciones.



Debería verificarse si se implementó la acción correctiva y su eficacia. Esta verificación puede ser parte de una auditoría posterior.

El programa de auditoría puede especificar el seguimiento por parte de los miembros del equipo auditor, que aporte valor al utilizar su pericia. En estos casos, se debería tener cuidado para mantener la independencia en las actividades de auditoría posteriores.

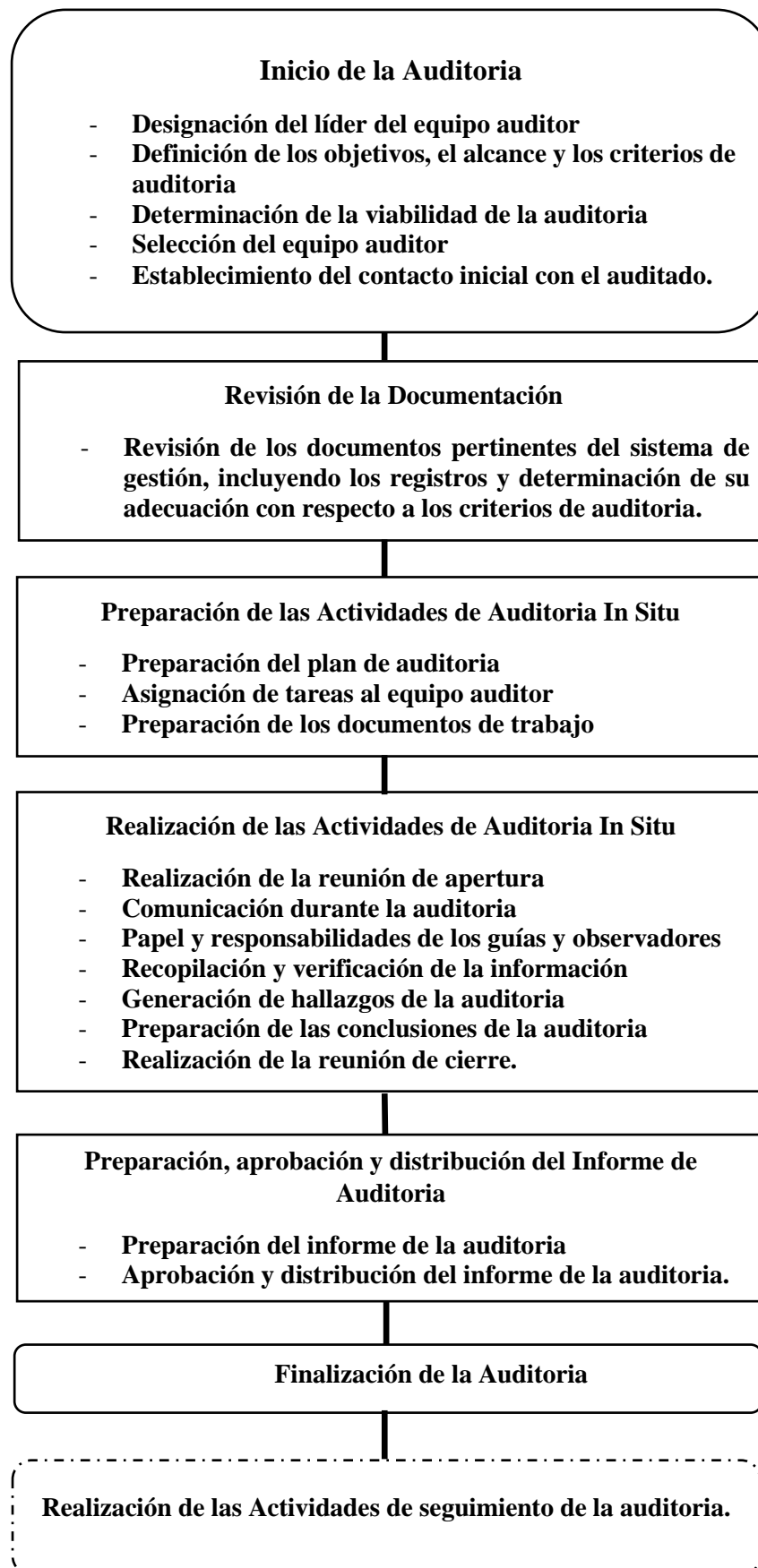


Figura 28. Actividades de auditoría

**b) La contraloría general de la republica aprueba la resolución de contraloría general N° 470-2008-CG aprueba la guía de auditoría ambiental gubernamental**

Es un documento destinado a orientar y conducir el ejercicio de la auditoría gubernamental, contribuyendo con la gestión ambiental de la Administración Pública, la protección y la conservación del patrimonio natural del país, a fin que se encamine hacia el desarrollo sostenible; control de la gestión ambiental de las entidades públicas faciliten las labores de control gubernamental en relación a la gestión de los gobiernos locales, especialmente relacionadas con la gestión de residuos sólidos.

El desarrollo de una auditoría, en principio, involucra tres fases: Planificación, Ejecución e Informe. Se puede considerar una fase adicional, posterior a la auditoría propiamente dicha, el Seguimiento de las Medidas Correctivas.

Al llevar a cabo una Auditoría Ambiental requiere un mínimo de conocimientos sobre temas ambientales y sus impactos sobre la salud y el medio ambiente; el medio ambiente compromete nuestro planeta y tiene un impacto directo sobre toda la biosfera, seres humanos, fauna, flora, agua, aire, suelos y subsuelo y la mayoría de los temas ambientales se regulan también a escala mundial y las auditorías pueden tener impactos tanto regionales como globales.

La Auditoría Ambiental Gubernamental es un examen objetivo, independiente, sistemático y profesional, que efectúan los órganos del Sistema Nacional de Control sobre la gestión ambiental y de los recursos naturales, a fin de determinar si las entidades gubernamentales cumplen con las normas legales y técnicas vigentes respecto a la formulación, ejecución y control de sus políticas, planes, objetivos, metas, programas, proyectos y demás actividades, en relación al medio ambiente y los recursos naturales.

El proceso de una Auditoria Ambiental Gubernamental consiste en:

- **Planificación**

Es la primera fase del proceso de auditoría, en ella se identifican preliminarmente las áreas críticas y componentes a ser auditados, a partir de los cuales se determina

el objetivo general, los objetivos específicos, el alcance, criterio y se establece el equipo auditor, teniendo como resultado el Memorando de Planificación o Plan de Auditoría.

- **Ejecución**

Es la fase de Ejecución se lleva a cabo, generalmente, en los ambientes de las entidades o unidades a auditar. Comprende la realización de pruebas, evaluación de documentos y recolección de evidencias suficientes, competentes y relevantes que permitan cumplir los objetivos generales y específicos considerados en el Plan de Auditoría Ambiental.

- **Informe**

Es el producto más importante del trabajo de la Auditoría Ambiental Gubernamental, por presentar los resultados obtenidos. El informe de auditoría debe contener la expresión de razonamientos o juicios fundamentados en las evidencias obtenidas en relación a los objetivos de la auditoría. El resultado integral de las auditorías, elaborará la conclusión y se formulará las recomendaciones pertinentes dirigidas a la Presidencia de Consejo de Ministros y pondrá en conocimiento de la Autoridad Nacional del Ambiente las principales debilidades encontradas en la gestión ambiental de las entidades auditadas. De realizar las acciones para la implementación de las recomendaciones contenidas en el informe y así levantar las observaciones encontradas. Para ello deberá tomar en cuenta lo establecido en las normas de control relacionadas con el “Seguimiento de Medidas Correctivas”

- **Contrastación de la hipótesis 1**

El Proyecto de Impacto Ambiental de la Expansión Antapaccay no recoge adecuadamente todos los elementos necesarios para la Evaluación del Impacto Ambiental en el área de su influencia territorial de la mina Xstrata Tintaya.

- **Ganadería**

La actividad productiva de la comunidad de la influencia territorial de la Expansión de Antapaccay es la minería en un 51.66%.

En las comunidades de la influencia territorial de la Expansión de Antapaccay se cría en su mayoría Vacunos en un 38.33%.

La minería afecta a la ganadería que los animales nacen con malformaciones en 50% y seguido por los abortos en un 42%.

La mortalidad de los ganados se debe a la contaminación en un 45%.

El elemento que contamina a la ganadería es el agua con un 50%. Seguido del relave minero en un 65%.

#### - **Agricultura**

El producto que más se siembra en la comunidad de la influencia territorial de la Expansión de Antapaccay es la papa con un 77%.

La minería afecta a la agricultura en menor producción por hectárea en un 63%.

La disminución de agricultura se debe a la contaminación minera en un 43%.

Los elementos que contaminan la producción agrícola son los relaves mineros en un 62%.

#### - **Personas**

La contaminación minera en las comunidades de la influencia territorial de la Expansión de Antapaccay si afecta a las personas en un 100%. La enfermedad más común es la tos debido a la contaminación minera en un 48%.

El agua que se utiliza en las comunidades de la influencia territorial de la Expansión de Antapaccay es del manantial en un 53% y además está contaminada en un 53%.

#### - **Para la hipótesis específica 2**

El Proyecto de Impacto Ambiental de la expansión Antapaccay no mide adecuadamente los niveles de Contaminación Ambiental en el Área de su influencia territorial de la Mina Xstrata.

El Proyecto de Impacto Ambiental de la expansión Antapaccay afecta el incremento de especies en el año 2012 es de 11269 especies en hembras resultando

en Ovinos 8213, vacunos 1718, Alpacas 944 y Llamas 394 y el incremento de especies es de 9401 especies en Machos resultando en Ovinos 6764, vacunos 1432, Alpacas 653 y Llamas 552.

El Proyecto de Impacto Ambiental de la expansión Antapaccay afecta el incremento de especies en el año 2013 es de 17839 especies en hembras resultando en Ovinos 11223, vacunos 4409, Alpacas 1434 y Llamas 773 y el incremento de especies es de 14594 especies en Machos resultando en Ovinos 9182, vacunos 3607, Alpacas 1173 y Llamas 632.

El Proyecto de Impacto Ambiental de la expansión Antapaccay afecta la campaña agrícola 2012 es de 2586 en hectáreas resultando en el cultivo de papa 995, cultivo de Avena Forraje 730 Has, el cultivo de Rye Grass 308 Has, el cultivo de Quinoa 283 Has, el cultivo de Ccañihua 270 Has.

El Proyecto de Impacto Ambiental de la expansión Antapaccay afecta la campaña agrícola 2013 es de 3193 en hectáreas resultando en el cultivo Avena Forraje de 1540 Has, cultivo de papa 884, el cultivo de RyeGrass 340 Has, el cultivo de Quinoa 250 Has, el cultivo de Ccañihua 209 Has.

El Monitoreo Ambiental Participativo en Suelo en el Ámbito de Influencia del Proyecto Xstrata Tintaya de la Provincia de Espinar. No existe una norma en Perú que regule los Límites Máximos Permisibles en suelo por lo cual la Ingeniera Humpel tomo como referencia los valores existentes en Canadá para el uso de suelo agrícola y los resultados. 105 miligramos de Antimonio por Kilo de tierra en la Comunidad Huarca, 47 miligramos de Arsénico por Kilo de tierra en la Comunidad de Bajo Huancane, 760 miligramos de Cobre por Kilo de tierra en la Comunidad de Tintaya Marquiri, 12 miligramos de Mercurio por Kilo de tierra en la comunidad de Mamanocca.

El Monitoreo Ambiental Participativo en Suelo en el Ámbito de Influencia del Proyecto Xstrata Tintaya de la Provincia de Espinar. No existe una norma en Perú que regule los Límites Máximos Permisibles en suelo por lo cual la Ingeniera Humpel tomo como referencia los valores existentes en Canadá para el uso de suelo agrícola y los resultados. 105 miligramos de Antimonio por Kilo de tierra en la Comunidad Huarca; el Límite Máximo Permisible es de 20 miligramos por



Kilo teniendo una diferencia de 85 miligramos por Kilo, 47 miligramos de Arsénico por Kilo de tierra en la Comunidad de Bajo Huancane; el Límite Máximo Permisible es de 12 miligramos por Kilo teniendo una diferencia de 35 miligramos por Kilo, 760 miligramos de Cobre por Kilo de tierra en la Comunidad de Tintaya Marquiri; el Límite Máximo Permisible es de 63 miligramos por Kilo teniendo una diferencia de 697 miligramos por Kilo, 12 miligramos de Mercurio por Kilo de tierra en la comunidad de Mamanocca; el Límite Máximo Permisible es de 6,6 miligramos por Kilo teniendo una diferencia de 5,4 miligramos por Kilo.



## CONCLUSIONES

- Respecto al objetivo e hipótesis específico 01 se concluye que la actividad productiva de la comunidad de la influencia territorial de la Expansión de Antapaccay de la minería en un 51.66%; en su mayoría se cría ganado Vacuno en un 38.33%. La minería también afecta a los animales ya que nacen con malformaciones en un 50% y seguido por los abortos en un 42%. El elemento que contamina a la ganadería es el agua con un 50%. Seguido del relave minero en un 65%. El producto que más se siembra en la comunidad de la influencia territorial de la Expansión de Antapaccay es la papa el mismo que es afectado con un 77%; La minería afecta a la agricultura la producción, por hectárea hasta en un 63% y llegando a disminuir en un 43%. El elemento que contamina la producción agrícola son los relaves mineros en un 62%. La contaminación minera en las comunidades de la influencia territorial de la Expansión de Antapaccay si afecta a las personas en un 100%. La enfermedad más común es la tos debido a la contaminación minera en un 48%. El agua que se utiliza es manantial en un 53% y además está contaminada en un 53%.
- Respecto al objetivo e hipótesis específico 02 se concluye que el Proyecto de Impacto Ambiental de la expansión Antapaccay afecta el incremento de especies es de 11269 en hembras resultando en Ovinos 8213, vacunos 1718, Alpacas 944 y Llamas 394 y El incremento de especies es de 9401 en Machos resultando en Ovinos 6764, vacunos 1432, Alpacas 653 y Llamas 552. El Proyecto de Impacto Ambiental de la expansión Antapaccay afectó la campaña agrícola 2012 -2013. De 2586 hectáreas en el cultivo de papa es de 995 Has, Avena Forraje 730 Has, Rye Grass 308 Has, Quinoa 283 Has, Ccañihua 270 Has. El Monitoreo Ambiental Participativo en Suelo en el Ámbito de Influencia del Proyecto Xstrata Tintaya de la Provincia de Espinar. No existe una norma en el Perú que regule los límites máximos permisibles en suelo por lo cual la Ingeniera Humpel tomo como referencia los valores existentes en Canadá para el uso de suelo agrícola y los resultados. 105 miligramos de Antimonio por Kilo de tierra en la Comunidad Huarca, 47 miligramos de Arsénico por Kilo de tierra en la Comunidad de Bajo Huancane, 760 miligramos de Cobre por Kilo de tierra en la Comunidad de Tintaya Marquiri, 12 miligramos de Mercurio por Kilo de tierra en la comunidad de Mamanocca. El Monitoreo Ambiental Participativo en Suelo en el Ámbito de



Influencia del Proyecto Xstrata Tintaya de la Provincia de Espinar. No existe una norma en el Perú que regule los límites máximos permisibles en suelo, por lo cual la Ingeniera Humpel tomo como referencia los valores existentes en Canadá para el uso de suelo agrícola y los resultados. 105 miligramos de Antimonio por Kilo de tierra en la Comunidad Huarca; el límite máximo permisible es de 20 miligramos por Kilo teniendo una diferencia de 85 miligramos por Kilo; 47 miligramos de Arsénico por Kilo de tierra en la Comunidad de Bajo Huancane; el límite máximo permisible es de 12 miligramos por Kilo teniendo una diferencia de 35 miligramos por Kilo, 760 miligramos de Cobre por Kilo de tierra en la Comunidad de Tintaya Marquiri; el Límite Máximo Permisible es de 63 miligramos por Kilo teniendo una diferencia de 697 miligramos por Kilo; 12 miligramos de Mercurio por Kilo de tierra en la comunidad de Mamanocca; el Límite Máximo Permisible es de 6,6 miligramos por Kilo teniendo una diferencia de 5,4 miligramos por Kilo.

- Respecto al objetivo e hipótesis específico 03 se propone el programa de implementación de la Norma Internacional 19011; proporciona orientación sobre los principios de auditoría, la gestión de programas de auditoría, la realización de auditorías de sistemas de gestión de la calidad y auditorías de sistemas de gestión ambiental, así como sobre la competencia de los auditores de sistemas de gestión de la calidad y ambiental. Esta norma es aplicable a todas las organizaciones que tienen que realizar auditorías internas o externas de sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental o que gestionar un programa de auditoría.

## RECOMENDACIONES

Al Proyecto de Impacto Ambiental de la Expansión Antapaccay de la Mina Xstrata Tintaya se alcanza las siguientes sugerencias:

- La empresa minera debe medir el nivel de la calidad ambiental.
- Realizar programas de monitoreo permanentes para conocer cuáles son las concentraciones existentes para los contaminantes más relevantes.
- Aplique el Monitoreo Ambiental respecto a los Estándares de Calidad Ambiental del suelo y del Agua para el Ámbito de Influencia del Proyecto Xstrata Tintaya de la Provincia de Espinar.
- Que los depósitos mineros se ubicados en lugares específicos y que no afecten a la actividad agrícola, ganadera y a la salud de las personas.
- Que los relaves mineros sean verificados permanentemente por las personas de bio seguridad para que no afecten a la agricultura, ganadería y la salud de las personas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, A. (2018). *Evaluación de metales pesados en agua del río Ramis Sector Crucero - San Anton y su interpretación en software* (tesis de maestría). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Ambiente, M. D. (2011). *Ley del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental y su reglamento*. MINAM, Ed. Perú.
- Aparicio, S. (2021). *Determinación de los factores físicos químicos en la fuente de agua impactada por los lixiviados de los residuos sólidos en el botadero de Chilla Juliaca* (tesis de doctorado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Apaza, P. (2018). *Contenido de oro fino y mercurio en relaves de la planta minera Grupo Vol Company Unión SAC – Perú y su efecto económico* (tesis de maestría). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Audito, S. (s.f.). *Publicación*. Recuperado el 24 de noviembre de 2011, de: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/quipukamayoc/2000/2000/p\\_rimer/audito-medio.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/quipukamayoc/2000/2000/p_rimer/audito-medio.htm).
- Auditoria Ambiental, S. (s.f.). *Gestion y administración*. Recuperado el 24 de noviembre de 2011, de: <http://www.gestionyadministracion.com/auditoria/auditoria-ambiental.html>.
- Borbor, T. (2009). *Familias contaminadas por desechos tóxicos de empresa minera y la defensa de sus derechos ambientales a través de los medios masivos de comunicación* (tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Marcos, Lima.
- Cad, C. y Ambiental, E. (2009). *Curso de especializacion profesional- Conservacion del medio ambiente y evaluacion de impacto ambiental*.
- Cad, C. y Medición (2009). *Curso de especializacion profesional conservacion del medio ambiente y evaluacion de impacto ambiente*.
- Castillo, M. (2014). *La auditoría ambiental como instrumento de prevención de la contaminación en las empresas laminadoras de madera de Pucallpa* (tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Pucallpa.

- Cempre (1998). Residuos sólidos urbanos: Manual de gestión integral. *Manual*, 1–62.  
Recuperado de: <http://www.cempre.org.uy>
- Equipo editorial, E. (s.f.). *Medio ambiente*. Recuperado de: <https://concepto.de/medio-ambiente>
- Garcia, C. (2009). *Impacto y riesgo ambiental de los residuos minero - metalurgicos de la sierra de cartagena - la union (España)* (tesis de maestria). Univesidad Politecnica de Cartagena, España.
- Garcia, I. y Dorronsoro, C. (2005). *Contaminación por metales pesados*. Granada, España: Universidad de Granada Departamento de Edafología y Química Agrícola.
- Graza, E. (2015). *Determinación de Pb, Cd, As en aguas del río Santa en el pasivo minero ambiental de Recuay, Ticapampa; Recuay – Ancash* (tesis de pregrado) Universidad Mayor de San Marcos, Lima.
- Gutierrez, G. (2013). *Políticas mineras: el dominio minero, el impacto ambiental, la inversión social y el trabajo minero* (tesis de doctorado). Universidad Mayor de San Marcos, Lima.
- Huisa, M. (2015). *Análisis de la pequeñas concesiones mineras y la actividad minera informal a pequeña escala de la región Puno y su implicancia en la gestión ambiental y social* (tesis de maestria). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Iso 14000, S. (s.f.). *Iso 14000*. Recuperado el 22 de noviembre de 2011, de: <http://es.wikimedia.org/wiki/iso14000>
- Iso 9000 (s.f.). *Iso 9000*. Recuperado el 22 de noviembre de 2011, de: <http://misrespuestas.com/que-es-iso-9000-html>
- Jara, Z. (2017). *Influencia de la actividad minera en la flora y vegetación del hábitat de un bofedal hidromórfico altoandino - Potoni - San Antonio de Putina 2013* (tesis de maesria). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Laricano, F. (2018). *Análisis comparativo de la biorremediación de suelos contaminados con mercurio por actividad minera, aplicando la tecnología de vermicomposta* (tesis de maestria). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

- Lideres, A. (2007). *Medio ambiente*. Cusco: Lideres Editores.
- Moreno, G. (2001). *Metodos para medir la biodiversidad M&T manuales y tesis SEA*.
- Mullisaca, C. (2013). *Evaluación el contenido de mercurio en agua y sedimentos en el río Azangaro y su efecto en los pobladores de Progreso en el año 2012* (tesis de maestria). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Perez, P. y Gardey, A. (s.f.). *Medio ambiente*. Recuperado de: <https://definicion.de/medio-ambiente/>
- Piscoya, J. (2011). *Mineria y contaminacion ambiental en Piura* (tesis de maestria). Universidad Nacional de Piura, Piura.
- Quille, C. (2009). *Lixiviación de minerales oxidados de cobre/hierro para la extracción de oro y plata yacimiento Pucará, Puno* (tesis de maestria). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Rivera, H. (2001). *Introducción a la geoquímica general y aplicada*. Lima, Peru: UNI.
- Robles, M. (2020). *contaminación del aire por material particulado y su relación con las enfermedades de tipo respiratorio en la población de Cerro de Pasco, 2010 y 2016* (tesis de maestria). Universidad Mayor de San Marcos, Lima.
- Roldan, G. (1992). *Fundamentos de limnología neotropical*. Edit. Universidad de Antioquia, Medellín.
- Salas, F. (2010). *Estudio de los niveles de contaminacion por metales pesados en la zona de Ananea de la cuenca del rio ramis* (tesis de maestria). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Sanga, Y. (2007). *Remoción de metales pesados utilizando la pectina como material biodegradable* (tesis de maestria). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Sarmiento, A. (2008). *Contaminacion ambiental generado por los residuos solidos municipales y su influencia de la calidad de vida de la poblacion de desagadero* (tesis de maestria). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Seoñez, M. y Angulo, I. (2009). *Manual de gestion medioambiental de la empresa*. Mundi-prensa.



- Valle, E. (1995). *Qualidade ambiental como ser competitivo protegendo o meio ambiente: (como se preparar para as normas ISO 14000)*. Nobel, Sao Paulo.
- Vargas, J. (2009). *Evaluacion de los programas de proteccion del medio ambiente en el sector minero* (tesis de maestria). Universidad San Martin de Porras, Lima.
- Velasquez, V. (2014). *Evaluación del impacto ambiental de los residuos sólidos generados en el cementerio del distrito de Paucarcolla* (tesis de maestria). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Vicente, A. (2018). *Aplicación de la auditoría ambiental en el control del sistema de gestión de las universidades nacionales de Lima – Perú* (tesis de doctorado). Universidad Garcilaso de la Vega, Lima.
- Zamalloa, W. (2012). *Contaminacion ambiental*. Puno: Ediciones Universidad Nacional del Altiplano.
- Zapata, E. S. (s.f.). *Iso 19000*. Recuperado el 22 de noviembre de 2011, de: <http://www.lemilianozapata.com/iso-19000-htm>.
- Zaror, C. (2000). *Introducción a la ingeniería ambiental para la industria de procesos*. Recuperado de: <http://dspace.universia.net/handle/2024/594>



## ANEXOS



## Anexo 1. Encuesta a la comunidad

### ENCUESTA

#### I. DATOS GENERALES

1.1 NOMBRE DE LA COMUNIDAD:.....

1.2 SEXO DEL ENCUESTADO: ( F ) ( M ) EDAD:.....

#### II. DATOS ESPECÍFICOS SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

##### 1. GANADERÍA

2.1 ¿A qué actividad se dedica su comunidad?

A. Ganadería ( )

B. Agricultura ( )

C. Minería ( )

2.2 ¿Qué animales cría en su comunidad?

A. Ovinos ( )

B. Vacunos ( )

C. Alpacas ( )

D. Llamas ( )

2.3 ¿Cómo le afecta la minería a sus ganados?

A. Mortalidad de animales adultos ( )

B. Mortalidad de crías ( )

C. Malformaciones ( )

D. Aborto ( )

2.4 ¿Cuál fue el porcentaje de la mortalidad de ganado en los últimos 2 años?

% Animales	Hasta 10%	De 10-20%	De 20-30%	>a 30%
A. Ovinos				
B. Vacunos				
C. Alpacas				
D. Llamas				

2.5 A qué se debe la mortalidad en sus ganados

- A. Por enfermedad a causa de Excesiva lluvia ( )
- B. Por enfermedad a causa de las Heladas ( )
- C. Contaminación minera ( )

2.6 ¿Qué elementos contaminan a su ganadería?

- A. Agua ( )
- B. Suelo ( )
- C. Aire ( )

2.7 ¿Cuáles son los elementos contaminantes a su parecer?

- A. Depósitos Mineros ( )
- B. Relaves Mineros ( )
- C. Explosiones Mineras ( )

## 2. AGRICULTURA

2.8 ¿En la agricultura qué productos Usted siembra?

- A. Papa ( )
- B. Quinoa ( )

- C. Ccañihua ( )
- D. Avena forraje ( )
- E. Rye Grass ( )

2.9 ¿Cómo le afecta la minería en su agricultura?

- A. Menor producción por hectárea en toneladas ( )
- B. Disminución de la calidad de productos ( )
- C. Incrementos de costos ( )

2.10 ¿En qué porcentaje a aumentado o a disminuido la agricultura?

% Productos	Hasta 10%	De 10-20%	De 20-30%	>a 30%
A. Papa				
B. Quinua				
C. Ccañihua				
D. Avena forraje				
E. Rye Gras				

2.11 A qué se debe la disminución de producción agrícola

- A. Excesiva lluvia ( )
- B. Heladas ( )
- C. Contaminación minera ( )

2.12 ¿Qué elementos contaminan a su producción agrícola?

- A. Depósitos Mineros ( )
- B. Relaves Mineros ( )

C. Explosiones Mineras ( )

3. **PERSONAS**

2.13 ¿La contaminación minera cree que afecta a la persona?

A. Si ( )

B. No ( )

2.14 En su opinión, ¿Que personas se ven más afectados en su salud por la contaminación?

A. Los niños y niñas ( )

B. Los ancianos/as ( )

C. Las mujeres embarazadas ( )

D. Las mujeres en general ( )

E. Los hombres ( )

F. Todos ( )

G. Nadie ( )

2.15 Cuando Usted o su familia se enferman, ¿Qué tipo de enfermedades son los más comunes?

A. Gastrointestinales ( )

B. Dolores de Cabeza ( )

C. Alergias ( )

D. Enfermedades de la piel ( )

E. Respiratorias ( )

F. Diarreas ( )

G. Gripe ( )

H. Tos ( )



I. Otras. ( )

2.16 El agua que utilizan para beber, en su casa, ¿de qué fuente proviene?

A. Agua Potable ( )

B. Manantial ( )

C. Ríos ( )

D. Agua entubada ( )

E. Otros ( )

2.17 ¿Cómo considera el agua que utiliza en su domicilio?

A. Contaminada ( )

B. Sucia ( )

C. Limpia ( )

## Anexo 2. Tablas de elementos químicos

ELEMENTOS	NOMENCLATURA
Antimonio	Sb
Aluminio	Al
Arsénico	As
Cadmio	Cd
Calcio	Ca
Cobre	Cu
Hierro	Fe
Mercurio	Hg
Molibdeno	Mo
Níquel	Ni
Plomo	Pb
Zinc	Zn