

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL  
DE HUAMANGA**

**ESCUELA DE POST – GRADO  
SECCIÓN DE POST GRADO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y  
CONTABLES**

**MAESTRÍA EN AUDITORÍA  
MENCION: AUDITORÍA INTEGRAL**



**AUDITORÍA AMBIENTAL: ESTRATEGIA PARA DISMINUIR LA  
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL GENERADA POR LAS AGUAS  
RESIDUALES DE LA EPSASA PERIODOS 2011-2012**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN AUDITORÍA,  
MENCIÓN AUDITORÍA INTEGRAL**

**PRESENTADO POR**

**EDWAR RAFAEL ENCISO HUILLCA**

**ASESOR**

**Mag. SONIA ELIZABETH HERRERA SÁNCHEZ**

**AYACUCHO – PERU**

**2014**

<b>INDICE</b>	<b>PAG.</b>
Resumen	
Introducción	
<b>CAPITULO I</b>	
<b>ASPECTO METODOLOGICO</b>	
1. Justificación e Importancia	06
2. Planteamiento del Problema	07
3. Objetivos	09
4. Hipótesis y Variables	09
5. Metodología de la Investigación	10
<b>CAPITULO II</b>	
<b>TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b>	
1. Caracterización de las aguas residuales para su tratamiento	12
2. Tratamiento preliminar de las aguas residuales	15
3. Tratamiento de aguas residuales de flotación de partículas	18
4. Tratamiento de aguas residuales con biomasa	24
<b>CAPITULO III</b>	
<b>CONTAMINACIÓN AMBIENTAL</b>	
1. Conceptos	26
2. Clases o Tipos de Contaminación Ambiental	29
3. Causas de la contaminación ambiental	30
4. Efectos de la contaminación ambiental	33
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>ISO 14000</b>	
1. Concepto	36
2. Beneficios para la empresa	37
3. Familia ISO 14000	42
4. Sistema de Gestión Ambiental	48

## **CAPITULO V**

### **NORMAS AMBIENTALES DE AGUAS RESIDUALES Y SU EVALUACION**

1. Decreto Supremo N° 021-2009-Vivienda	51
2. Evaluación del cumplimiento de las normas ambientales – EPSASA 2011 y 2012	58

## **CAPITULO VI**

### **AUDITORÍA AMBIENTAL**

1. Concepto	62
2. Planeación	64
3. Ejecución	68
4. Informe	70

## **CAPITULO VII**

### **RESULTADOS DEL TRABAJO Y DISCUSIÓN**

1. Evaluación del cumplimiento de las normas ambientales	77
2. Causas de la contaminación ambiental generadas por las aguas residuales	91
3. Efectos de la contaminación ambiental generados por las aguas residuales	93

## **CAPITULO VIII**

### **PROPUESTA DE AUDITORÍA AMBIENTAL – EPSASA**

Etapa I - Planeación del Trabajo de Auditoría Ambiental	102
Etapa II - Ejecución de la Auditoría Ambiental	130
Etapa III - Elaboración del Informe de Auditoría Ambiental	142
Etapa IV Prevención del Riesgo de Contaminación	152
<b>Conclusiones</b>	157
<b>Recomendaciones</b>	159
<b>Referencias Bibliográficos</b>	160
<b>Glosario de Términos</b>	162

## RESUMEN

La presente investigación de tesis, surge como una necesidad de disminuir la contaminación ambiental generada por las aguas residuales. Es muy amplio hablar de una auditoría ambiental en general, por tal motivo se ha tomado una empresa que de una u otra forma es parte de ese conglomerado universal y que de alguna manera repercute en el medio ambiente que nos rodea. La EPSASA es una empresa prestadora de servicios, dedicada a la captación, tratamiento, almacenamiento y distribución del agua potable para uso doméstico, comercial e industrial en su ámbito de jurisdicción. De igual manera programa y ejecuta obras y proyectos referidos al sector como son ampliación y mejoramiento del sistema de saneamiento, por lo que cada vez sus volúmenes de producción y mala operación de sus procesos conllevan a incrementos de contaminación ambiental significativos.

El estudio de la presente investigación denominado: “La Auditoría Ambiental: estrategia para disminuir la contaminación ambiental generada por las aguas residuales de la EPSASA periodos 2011-2012, evalúa el cumplimiento de las normas ambientales a través de una auditoría ambiental en la EPSASA. Para profundizar en el trabajo de investigación se han desarrollado siete capítulos: El primer capítulo, está relacionado al aspecto metodológico de la investigación, los objetivos, la hipótesis, métodos y técnicas utilizados en la investigación. El segundo capítulo, se relaciona con el tratamiento de las aguas residuales, a su tratamiento preliminar y demás tratamientos establecidos en el presente trabajo de investigación. El tercer capítulo, analiza la contaminación ambiental, sus causas, sus efectos. El capítulo cuarto analiza el ISO 14000, el sistema de gestión ambiental. El capítulo quinto trata sobre los valores máximos admisibles para las aguas residuales. El capítulo sexto trata sobre la auditoría ambiental. El capítulo séptimo está relacionado con los resultados del trabajo y discusión. El capítulo octavo presenta la propuesta de una auditoría ambiental en la EPSASA. Concluye el presente trabajo de investigación con las conclusiones y recomendaciones.

Palabras clave: contaminación ambiental, auditoría ambiental, aguas residuales

## INTRODUCCIÓN

Los contaminantes de las aguas servidas municipales son los sólidos suspendidos y disueltos que consisten en materias orgánicas e inorgánicas, nutrientes, aceites y grasas, sustancias tóxicas, y micro organismos patógenos.

En este trabajo de Tesis se presenta la estrategia para disminuir la contaminación ambiental generada por las aguas residuales, La Auditoría Ambiental servirá para realizar la verificación y cumplimiento de 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 presente trabajo evalúa el cumplimiento de las normas ambientales en el tratamiento de las aguas residuales, así mismo describir las principales causas de contaminación ambiental, establecer los principales efectos de contaminación generados por las aguas residuales de la EPSASA.

La Auditoría Ambiental es un instrumento de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la eficacia de la organización, el sistema de gestión y los procedimientos destinados a la protección del medio ambiente.

Es saber cómo está trabajando la EPSASA, si sus operaciones producen algún daño al medio ambiente, es decir si los contaminantes que están produciendo están dentro de los límites máximos admisibles, ya que la Auditoría Ambiental es instrumento de prevención

Cuando las aguas servidas son recolectadas pero no tratadas correctamente antes de su eliminación o reutilización, existen los mismos peligros para la salud pública en el punto de descarga. Si dicha descarga es en aguas receptoras, se presentarán peligrosos efectos adicionales. Si la descarga entra en aguas confinadas, como un lago o un río, su contenido de nutrientes puede ocasionar la eutrofización, con molesta vegetación que puede afectar a las pesquerías y áreas recreativas. Los desechos sólidos generados en el tratamiento de las aguas servidas (grava, cerniduras, y lodo primario y secundario) pueden contaminar el suelo y las aguas si no son manejados correctamente.

El agua, origen y base de la vida, se ha consolidado como medio indispensable para cualquier alternativa de futuro y como uno de los grandes sustentos de la ecología y el medio ambiente. No existe actividad humana, económica, industrial, social o política que pueda prescindir de este vital recurso.

## CAPITULO I

### ASPECTO METODOLOGICO

#### 1. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El impacto ambiental de las aguas residuales constituye un problema que afecta a la salud pública y el deterioro del medio ambiente. Para enfrentar a estos problemas ambientales, deben hacer uso de una extraordinaria herramienta de gestión y control ambiental, como es la AUDITORIA AMBIENTAL. La Auditoría Ambiental, además de evidenciar los procesos y procedimientos, va a aportar las recomendaciones que requieren los organismos encargados del tratamiento de las aguas residuales para adoptar una política severa, de cumplimiento de normas y decidida para no tolerar impactos ambientales en la ciudad de Ayacucho, por parte de las entidades de saneamiento y la población misma.

La auditoría ambiental, facilitara a los organismos encargados del tratamiento de las aguas residuales ya que es un proceso metodológico, encaminado a la evaluación sistemática, documentada periódica y objetiva de las actividades para detectar su situación en relación con los requerimientos o estándares aceptados de calidad ambiental y cumplimiento de normas.

La auditoría ambiental, facilitará la identificación de impactos ambientales, positivos y negativos que surgen de la interrelación de los procesos y su vinculación con factores del medio natural y social, la auditoría ambiental describirá de forma documentada y como declaraciones juradas, los impactos ambientales observados en sus diferentes escalas, para así recomendar medidas necesarias para intervenir sobre dichos impactos y establecer un plan de acción consensuado.

Los resultados de una auditoria integral se manifiestan a través de medidas de prevención, mitigación, compensación y gestión de los impactos analizados resultantes, por lo que es necesario adoptar como un instrumento eficaz la auditoría ambiental para conocer a través de un diagnostico de todas sus operaciones y documentación legal, estado que guardan sus obligaciones en materia ambiental.

El impacto ambiental es un término muy utilizado en los últimos años, también es cierto que muy poco se ha hecho por combatirla con decisión, sobre todo por parte de las autoridades; por tanto a través de la auditoría ambiental es la gran oportunidad para que la profesión tenga una participación más activa y que de una vez por todas se deje esa tibia y complaciente actuación que algunas veces se ha tenido en el ejercicio de otras auditorías tradicionales, ante hechos de impactos ambientales que se ha identificado en la población

ayacuchana.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Ciudad de Ayacucho, al igual que otras ciudades del Perú presenta un crecimiento demográfico alto, no existe una política de ordenamiento territorial, y es uno de los problemas ambientales principales. La capacidad de remoción de bacterias coliformes fecales (BCF) y disminución de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) por la PTAR “La Totorá” se ve afectada por el crecimiento demográfico en la ciudad de Ayacucho haciendo que el volumen de agua a tratar sea cada vez mayor. Contribuye a este problema el mal uso del sistema de alcantarillado por los ciudadanos como botaderos de basura, ya sea en los domicilios o los buzones recolectores, esto debido a la falta de una educación ambiental y sobre todo la conservación del recurso agua.

Esto, trae como consecuencia que las aguas tratadas de la PTAR “La Totorá” son vertidas a las aguas del río Alameda aún con carga contaminante, originando un riesgo de salud ya que estas aguas son utilizadas río abajo para riego de cultivos como legumbres, hortalizas y maíz entre otros y también para uso recreacional.

El uso de los efluentes de las PTAR están destinados en gran porcentaje para el riego agrícola y para riego de áreas verdes recreativas por lo que se debe considerar el cumplimiento de ciertos parámetros de calidad de agua.

El riego con aguas residuales se viene incrementando notablemente en los últimos años, debido a que otorga a la agricultura las siguientes ventajas:

- Disponibilidad permanente de agua
- Aporte de gran cantidad de nutrientes
- Incremento del rendimiento de los cultivos
- Mejora de la calidad de los suelos (textura)
- Ampliación de la frontera agrícola

Sin embargo, los riesgos potenciales que se deben tomar en cuenta para un tratamiento de aguas de manera sostenible son:

- La contaminación microbiológica de los productos
- La bioacumulación de elementos tóxicos
- La salinización e impermeabilización del suelo
- El desbalance de nutrientes en el suelo.

En consecuencia, se deben dar diversas estrategias de manejo agrícola que

pueden contribuir a reducir significativamente estos riesgos potenciales.

El problema aumenta si se usan las aguas residuales con tratamiento inadecuado en la agricultura, ya que implica riesgo de salud para los trabajadores agrícolas y sus familiares, lo mismo que para la población en general que consume los productos así obtenidos.

Dentro de este contexto se planteó la aplicación de la técnica de electrocoagulación en muestras de aguas del efluente de la PTAR "La Totorá" con la finalidad de reducir:

- La presencia de partículas en suspensión, las cuales absorben calor de la luz del sol, haciendo que las aguas turbias se vuelvan más calientes, reduciendo así la concentración de oxígeno en el agua; también dispersan la luz, de esta forma se reduce la actividad fotosintética en plantas y algas, que contribuye a bajar la concentración de oxígeno más aún. Las partículas suspendidas también ayudan a la adhesión de metales pesados y muchos otros compuestos orgánicos tóxicos y microorganismos.
- La cantidad de organismos, muchos de ellos agentes patógenos a fin de evitar el incremento de enfermedades relacionadas con la calidad del agua.
- La cantidad de materia orgánica disminuyendo DBO5.

Por tanto se define que la auditoría como un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría, y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría

Podemos decir que una auditoría es el examen, por parte de personas neutrales, del cumplimiento de una determinada norma o procedimiento.

Las **auditorías ambientales** son auditorías realizadas sobre el cumplimiento de normas de gestión medioambiental. De modo más sencillo la auditoría es una actividad de análisis que, partiendo del punto inicial de recabar información, la evalúa para determinar posibles errores, estableciendo pautas para corregirlos. Es un proceso técnico, en el que el auditado tiene que ver siempre la parte positiva de recibir información sobre el funcionamiento de la empresa.

La auditoría ambiental tampoco debe convertirse en una simple inspección rutinaria y, en su desarrollo, no participan exclusivamente la persona o equipo auditor, sino los propios auditados.

El éxito y la eficacia de una auditoría dependen de la cooperación de todas las



partes involucradas.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **PROBLEMA PRINCIPAL**

¿En qué medida la EPSASA cumple las normas ambientales en el tratamiento de aguas residuales que contaminan el medio ambiente?

### **PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- a) ¿Cuáles son las principales causas de la contaminación ambiental generada por las aguas residuales de la EPSASA?
- b) ¿Cuáles son los principales efectos de la contaminación ambiental generados por las aguas residuales de la EPSASA?
- c) ¿Qué estrategias proponer para disminuir el impacto ambiental generado por las aguas residuales de la EPSASA?

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo General**

Evaluar el cumplimiento de las normas ambientales en el tratamiento de las aguas residuales por la EPSASA.

### **3.2 Objetivos Específicos**

- a) Describir las principales causas de la contaminación ambiental generada por las aguas residuales de la EPSASA
- b) Establecer los principales efectos de la contaminación ambiental generada por las aguas residuales de la EPSASA
- c) Proponer estrategias para disminuir la contaminación ambiental generada por las aguas residuales de la EPSASA.

## **4. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **4.1 Hipótesis Principal**

La EPSASA viene cumpliendo parcialmente las normas ambientales en el tratamiento de las aguas residuales que contaminan el medio ambiente.

## 4.2 Hipótesis Secundarios

- a) Las principales causas de la contaminación ambiental generados por las aguas residuales son el ingreso de efluentes industriales a los sistemas de alcantarillado.
- b) Los principales efectos de la contaminación ambiental generados por las aguas residuales de la EPSASA son: Alteración de los canales de los ríos, hábitat para plantas y animales acuáticos, áreas de reproducción y crianza, degradación de la calidad de las aguas receptoras, peligros para la salud humana, contaminación en los sitios en tierra del suelo y los cultivos por sustancias tóxica y el nitrógeno, y de las aguas subterráneas.
- c) La propuesta de una auditoría ambiental permitirá disminuir la contaminación ambiental generada por las aguas residuales.

## 4.3 Variables e indicadores

### Variable Independiente

- Cumplimiento parcial de normas ambientales

### Variables Dependientes

- Contaminación Ambiental

### Operacionalización de las Variables

#### Indicadores

- Número de procesos
- Administración deficiente
- Falta de fiscalización por los órganos de gobierno y de control

## 5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1 MATERIALES Y METODOS

#### Métodos.

Los principales métodos utilizados en el trabajo de investigación son el análisis documental, el analítico y el sintético.

- **Método de análisis documental.** Es la que se realiza, como su nombre lo indica, apoyándose en fuentes de carácter documental, esto es, en documentos de cualquier especie tales como, las obtenidas a través de fuentes bibliográficas, archivísticas.

- **Método de analítico.** Permitió analizar e interpretar los resultados del trabajo de campo, en forma integral; es decir como un todo.
- **Método sintético.** Se utilizó para el análisis de los resultados de trabajo de campo por partes.

## 5.2 Población y muestra.

La población comprendió a los empleados, trabajadores y funcionarios de la EPSASA, que según su CAP para los años 2011 y 2012, figura la cantidad de 182 trabajadores.

La muestra se obtuvo utilizando la fórmula estadística del muestreo.

Fórmula:

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{Z^2 pq}}$$

Donde:

- n: Tamaño de la muestra que deseamos conocer
- N: Tamaño Conocida de la población            N= 182
- Z= Límite de confianza                                Z = 1.96
- p = representa la proporción de aciertos        p = 0.70
- q = representa la proporción de errores         q = 0.30
- e = error    e = 0.05

Reemplazando la fórmula

$$n = \frac{182}{1 + \frac{0.05^2(182-1)}{1.96^2(0.70)(0.30)}}$$

Muestra = 117

r

## CAPITULO II

### TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

#### 1. Caracterización de las aguas residuales para su tratamiento

El agua contiene sustancias químicas, físicas y biológicas disueltas o suspendidas en ella. Desde el momento en que se condensa en forma de lluvia, el agua disuelve los componentes químicos de sus alrededores a medida que cae a través de la atmósfera. Corre sobre la superficie del suelo y se filtra a través del mismo.<sup>1</sup>

Además el agua contiene organismos vivos que reaccionan con sus elementos físicos y químicos, por esta razón suele ser necesario tratarla a fin de hacerla adecuada para su uso.

El agua se evalúa en cuanto a calidad en términos de sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas.

Por lo que es necesario que las pruebas que se utilizan para analizar en relación con cada una de estas propiedades produzcan resultados congruentes y tenga aceptación universal, a fin de que sean posibles las comparaciones significativas con los estándares de calidad de agua.

Para la determinación del caudal de las descargas deben efectuarse por lo menos 3 jornadas de medición horaria durante las 24 horas del día y en cada uno de los emisarios que se consideren representativos.

Con estos datos deben determinarse los caudales medio y máximo horario representativos de cada descarga

Los caudales deben relacionarse con la población de aporte de cada descarga para determinar los correspondientes aportes de agua residual per cápita. En

---

<sup>1</sup> Grazia Rossi, Luna María. Oportunidades de mejoras ambientales para el tratamiento de aguas residuales en el Perú. Pág. 38

caso de existir descargas industriales dentro del sistema de alcantarillado, deben calcularse por separado los caudales domésticos e industriales.

Deben efectuarse mediciones para determinar la cantidad de agua de infiltración y otros caudales afluentes asociados a conexiones erradas al sistema de alcantarillado. Deben encontrarse factores para caudales de infiltración (en términos de área o de longitud de la red L/s/ha ó L/s/km) de modo que se pueda proyectar el caudal esperado. Así mismo deben tenerse en cuenta los periodos de sequía y de lluvia.

Al mismo tiempo que se efectúan las mediciones de caudales máximos en los colectores, debe estimarse el caudal máximo horario con base en los factores de mayoración

Los aportes asociados a periodos de lluvia deben ser tomados en consideración al determinar el caudal de diseño, para lo cual debe hacerse un estudio de infiltración y afluentes. Es altamente recomendable que antes de construir la planta de tratamiento se realicen campañas de minimización de caudales de infiltración, afluentes y conexiones erradas al sistema, pues estos aumentan innecesariamente el tamaño de la planta y por ende los costos.

Para alcantarillados existentes, la infiltración permisible puede ser diez o más veces más alta, antes de pensar en una rehabilitación o en un reemplazo. Para cada caso específico se recomienda hacer una evaluación económica. El porcentaje de recolección debe estar entre 5 y 20 % del caudal de aguas negras, o debe usarse el siguiente criterio: para zonas residenciales se admitirá entre 25 y 50 L/h/d, y para zonas industriales y comerciales un caudal de 0.2 L/s/ha.

Para los desechos industriales debe efectuarse una encuesta sobre las industrias existentes y luego se seleccionan los tipos de industrias más relevantes. Deben efectuarse campañas de muestreo en las descargas de los procesos hasta completar el ciclo total de producción en la industria. En los procesos con descargas continuas, deben efectuarse mediciones de caudal, temperatura y pH,

y deben tomarse muestras integradas. En los procesos con descargas cíclicas deben tomarse muestras representativas.

La caracterización final de los desechos industriales debe efectuarse sumando la masa de aporte de contaminantes en cada uno de los procesos industriales. Los resultados deben reportarse en términos de concentraciones, volumen y masa de los contaminantes por masa o unidad de producto de cada una de las industrias consideradas<sup>2</sup>

El diseño de proceso de las unidades de tratamiento debe basarse en el caudal máximo semanal para el periodo de diseño, excepto en casos especiales. El diseño hidráulico de la planta debe hacerse para el caudal máximo horario. Los caudales industriales deben calcularse para los periodos críticos de producción. La modularización de caudales para la expansión futura de la planta de tratamiento debe asociarse a estudios de costo mínimo teniendo en cuenta otros aspectos que serán determinantes.

Para comunidades sin alcantarillado debe determinarse el caudal medio de diseño con base en la dotación de agua potable multiplicada por la población y un factor de retorno entre 0.70 y 0.80, más los caudales de infiltración, conexiones erradas y aportes institucionales comerciales e industriales.

Toda tubería o canal debe diseñarse para llevar el flujo máximo horario esperado. La tubería del influente debe diseñarse para que se descargue libremente. Cuando se tengan vertederos de excesos a la entrada de la planta se deben hacer estudios de modelación de la calidad del agua del cuerpo receptor bajo condiciones de rebose, tanto de alcantarillado como del vertedero en el cuerpo receptor para garantizar que se cumpla con las normas de calidad de la corriente fijadas por la entidad correspondiente para el uso deseado.

Los estudios de calidad de la fuente receptora debe incluir los reboses de los

---

<sup>2</sup> Collazos, Carlos Julio. Tratamiento de Aguas residuales y domésticas e industriales. Pág. 67

vertederos de excesos del alcantarillado

La planta de tratamiento y el sistema de alcantarillado debe estudiarse de forma conjunta de tal forma que su funcionamiento garantice la calidad del agua en los cuerpos receptores. Los parámetros de calidad del agua a cumplir serán los fijados por la entidad reguladora de acuerdo a los distintos usos que se le dé al cuerpo de agua

Sólo representa la composición del agua para ese tiempo y lugar específicos. Dicha muestra puede ser representativa de espacios y tiempos mayores si se sabe con anterioridad que la composición es constante en el tiempo y que no existen gradientes de concentración espaciales.

Las muestras instantáneas se usan para:

1. Determinar las características de descargas instantáneas, transigentes y para identificar la fuente y evaluar los efectos potenciales en los procesos de tratamiento. Estas descargas son frecuentemente detectadas visualmente por el operador de la planta en sus rutinas diarias; la duración típica es desconocida.
2. Estudiar variaciones y extremos en un flujo de desechos en determinado periodo.
3. Evaluar la descarga si esta ocurre intermitentemente durante periodos cortos.
4. Determinar si la composición de la corriente para hacer el muestreo es razonablemente constante.
5. Determinar si los componentes por analizar son inestables o no pueden ser preservados.

## **2. Tratamiento preliminar de las aguas residuales**

Esta etapa no afecta a la materia orgánica contenida en el agua residual. Se pretende con el pretratamiento la eliminación de materias gruesas, cuerpos gruesos y arenosos cuya presencia en el efluente perturbaría el tratamiento total y el funcionamiento eficiente de las maquinas, equipos e instalaciones de

La estación depuradora.<sup>3</sup>

En el pretratamiento se efectúa un desbaste (rejas) para la eliminación de las sustancias de tamaño excesivo y un tamizado para eliminar las partículas en suspensión. Un desarenado, para eliminar las arenas y sustancias sólidas densas en suspensión y un desengrasado para eliminar los aceites presentes en el agua residual así como elementos flotantes.

### **2.1. Desbaste**

Esta operación consiste en hacer pasar el agua residual a través de una reja. De esta forma, el desbaste se clasifica según la separación entre los barrotes de la reja en:

- Desbaste fino: con separación libre entre barrotes de 10-25 mm.
- Desbaste grueso: con separación libre entre barrotes de 50-100 mm. En cuanto a los barrotes, estos han de tener unos espesores mínimos según sea:
  - Reja de gruesos: entre 12-25 mm.
  - Reja de finos: entre 6-12 mm. También tenemos que distinguir entre los tipos de limpieza de rejas igual para finos que para gruesos:
    - Rejas de limpieza manual
    - Rejas de limpieza automática

### **2.2. Tamizado**

Consiste en una filtración sobre soporte delgado, y sus objetivos son los mismos que se pretenden con el desbaste, es decir, la eliminación de materia que por su tamaño pueda interferir en los tratamientos posteriores. Según las dimensiones de los orificios de paso del tamiz, se distingue entre:

- Macrotamizado: Se hace sobre chapa perforada o enrejado metálico con paso superior a 0,2 mm. Se utilizan para retener materias en suspensión,

---

<sup>3</sup> Moreno, Juan. Tratamiento de aguas residuales y su composición. Pág. 92



flotantes o semiflotantes, residuos vegetales o animales, ramas, de tamaño entre 0,2 y varios milímetros.

- **Microtamizado:** Hecho sobre tela metálica o plástica de malla inferior a 100 micras. Se usa para eliminar materias en suspensión muy pequeñas contenidas en el agua de abastecimiento (Plancton) o en aguas residuales pretratadas. Los tamices se incluirán en el pretratamiento de una estación depuradora en casos especiales:

Cuando las aguas residuales brutas llevan cantidades excepcionales de sólidos en suspensión, flotantes o residuos.

### **2.3. Desarenador**

El objetivo de esta operación es eliminar todas aquellas partículas de granulometría superior a 200 micras, con el fin de evitar que se produzcan sedimentos en los canales y conducciones, para proteger las bombas y otros aparatos contra la abrasión, y para evitar sobrecargas en las fases de tratamiento siguiente.

Los desarenadores se diseñan para eliminar partículas de arenas de tamaño superior a 0,200 mm y peso específico medio 2,65, obteniéndose un porcentaje de eliminación del 90%. Si el peso específico de la arena es bastante menor de 2,65, deben usarse velocidades de sedimentación inferiores a las anteriores.

### **2.4. Desaceitado y desengrasador**

El objetivo en este paso es eliminar grasas, aceites, espumas y demás materiales flotantes más ligeros que el agua, que podrían distorsionar los procesos de tratamiento posteriores.

El desaceitado consiste en una separación líquido-líquido, mientras que el desengrase es una separación sólido-líquido. En ambos casos se eliminan mediante insuflación de aire, para desemulsionar las grasas y mejorar la flotabilidad.

Se podría hacer esta separación en los decantadores primarios al ir provistos éstos de unas rasquetas superficiales de barrido, pero cuando el volumen de grasa es importante, estas rasquetas son insuficientes y la recogida es deficitaria.

Si se hacen desengrasado y desarenado junto en un mismo recinto, es necesario crear una zona de triangulización donde las grasas flotan y se acumulan en la superficie, evacuándose por vertedero o por barrido superficial, y las arenas sedimentan en el fondo y son eliminadas por uno de los métodos que desarrollamos en el apartado anterior.

### **3. Tratamiento de aguas residuales de flotación de partículas**

La flotación es un proceso de clarificación primaria particularmente efectivo para tratar aguas con baja turbiedad, altamente coloreadas y con gran contenido de algas.<sup>4</sup>

Consiste en la separación de las partículas naturales presentes en el agua cruda, coaguladas o floculadas, mediante el uso de sales de aluminio o de hierro y de polímeros.

En la flotación interviene la diferencia entre la masa volumétrica de los sólidos o flocúlos y la del líquido en que se encuentran en suspensión. Sin embargo, contrariamente a lo que ocurre en la decantación, este proceso de separación sólido-líquido únicamente se aplica a partículas que tienen una masa volumétrica real (flotación natural) o aparente (flotación provocada) inferior a la del líquido que la contiene.

En la flotación provocada, se aprovecha la capacidad que tienen ciertas partículas sólidas o líquidas para unirse a burbujas de gas (generalmente, aire) y formar conjuntos partícula-gas menos densos que el líquido que constituye la fase dispersa.

---

<sup>4</sup> Sainz Sastre, Juan Antonio. Tecnologías para la sostenibilidad, procesos y operaciones unitarias en depuración de aguas residuales. Pág. 53

La resultante de las fuerzas (gravedad, empuje de Arquímedes, fuerza de resistencia) conduce a un desplazamiento ascendente de los conjuntos partícula– gas que se concentran en la superficie libre del líquido.

Para que sea factible la flotación de partículas sólidas o líquidas más densas que el líquido, es preciso que la adherencia de las partículas a las burbujas de gas sea mayor que la tendencia a establecer un contacto entre las partículas y el líquido. Este contacto entre un sólido y un líquido se determina mediante la medida del ángulo formado por la superficie del sólido y la burbuja de gas

En el caso de partículas floculadas, a los fenómenos de superficie se suman las adherencias mecánicas ligadas a la estructura de los flóculos, especialmente inclusiones de gas en los flóculos.

El empleo de sustancias espumantes también ha sido recomendado para formar una mezcla más estable de burbujas y partículas: tales sustancias tienen, además, la propiedad de reducir el tamaño de las bolas de aire, aumentando la superficie específica de las mismas, para proporcionar mayor capacidad de absorción y tiempo de contacto, ya que bolas de aire pequeñas poseen menores velocidades ascensionales.

Los mecanismos de contacto entre las bolas de aire y las partículas pueden resultar de las siguientes acciones:

- a) Colisión entre la bola y la partícula, debido a turbulencia o a atracción entre ambas.
- b) Aprisionamiento de las bolas contra los flóculos o contacto entre los flóculos que están sedimentando y las bolas de aire en ascensión.
- c) Crecimiento de las bolas de aire entre los flóculos. Cuando se tienen partículas hidrofílicas, los mecanismos parecen ser los responsables de la eficiencia de la flotación, en tanto que otro tipo de mecanismo parece predominar en la obtención de una ligazón más estable entre las bolas de aire y

las partículas, las cuales requieren un cierto grado de hidrofobia.

Cualquier sistema de flotación debe presentar las siguientes características:

- a) Generación de bolas de tamaño apropiado en relación con las partículas que se desea remover.
- b) Adherencia eficiente entre las bolas de aire y las partículas en suspensión.
- c) Separación adecuada del material flotante.

La flotación puede ser realizada por aire disperso, por bolas generadas a través del proceso electrolítico y por aire disuelto, cuyas características principales son presentadas a continuación.

#### **Flotación por aire disperso**

En estos sistemas usualmente se emplean rotores que promueven, simultáneamente, dispersión, aereación y agitación de la suspensión, con producción de bolas de aire que tienen cerca de un  $\mu\text{m}$  de diámetro. Es posible, también, el uso de un medio poroso para difundir el aire, aunque las bolas resultan con un diámetro mayor ( $\sim 50 \mu\text{m}$ ). La flotación por aire disperso comúnmente es utilizada en la industria minera.

#### **Flotación electrolítica**

La oxidación anódica del ion cloruro de una suspensión con pH alrededor de 7,5 con producción de ion hipoclorito y oxígeno ha sido investigada como unidad de generación de las bolas en la flotación de suspensiones en las que fueron usados cloruro férrico como coagulante primario y polímero orgánico como auxiliar de floculación. Este sistema requiere investigaciones futuras que tengan en cuenta, principalmente, la calidad del agua por tratar.

La flotación por aire disuelto ha sido uno de los procesos más estudiados en el tratamiento de las aguas residuales. Actualmente, también ha sido muy investigado en el tratamiento de aguas de abastecimiento.

La flotación es un proceso de clarificación primaria particularmente efectivo para tratar aguas con baja turbiedad, altamente coloreadas y con gran contenido de algas. Consiste en la separación de las partículas naturales presentes en el agua cruda, coaguladas o floculadas, mediante el uso de sales de aluminio o de hierro y de polímeros.

La condición de flotabilidad es una fuerte adhesión entre las partículas útiles y burbujas, las cuales deben ser capaces de soportar la agitación y turbulencia de la celda. A estas partículas se las denominan hidrofóbicas, y las partículas del relave o colas se las denominan hidrofílicas.

Los productos químicos que se emplean en esta unidad unitaria, tienen carga eléctrica y afinidad con el soluto, que forman compuestos de coordinación y estables.

La flotación contempla la presencia de tres fases: sólida, líquida y gaseosa, donde la fase sólida está representada por las materias a separar, la fase líquida está representada por el agua y la fase gas está representada por el aire. Una vez ingresada la pulpa al proceso, se inyecta el aire para poder formar las burbujas, que son los centros sobre los cuales se van a adherir las partículas sólidas. Para lograr una buena concentración se requiere que las especies que constituyen la mena estén separadas o liberadas. Esto se logra en las etapas previas de chancado y molienda. Al aumentar el tamaño de la partícula, crecen las posibilidades de mala adherencia a la burbuja; en tanto que las partículas muy finas no tienen el suficiente impulso para poder producir un encuentro efectivo partícula burbuja.

El proceso de flotación está basado sobre las propiedades hidrofílicas e hidrofóbicas de los sólidos a separar, por lo que es necesario incrementar la propiedad hidrófoba en las partículas minerales de una pulpa para así poder facilitar la flotabilidad. Esto se efectúa con los reactivos llamados colectores, que son generalmente compuestos orgánicos de carácter heteropolar, es decir, una parte de la molécula es un compuesto evidentemente apolar (hidrocarburo)

y la otra parte es un grupo polar con las propiedades iónicas, lo que significa que tiene una carga eléctrica definida.

Cuando un cuerpo se sumerge total o parcialmente en un fluido, una cierta porción del fluido es desplazado. Teniendo en cuenta la presión que el fluido ejerce sobre el cuerpo, se infiere que el efecto neto de las fuerzas de presión es una fuerza resultante apuntando verticalmente hacia arriba, la cual tiende, en forma parcial, a neutralizar la fuerza de gravedad, también vertical, pero apuntando hacia abajo. La fuerza ascendente se llama fuerza de empuje o fuerza de flotación y puede demostrarse que su magnitud es exactamente igual al peso del fluido desplazado. Por tanto, si el peso de un cuerpo es menor que el del fluido que desplaza al sumergirse, el cuerpo debe flotar en el fluido y hundirse si es más pesado que el mismo volumen del líquido donde está sumergido. El principio de Arquímedes es un enunciado de esta conclusión, del todo comprobada, que dice que todo cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido, está sometido a una fuerza igual al peso del fluido desalojado.

Desde hace unos 30 años se usa el método llamado de flotación por aire disuelto, que consiste en producir burbujas muy pequeñas por expansión de una solución acuosa saturada de aire bajo presión, durante la expansión se forman burbujas de tamaño del orden de la micra, las cuales son capaces de coleccionar partículas coloidales.

Se puede por lo tanto flocular coloides agregados o floculados sin romperlos. Este proceso de flotación de coloides que a veces se combina para dar una floco-flotación se usa para clarificar las aguas potables y productos como el jugo de caña de azúcar, los jugos de frutas, etc.; sirve para extraer bacterias, proteínas, etc.

Pasando a la escala molecular, ciertos métodos actuales de separación pueden incluirse en la clase flotación. Se sabe en efecto, que al hacer pasar burbujas de aire en una solución de surfactantes, las moléculas de éste tienden a adsorberse a la superficie y por lo tanto a ser arrastradas por la espuma que se

forma. La única diferencia con lo visto hasta ahora, no es realmente el tamaño, sino el hecho de que se trata de moléculas solubles en agua. Guiado por esta razón, conviene clasificar la extracción por espumeo como un método particular, quizás más cerca de la extracción en micelas que de la flotación.

En la Macroflotación se extraen partículas macroscópicas, mientras que en la Microflotación solo se trata de extraer las micro partículas, especialmente microorganismos y coloides.

La Flotación de iones separa iones sin actividad superficial mediante el uso de un tensioactivo que forma un producto insoluble, que se absorbe en la superficie de una espuma que puede removerse.

La Flotación Molecular remueve moléculas sin actividad superficial con el concurso de tensioactivos que dan con los primeros un precipitado.

En la Flotación de Precipitados se extrae un precipitado sin ser el agente precipitante un tensioactivo. La Flotación por Coloide Absorbente es la separación mediante un portador de materiales disueltos que son primero adsorbidos sobre partículas coloidales. La liberación de gas disuelto para hacer flotar partículas sólidas unidas a las burbujas se usa en el tratamiento de aguas servidas.

Aún en el caso más simple de la flotación convencional por burbujas, la desagregación del proceso de flotación indica que varios fenómenos están involucrados. Se hace énfasis en los fenómenos interfaciales determinantes y en la hidrodinámica de captura.

### **Características de la Flotación**

- Método fisicoquímico para separar partículas sólidas entre sí.
- Fundamento: dispersar burbujas de aire en la suspensión de partículas.

Las partículas hidrofobicas se pegan a las burbujas formando una espuma. Las espumas son eliminadas por barrido superficial.

La condición de separación es el diferente grado de hidrofobicidad entre las

partículas sólidas.

#### 4. Tratamiento de aguas residuales con biomasa

El proceso de lodos activados se originó en Inglaterra a finales del siglo XVII. Las primeras investigaciones estudiaron la remoción de los sólidos y control de olores del agua. Como resultado de esas investigaciones, se determinó que la utilización de aire en los sistemas de tratamiento permitía la disipación de olores de las aguas producidas en las ciudades. Fue hasta 1914 cuando se originó el nombre de “lodo activado”, y se definió como la habilidad del lodo para purificar y estabilizar el contenido orgánico de los desechos en el agua residual a través del uso de sólidos floculados en presencia del aire.<sup>5</sup>

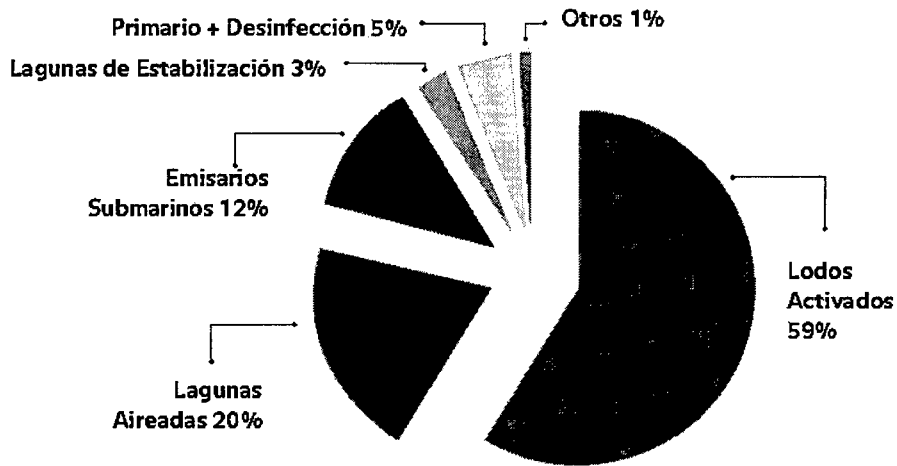
Para comprender la operación del sistema, es necesario conocer la biología natural del lodo activado. Los lodos activados o biomasa son una mezcla de microorganismos que se acumulan y entran en contacto, además digieren el material biodegradable del agua de desecho.

Una buena calidad del lodo puede ser definida como la biomasa que posee una mezcla de microorganismos, incluyen virus, algas, bacterias, protozoarios, hongos y gusanos, y se debe mostrar en forma de grupos de lodo pegajoso llamados “floc”. Además, esta calidad se puede determinar cuando el lodo presenta un olor particular, similar al de “tierra húmeda” y mohosa durante su constante agitación en la fase de aireación.

---

<sup>5</sup> Jiménez Beltrán, Domingo y otros. Tratamiento de Aguas Residuales. Pág. 38





Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), 2010.

La adecuada disposición de la gran cantidad de lodos generados en los centros poblados es un problema contingente y complejo, con efectos sociales, económicos y ambientales. La posibilidad de utilizar esta biomasa con fines energéticos depende del poder calorífico de los lodos; este está asociado a la disminución del grado de humedad que se puede lograr empleando tecnologías sustentables de secado.

La tecnología de tratamiento de aguas servidas genera grandes volúmenes de residuos orgánicos, denominados lodos sanitarios o biosólidos, constituidos esencialmente por grupos bacterianos que consumen la materia orgánica presente en las aguas servidas.

El impacto ambiental más severo de los lodos es el mal olor que generan y que hace que las comunidades se organicen para oponerse a la instalación en las cercanías de sus residencias. Existen diversos criterios de diseño de las plantas que permiten minimizar los olores. Además es necesario depositarlos en grandes extensiones que quedan inutilizadas para otros usos y eliminan la flora nativa subyacente con una potencial pérdida de biodiversidad.

✓

## CAPITULO III

### CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

#### 1. Conceptos

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, o bien, que puedan 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. 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.<sup>6</sup>

Significa todo cambio indeseable en algunas características del ambiente que afecta negativamente a todos los seres vivos del planeta. Estos cambios se generan en forma natural o por acción del ser humano.

La contaminación ambiental se produce cuando varios gases nocivos para la salud, tanto químicos, biológicos como físicos alteran el medio en que vivimos. Se considera que un ambiente es contaminado cuando cambian sus características y atenta contra la salud de los seres vivos y la calidad de los recursos naturales.<sup>7</sup>

La contaminación ambiental puede producirse tanto por contaminantes naturales como por la acción del hombre. El ser humano es el principal culpable de la contaminación de ríos, mares, del aire y de la tierra mediante actividades industriales, comerciales, agrícolas, domiciliarias y móviles.

---

<sup>6</sup> Brack Egg, Antonio y Mendiola Vargas, Cecilia. Ecología del Perú. Pág. 65

<sup>7</sup> Martín, Antonio y Santa María, Jesús Miguel. Diccionario Terminológico de Contaminación Ambiental. Pág. 92

La contaminación es el deterioro del ambiente como consecuencia de la presencia de sustancias perjudiciales o del aumento exagerado de algunas sustancias que forman parte del medio. Las sustancias que causan el desequilibrio del ambiente se denominan contaminantes y pueden encontrarse en el aire, en el agua y en el suelo.

La contaminación es la alteración del estado de equilibrio de un ecosistema por la adición de sustancias que en condiciones normales no se encuentran presentes, o que, si lo están, han aumentado o disminuido significativamente su cantidad normal. Estas sustancias pueden ser humos, gases o vapores tóxicos.<sup>8</sup>

El problema de la contaminación se plantea en la actualidad, de modo más agudo que en épocas pasadas, porque gran parte de los desechos tienen origen inorgánico y no son atacados por las bacterias desintegradoras.

A medida que aumenta el poder del hombre sobre la naturaleza y aparecen nuevas necesidades como consecuencia de la vida en sociedad, el medio ambiente que lo rodea se deteriora cada vez más. El comportamiento social del hombre, que lo condujo a comunicarse por medio del lenguaje, que posteriormente formó la cultura humana, le permitió diferenciarse de los demás seres vivos. Pero mientras ellos se adaptan al medio ambiente para sobrevivir, el hombre adapta y modifica ese mismo medio según sus necesidades.

El progreso tecnológico, por una parte y el acelerado crecimiento demográfico, por la otra, producen la alteración del medio, llegando en algunos casos a atentar contra el equilibrio biológico de la tierra. No es que exista una incompatibilidad absoluta entre el desarrollo tecnológico, el avance de la civilización y el mantenimiento del equilibrio ecológico, pero es importante que el hombre sepa armonizarlos. Para ello es necesario que proteja los recursos renovables y no renovables y que tome conciencia de que el saneamiento del ambiente es fundamental para la vida sobre el planeta.

---

<sup>8</sup> Ministerio del Ambiente. Contaminación de la Legislación Peruana. Pág. 132

La contaminación es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro mundo y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultados de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza.

La contaminación puede surgir a partir de ciertas manifestaciones de la naturaleza (fuentes naturales) o bien debido a los diferentes procesos productivos del hombre (fuentes antropogénicas) que conforman las actividades de la vida diaria.

Las fuentes que generan contaminación de origen antropogénico más importantes son: industriales (frigoríficos, mataderos y curtiembres, actividad minera y petrolera), comerciales (envolturas y empaques), agrícolas (agroquímicos), domiciliarias (envases, pañales, restos de jardinería) y fuentes móviles (gases de combustión de vehículos). Como fuente de emisión se entiende el origen físico o geográfico donde se produce una liberación contaminante al ambiente, ya sea al aire, al agua o al suelo. Tradicionalmente el medio ambiente se ha dividido, para su estudio y su interpretación, en esos tres componentes que son: aire, agua y suelo; sin embargo, esta división es meramente teórica, ya que la mayoría de los contaminantes interactúan con más de uno de los elementos del ambiente.

El concepto de contaminación ambiental comprende la contaminación del aire, del agua, de los suelos y de los alimentos y en general, de todos los aspectos que rodean físicamente a los seres vivientes.<sup>9</sup>

Las sustancias que se consideran contaminantes atmosféricos y sus fuentes de producción son numerosas e incluyen gases como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), material particulado

---

<sup>9</sup> Hernández Herrera, Gabriela. Manual de Buenas Prácticas Ambientales. Pág. 156

(partículas de humo, aerosoles de plomo), metales pesados y algunos hidrocarburos. Los pesticidas y los isótopos radiactivos son también contaminantes importantes de la atmósfera pero, además, lo pueden ser de suelos y cuerpos de agua.

## **2. Clases o Tipos de Contaminación Ambiental**

Los principales tipos o clases de contaminación ambiental son:<sup>10</sup>

- Contaminación del agua
- Contaminación del suelo
- Contaminación del aire
- Contaminación sonora
- Contaminación visual
- Contaminación térmica

### **Contaminación del agua**

Es la alteración de sus características naturales principalmente producida por la actividad humana que la hace total o parcialmente inadecuada para el consumo humano o como soporte de vida para plantas y animales (ríos, lagos, mares, etc.).

### **Contaminación del suelo**

Es el desequilibrio físico, químico y biológico del suelo que afecta negativamente a las plantas, a los animales y a los seres humanos.

### **Contaminación del aire**

Consiste en la presencia en el aire de sustancias que alteran su calidad y afectan a los seres vivos y al medio en general.

### **Contaminación sonora**

---

<sup>10</sup> Orozco Barrenetxea C. Contaminación Ambiental. Pág. 47

Consiste en los ruidos molestos provocados por los seres humanos que afectan la tranquilidad y salud de todos los seres vivos.

### **Contaminación visual**

Es la ruptura del equilibrio natural del paisaje por la gran cantidad de avisos publicitarios o colores que por su variedad e intensidad afectan las condiciones de vida de los seres vivos.

### **Contaminación térmica**

Consiste en el constante aumento de la temperatura promedio de la tierra que está produciendo cambios en el clima, inundaciones, sequías, etc.

## **3. Causas de la Contaminación Ambiental**

Los principales contaminantes pueden ser físicos como la radioactividad, el calor y el ruido, y biológicos como por ejemplo los desechos orgánicos, que al descomponerse contaminan el lugar donde se encuentran. Las causas más importantes de la contaminación ambiental son:<sup>11</sup>

- El aumento de la población no ha permitido que se regule de forma adecuada la recolección de residuos.
- Concentración de personas en grandes centros urbanos.
- El desarrollo industrial y sus fábricas han contaminado de forma irreversible el aire de muchas ciudades. La industria es la principal actividad que arroja más gases tóxicos al medio ambiente.
- Los coches que se han fabricado hasta el momento no poseían un sistema para que contaminen menos.
- El alto volumen de tráfico de vehículos y su falta de regulación contaminan las principales urbes y capitales del planeta.

Los causantes o contaminantes pueden ser químicos, físicos y biológicos.

Los contaminantes químicos se refieren a compuestos provenientes de la industria química. Pueden ser de efectos perjudiciales muy marcados, como los

---

<sup>11</sup> Itsemap Ambiental. Manual de Contaminación Ambiental. Pág. 53

productos tóxicos minerales (compuestos de fierro, cobre, zinc, mercurio, plomo, cadmio), ácidos (sulfúrico, nítrico, clorhídrico), los álcalis (potasa, soda cáustica), disolventes orgánicos (acetona), detergentes, plásticos, los derivados del petróleo (gasolina, aceites, colorantes, diesel), pesticidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas), detergentes y abonos sintéticos (nitratos, fosfatos), entre otros.

**Los contaminantes físicos** se refieren a perturbaciones originadas por radioactividad, calor, ruido, efectos mecánicos, etc.

**Los contaminantes biológicos** son los desechos orgánicos, que al descomponerse fermentan y causan contaminación. A este grupo pertenecen los excrementos, la sangre, desechos de fábricas de cerveza, de papel, aserrín de la industria forestal, desagües, etc.

**Formas de contaminación**, se manifiesta de diversas formas:

**La contaminación del aire o atmosférica** se produce por los humos (vehículos e industrias), aerosoles, polvo, ruidos, malos olores, radiación atómica, etc. Es la perturbación de la calidad y composición de la atmósfera por sustancias extrañas a su constitución normal.

**La contaminación del agua** es causada por el vertimiento de aguas servidas o negras (urbanos e industriales), de relaves mineros, de petróleo, de abonos, de pesticidas (insecticidas, herbicidas y similares), de detergentes y otros productos.

**La contaminación del suelo** es causada por los pesticidas, los abonos sintéticos, el petróleo y sus derivados, las basuras, etc.

**La contaminación de los alimentos** afecta a los alimentos y es originada por productos químicos (pesticidas y otros) o biológicos (agentes patógenos). Consiste en la presencia en los alimentos de sustancias riesgosas o tóxicas para la salud de los consumidores y es ocasionada durante la producción, el manipuleo, el transporte, la industrialización y el consumo.

**La contaminación agrícola** es originada por desechos sólidos, líquidos o gaseosos de las actividades agropecuarias. Pertenecen a este grupo los plaguicidas, los fertilizantes, los desechos de establos, la erosión, el polvo del arado, el estiércol, los cadáveres y otros.

**La contaminación electromagnética** es originada por la emisión de ondas de radiofrecuencia y de microondas por la tecnología moderna, como radares, televisión, radioemisoras, redes eléctricas de alta tensión y las telecomunicaciones. Se conoce también como contaminación ergo magnética.

**La contaminación óptica** se refiere a todos los aspectos visuales que afectan la complacencia de la mirada. Se produce por la minería abierta, la deforestación incontrolada, la basura, los anuncios, el tendido eléctrico enmarañado, el mal aspecto de edificios, los estilos y los colores chocantes, la proliferación de ambulantes, etc.

**La contaminación publicitaria** es originada por la publicidad, que ejerce presiones exteriores y distorsiona la conciencia y el comportamiento del ser humano para que adquiera determinados productos o servicios, propiciando ideologías, variaciones en la estructura socioeconómica, cambios en la cultura, la educación, las costumbres e, incluso, en los sentimientos religiosos.

**La contaminación radiactiva** es la resultante de la operación de plantas de energía nuclear, accidentes nucleares y el uso de armas de este tipo. También se la conoce como **contaminación neutrónica**, por ser originada por los neutrones, y es muy peligrosa por los daños que produce en los tejidos de los seres vivos.

**La contaminación sensorial** es la agresión a los sentidos por los ruidos, las vibraciones, los malos olores, la alteración del paisaje y el deslumbramiento por luces intensas. La **contaminación sónica** se refiere a la producción intensiva de sonidos en determinada zona habitada y que es causa de una serie de molestias (falta de concentración, perturbaciones del trabajo, del descanso, del sueño).

La contaminación cultural es la introducción indeseable de costumbres y



manifestaciones ajenas a una cultura por parte de personas y medios de comunicación, y que son origen de pérdida de valores culturales. Esta conduce a la pérdida de tradiciones y a serios problemas en los valores de los grupos étnicos, que pueden entrar en crisis de identidad.

#### **4.Efectos de la Contaminación Ambiental**

La contaminación ambiental se produce por el desarrollo de las diferentes actividades (industriales, domésticas, agropecuarias, mineros, transporte y construcción), las cuales generan efectos ambientales negativos por el uso insostenible de materias primas y recursos naturales como insumos para sus procesos de producción y operación y por la utilización del medio ambiente como receptor de sus descargas contaminantes (residuos, emisiones y vertimientos). (Alañanegre, 2001).

Los grupos más vulnerables a las consecuencias de la contaminación del medio ambiente son grupos formados por los niños y las mujeres embarazadas. Principales causas de mortalidad de menores de cinco años relacionadas con el medio ambiente (Jaen, 2001).

- La diarrea causa la muerte de unos 1,6 millones de niños por año, principalmente debido al agua contaminada y a un saneamiento deficiente
- La contaminación del aire en locales cerrados asociada a la utilización todavía generalizada de combustibles de biomasa causa la muerte de casi un millón de niños al año, principalmente por infecciones respiratorias agudas. Las madres, que se encargan de cocinar o permanecen próximas al fogón después de haber dado a luz, son quienes corren más riesgo de enfermedades respiratorias crónicas.
- El paludismo, cuya amenaza se puede exacerbar como consecuencia de un manejo y un almacenamiento deficientes del agua, viviendas inadecuadas, deforestación y pérdida de biodiversidad, causa la muerte de aproximadamente un millón de menores de cinco años, principalmente en África.

- Los traumatismos físicos no intencionales, que pueden estar relacionados con riesgos ambientales presentes en el hogar o la comunidad, causan la muerte de casi 300 000 niños por año; de ese total, 60 000 defunciones se atribuyen a ahogamiento, 40 000 a incendios, 16 000 a caídas, 16 000 a intoxicaciones, 50 000 a incidentes de tránsito y más de 100 000 a otros traumatismos no intencionales.

Los principales efectos del deterioro ambiental son: (López, 2007).

El impacto en la salud humana, por la contaminación de los recursos hídricos, terrenos pastizales y áreas agrícolas.

- Desertificación y erosión de suelos.
- Depredación de la flora y fauna.
- Situaciones de conflicto por el uso y manejo de los recursos naturales, entre las empresas minero metalúrgicas y la población.

La alteración del ecosistema es una de las consecuencias más graves que provoca la contaminación ambiental, porque el medio en que vivimos es la principal fuente de vida que poseemos en la tierra. Si el planeta sufre modificaciones muchos animales podrían estar en peligro de extinción o enfermedades, poco conocidas, se propagarían por toda la geografía.

La proliferación de estos residuos contaminantes afecta de forma seria e irreversible al planeta, al aire, a los ríos, a lagos, a familias y sus hogares. **La contaminación ambiental** es perjudicial porque afecta las vías respiratorias, provoca enfermedades cardiovasculares, algunos casos de apendicitis, trastornos neurológicos como mareos y dolor de cabeza, manifestaciones cancerígenas y alteraciones genéticas

Los efectos se manifiestan por las alteraciones en los ecosistemas; en la generación y propagación de enfermedades en los seres vivos, muerte masiva y, en casos extremos, la desaparición de especies animales y vegetales; inhibición

de sistemas productivos y, en general, degradación de la calidad de vida (salud, aire puro, agua limpia, recreación, disfrute de la naturaleza, etc.).

## CAPITULO IV

### ISO 14000

#### 1. Concepto

La norma ISO 14000 es un conjunto de documentos de gestión ambiental que, una vez implantados, su incidencia 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 procedimientos y unas pautas desde las que una empresa puede construir y mantener un sistema de gestión ambiental.<sup>12</sup>

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 ISO 14000 se compone de 5 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 técnicas de apoyo.)
- Auditorías Ambientales (14010 Principios generales- 14011 Procedimientos de auditorías, Auditorías de Sistemas de Gestión Ambiental- 14012 Criterios para certificación de auditores).

---

<sup>12</sup> Clements, Richard B. Guía completa de las Normas ISO 14000. Pág. 62

- Evaluación del desempeño ambiental (14031 Lineamientos- 14032 Ejemplos de Evaluación de Desempeño Ambiental).
- 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- 14021Tipo II- 14024 Tipo I – 14025 Tipo III).

Las normas de la serie ISO 14000 permiten que cualquier organización industrial o de servicios, de cualquier sector, pueda tener control sobre el impacto de sus actividades en el ambiente. El enfoque genérico de sistemas - exitosamente iniciado por las ISO 9000 de Gestión de la Calidad - permite una evaluación precisa y una comparación de las medidas tomadas por las organizaciones para encarar su responsabilidad con relación al ambiente. Como el criterio para la elaboración de normas internacionales está basado en el consenso internacional de los distintos interesados - la industria, el gobierno y los especialistas ambientales - las normas ayudarán a prevenir, que requerimientos nacionales divergentes se conviertan en barreras técnicas al comercio, mientras que permitirá a quienes las pongan en práctica demostrar el cumplimiento de las metas ambientales.

La ISO 14000 no es una ley en el sentido que nadie se exige ser registrado sin embargo, nadie obliga a nadie a comprar sus productos y servicios, pero se debe estar preparado si en el otro país se ha declarado ISO 14000 como requisito para hacer negocio. Ésta es una barrera de comercio legal reconocida bajo el tratado internacional. Los elementos del Gobierno americano han indicado intención para instituir cualquier preferencia para, o requisito que, los proveedores sé registrados. Es probable que el registro influirá en la posición de

la entrada en vigor de reguladores medioambientales, y influirá en las proporciones de seguros y prácticas del prestamista probablemente.

ISO 14000 es una norma aceptada internacionalmente que establece cómo implantar un sistema de gestión medioambiental (SGM) eficaz. La norma se ha concebido para gestionar el delicado equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción del impacto medioambiental. Con el compromiso de toda la organización, permite lograr ambos objetivos.

Lo que contiene ISO 14000:

- Requisitos generales
- Política medioambiental
- Planificación de implantación y funcionamiento
- Comprobación y medidas correctivas
- Revisión de gestión

Elo significa que puede identificar aspectos del negocio que tienen un impacto en el medio ambiente y comprender las leyes medioambientales que son significativas para esa situación. El paso siguiente consiste en generar objetivos de mejora y un programa de gestión para alcanzarlos, con revisiones periódicas para la mejora continua. De este modo, podemos evaluar el sistema regularmente y, si cumple la normativa, registrar la compañía o la sede para la norma ISO 14000.

## **2. 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.<sup>13</sup>

**Ahorro de costos:** la ISO 14001 puede proporcionar un ahorro del costo a través

---

<sup>13</sup> Cascio, Joseph y otros. Guías ISO 14000: Las nuevas normas internacionales para la administración ambiental. Pág. 69

de la reducción de basuras 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 medioambiental, y a una reducción del seguro por la vía de demostrar una mejor gestión del riesgo.

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

**Involucrar al personal:** se mejora la comunicación interna y puede encontrar un equipo más motivado a través de las sugerencias de mejora medioambiental.

**Mejora continua:** el proceso de evaluación regular asegura se puede supervisar y mejorar el funcionamiento medioambiental en las empresas.

**Cumplimiento:** la implantación ISO 14001 demuestra que las organizaciones cumplen con una serie de requisitos legales. Esto puede mitigar los riesgos de juicios.

**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 negocios, la adopción extendida de Normas Internacionales significa que los proveedores pueden basar el desarrollo de sus productos y servicios contra los datos específicos que tienen la amplia aceptación en sus sectores. Esto, a su turno, significa que los negocios que usan Normas Internacionales son cada vez más libres de competir sobre muchos más mercados en el mundo entero.

Para clientes, la compatibilidad mundial de tecnología que es alcanzada cuando los productos y servicios son basados en Normas Internacionales les trae una cada vez más amplia opción de ofertas, y ellos también se benefician de los efectos de competencia entre proveedores.

Para países en vía de desarrollo, las Normas Internacionales constituye una fuente importante de know-how tecnológico, definiendo las características que se esperan de los productos y servicios para encontrarse sobre mercados de exportación, Normas Internacionales da una base a países en vía de desarrollo para hacer las decisiones derechas invirtiendo sus recursos escasos y así evita malgastarlos.

Para consumidores, la conformidad de productos y servicios a las Normas Internacionales proporciona el aseguramiento sobre su calidad, seguridad y la fiabilidad.

Para cada uno, Normas Internacionales pueden contribuir a la calidad de vida en general asegurando que el transporte, la maquinaria e instrumentos que usamos es sano y salvo.

Para el planeta que habitamos, Porque hay Normas Internacionales sobre el aire, el agua y la calidad de suelo, y sobre las emisiones de gases y la radiación, podemos contribuir a esfuerzos de conservar el ambiente.

La ISO desarrolla sólo aquellas normas para las que hay una exigencia de mercado. El trabajo es realizado por expertos por el préstamo de los sectores industriales, técnicos y de negocio que han pedido las normas, y el que posteriormente los ponen para usar. Estos expertos pueden ser unidos por otros con el conocimiento relevante, como los representantes de agencias de gobierno, organizaciones de consumidor, la academia y laboratorios de pruebas.

A las empresas conviene obtener ISO 14000

- Organiza un sistema de gerenciamiento ambiental.
- Organiza un sistema de auditoría ambiental interna.
- Es un método para demostrar el cumplimiento con el sistema de gerenciamiento ambiental sea para un tercero (el estado por ejemplo) o un cliente.



- Sirve para declarar públicamente el cumplimiento con todas las legislaciones ambientales y sirve para la obtención de la revalorización "verde" o "ecológica" de los productos y/o marcas de la empresa.
- Ayuda cumplir con la legislación ambiental, disminuyendo la exposición de la empresa a litigios ambientales ya sea penal como civiles.
- Con el ISO 14000 el cumplimiento de la empresa en aquellos negocios donde la gestión ambiental sea un factor determinante para cerrarlos.
- Porque puedo acompañar a las fuerzas del mercado cuando exigen producción "verde" o "ecológica".
- Se puede obtener un mayor beneficio económico derivado de una mayor eficiencia en el uso de los recursos (y si no, pensemos en el ahorro que puede significar a cualquier empresa el reúso, el reciclaje y/o la recuperación adecuada).
- Aumenta la capacidad de la empresa para adaptarse a las circunstancias cambiantes.
- Reducir Costos: el mejoramiento continuo del sistema de administración ambiental, EMS (environmental management systems), de la compañía, requerido por el ISO 14000 puede llevar a la compañía a un uso más eficiente de la energía y la materia prima. Adicionalmente, al reducir la producción de desecho y contaminación, se podrá reducir los costos de la eliminación y limpieza de desechos de una manera substancial.
- Disminuir el Riesgo de Demandas de Seguro, Multas y Penalizaciones Regulatorias. El ISO 14000 enfatiza la prevención más que la detección de problemas ambientales, y la certificación provee pruebas más amplias de un debido cumplimiento.
- Incrementar productividad. Detectar y prevenir accidentes ambientales en potencia, ayuda a minimizar el tiempo improductivo resultante y las incapacidades de empleados.
- Mejorar las relaciones públicas con las comunidades y las autoridades gubernamentales. El llevar a cabo negocios en cualquier comunidad, ya sea

local o globalmente, resulta más sencillo, menos costo y mucho más agradable cuando a su compañía se le percibe como un ciudadano responsable.

- Para negocios, la adopción extendida de Normas Internacionales significa que los proveedores pueden basar el desarrollo de sus productos y servicios contra los datos específicos que tienen la amplia aceptación en sus sectores. Esto, a su turno, significa que los negocios que usan Normas Internacionales son cada vez más libres de competir sobre muchos más mercados en el mundo entero.
- Para clientes, la compatibilidad mundial de tecnología que es alcanzada cuando los productos y servicios son basados en Normas Internacionales les trae una cada vez más amplia opción de ofertas, y ellos también se benefician de los efectos de competencia entre proveedores.
- Para gobiernos, Las Normas Internacionales proporcionan las bases tecnológicas y científicas que sostienen la salud, la legislación de seguridad y ambientales.
- Para países en vía de desarrollo, las Normas Internacionales constituye una fuente importante de know-how tecnológico, definiendo las características que se esperan de los productos y servicios para encontrarse sobre mercados de exportación, Normas Internacionales da una base a países en vía de desarrollo para hacer las decisiones derechas invirtiendo sus recursos escasos y así evita malgastarlos.
- Para cada uno, Normas Internacionales pueden contribuir a la calidad de vida en general asegurando que el transporte, la maquinaria e instrumentos que usamos es sano y salvo.
- Para el planeta que habitamos, Porque hay Normas Internacionales sobre el aire, el agua y la calidad de suelo, y sobre las emisiones de gases y la radiación, podemos contribuir a esfuerzos de conservar el ambiente.

La ISO desarrolla sólo aquellas normas para las que hay una exigencia de

mercado. El trabajo es realizado por expertos por el préstamo de los sectores industriales, técnicos y de negocio que han pedido las normas, y el que posteriormente los ponen para usar. Estos expertos pueden ser unidos por otros con el conocimiento relevante, como los representantes de agencias de gobierno, organizaciones de consumidor, la academia y laboratorios de pruebas.

### **3. Familia ISO 14000**

La familia de estándares referidos a la gestión ambiental está constituida por las siguientes normas:<sup>14</sup>

- **ISO 14000:** Guía a la gerencia en los principios ambientales, sistemas y técnicas que se utilizan.
- **ISO 14001:** Sistema de Gestión Ambiental. Especificaciones para el uso.
- **ISO 14010:** Principios generales de Auditoría Ambiental.
- **ISO 14011:** Directrices y procedimientos para las auditorías
- **ISO 14012:** Guías de consulta para la protección ambiental. Criterios de calificación para los auditores ambientales.
- **ISO 14013/15:** Guías de consulta para la revisión ambiental. Programas de revisión, intervención y gravámenes.
- **ISO 14020/23:** Etiquetado ambiental
- **ISO 14024:** Principios, prácticas y procedimientos de etiquetado ambiental
- **ISO 14031/32:** Guías de consulta para la evaluación de funcionamiento ambiental
- **ISO 14040/4:** Principios y prácticas generales del ciclo de vida del producto
- **ISO 14050:** Glosario
- **ISO 14060:** Guía para la inclusión de aspectos ambientales en los estándares de productos.

Esta familia de normas fue aprobada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) en Septiembre de 1996. La versión oficial en idioma español fue publicada en Mayo de 1997.

---

<sup>14</sup> Ibid. Pág. 116.

## **El Sistema de Gestión Ambiental (ISO 14000)**

Tal como se mencionó anteriormente, un SGA es una descripción de cómo lograr los objetivos dictados por la política ambiental, así como también las prácticas, procedimientos y recursos necesarios para implementar la gestión. Este sistema se circunscribe a la serie ISO 14000.

ISO 14000 es un conjunto de varios estándares. La norma **ISO 14001** describe los elementos necesarios de un SGA y define los requisitos para su puesta en marcha, de modo de garantizar la adecuada administración de los aspectos importantes e impactos significativos de la gestión ambiental, tales como las emisiones a la atmósfera, el volcado de efluentes, la contaminación del suelo, la generación de residuos y el uso de recursos naturales, entre otros (efectos ambientales que pueden ser controlados por la organización).

La norma **ISO 14001** ofrece directrices para el desarrollo e implementación de los principios del SGA y las técnicas de soporte, además presenta guías para su coordinación con otros sistemas gerenciales tales como la serie ISO 9000. El propósito de esta norma es que sea utilizado como una herramienta interna y no como un procedimiento de auditoría.

La gestión medioambiental por ISO 14001 aporta beneficios en múltiples áreas de una organización, entre ellos: ayuda a prevenir impactos ambientales negativo; evita multas, sanciones, demandas y costos judiciales, al reducir los riesgos de incumplimiento de la normativa legal aplicable; facilita el cumplimiento de las obligaciones formales y materiales exigidas por la legislación medioambiental vigente; permiten optimizar inversiones y costos derivados de la implementación de medidas correctoras; facilita el acceso a las ayudas económicas de protección ambiental; reduce costos productivos al favorecer el control y el ahorro de las materias primas, la reducción del consumo de energía y de agua y la minimización de los recursos y desechos; mejora la relación o imagen frente a la comunidad.

Antes de comenzar el proceso de certificación se debe realizar una auditoría

ambiental que caracterice adecuadamente los contaminantes y que sitúe a la organización frente a las normas ambientales de cumplimiento obligatorio, ya sean nacionales, provinciales o municipales. Con los resultados obtenidos en esta auditoría se puede comenzar a tomar medidas correctivas para encuadrar el establecimiento dentro de la legislación vigente, y sólo después de ello se puede comenzar a trabajar para obtener la calificación, desarrollando un buen SGA. (Una empresa puede optar por pedir la certificación si es que previamente implementó por su propia cuenta un SGA, o llamar a una consultora para que ésta realice un diagnóstico y le ayude a diseñarlo según los estándares exigidos por las ISO).

### **La auditoría ambiental (ISO 14010-14015)**

Es una herramienta de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de los procesos, prácticas, procedimientos y administración de bienes y equipos medioambientales. Puede llevarse a cabo por medio de un equipo interno técnicamente capacitado o a través de terceros.

Abarca las tareas de búsqueda de información y recolección de datos, visitas y reuniones en planta, toma de muestras y balance de materiales. Sobre la base de estos datos se identifica, analiza y evalúa la gestión ambiental en relación a la utilización de materias primas, materiales e insumos y a la fabricación de productos y subproductos; se efectúa, además, una revisión del tratamiento de residuos, efluentes y emisiones.

Corresponde también el monitoreo de los equipos utilizados en los procesos, la evaluación de los sistemas de control interno, la estimación de los costos de tratamiento de residuos, la documentación del relevamiento y la información a los representantes de la organización en cuestión.

### **Etiquetado ambiental (ISO 14020-14024)**

Las eco - etiquetas proveen información a los consumidores acerca de los

productos, en términos de su carácter ambiental. Adheridas o impresas en los empaques o incluso en los propios productos, intentan alentar la demanda de bienes que no afectan o menos perjudican al medio ambiente y estimular así el potencial para una mejora ambiental continua.

Los principios que orientan el desarrollo y uso de etiquetas y declaraciones ambientales están contenidos en la norma ISO 14020 a 24. ISO ha identificado tres tipos generales de etiquetas:

- *Etiquetas tipo I*, basadas en criterios múltiples determinados por terceros en programas voluntarios.
- *Etiquetas tipo II*, declaraciones informativas sobre el ambiente por parte del propio fábrica.
- *Etiquetas tipo III*, basadas en verificaciones independientes utilizando índices predefinidos, proveen información sobre los contenidos del producto.

#### **Ciclo de vida del producto (ISO 14040-14044)**

Tradicionalmente, para evaluar la calidad ambiental de un producto se consideraban sólo los impactos ambientales causados durante la fabricación del mismo; en la actualidad, la metodología utilizada es el análisis del producto a lo largo de todo su ciclo de vida. Para este análisis se considera que el medio ambiente es un consumidor; los impactos ambientales negativos se consideran defectos de calidad del producto y deben ser reducidos.

Las áreas de análisis están incluidas en una lista de comprobación ambiental, la que es utilizada por las empresas para verificar sus ventajas competitivas ambientales respecto a un competidor que fabrica el mismo tipo de producto o para comparar la calidad ambiental de su producto con otros productos diferentes que compiten con el suyo.

Todos los ítems presentes en esta lista de verificación del ciclo de vida del

producto son puntos que favorecen la competitividad ambiental de una empresa o producto. Las Normas ISO 14000 se están convirtiendo en una herramienta estratégica de las empresas, especialmente para el ingreso a los mercados internacionales.

La conciencia por la preservación del medio ambiente es una cuestión que va ganando terreno a nivel global. Las presiones por un “ambiente más sano” son especialmente visibles a partir de las acciones emprendidas por organizaciones ambientalistas y a partir de la mayor demanda de los denominados “productos verdes”, que se tornan cada vez más atractivos para los consumidores.

La preocupación medioambiental trasciende todo tipo de fronteras y obliga a los gobiernos a tomar decisiones importantes sobre el tema. Dentro de este marco, las organizaciones se están viendo forzadas a modificar sus prácticas productivas y utilizar métodos menos destructivos del medio ambiente.

Las Normas ISO 14000, si bien de adhesión voluntaria, contribuyen a acelerar este proceso a través del establecimiento de SGA que priorizan la racionalización en el uso de los recursos y la prevención de contaminación ambiental.

La búsqueda de la certificación/registro de su sistema de gestión ambiental por una parte externa a la organización.

El grado de aplicación de esta norma internacional depende de factores tales como la política ambiental de la organización, la naturaleza de sus actividades, productos y servicios y la localización donde y las condiciones en las cuales opera.



#### 4. Sistema de Gestión Ambiental

**De la gestión ambiental.-** La gestión ambiental es un proceso permanente y continuo, orientado a administrar los intereses, expectativas y recursos relacionados con los objetivos de la Política Nacional Ambiental y alcanzar así, una mejor calidad de vida para la población, el desarrollo de las actividades económicas, el mejoramiento del ambiente urbano y rural, así como la conservación del patrimonio natural del país, entre otros objetivos.<sup>15</sup>

Las funciones y atribuciones ambientales a cargo de las entidades señaladas en el primer párrafo del artículo 1 del presente Reglamento, se ejercen en forma coordinada, descentralizada y desconcentrada, con sujeción a la Política Nacional Ambiental, el Plan, la Agenda Ambiental Nacional y a las normas, instrumentos y mandatos de carácter transectorial, que son de observancia obligatoria en los distintos ámbitos y niveles de gobierno.

El carácter transectorial de la gestión ambiental implica que la actuación de las

<sup>15</sup> Granero Castro, Javier. Cómo implementar un sistema de Gestión Ambiental. Pág. 63



autoridades públicas con competencias y responsabilidades ambientales requiere ser orientada, integrada, estructurada, coordinada y supervisada bajo las directrices que emita la Autoridad Ambiental Nacional, con el objeto de dirigir las políticas, planes, programas y acciones públicas hacia el desarrollo sostenible del país.

**Principios.-** La Gestión Ambiental se rigen por los principios establecidos en la gestión ambiental.

Un Sistema de Gestión Ambiental es un proceso cíclico de planificación, implantación, revisión y mejora de los procedimientos y acciones que lleva a cabo una organización para realizar su actividad garantizando el cumplimiento de sus objetivos ambientales.

La mayoría de los sistemas de gestión ambiental están contruidos bajo el modelo: "Planificar, Hacer, Comprobar y Actuar", lo que permite la mejora continua basada en:

- **Planificar**, incluyendo los aspectos ambientales y estableciendo los objetivos y las metas a conseguir,
- **Hacer**, implementando la formación y los controles operacionales necesarios,
- **Comprobar**, obteniendo los resultados del seguimiento y corrigiendo las desviaciones observadas.
- **Actuar**, revisando el progreso obtenido y efectuando los cambios necesarios para la mejora del sistema.

## CAPITULO V

## NORMAS AMBIENTALES DE AGUAS RESIDUALES Y SU EVALUACION

VALORES MAXIMOS ADMISIBLES

VALORES MAXIMOS PERMISIBLES

ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL



**DECRETO SUPREMO N° 021-2009-VIVIENDA**  
**Aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las**  
**descargas de aguas residuales no domésticas en el**  
**sistema de alcantarillado sanitario 20/11/09**

## 1. DECRETO SUPREMO Nº 021-2009-VIVIENDA

Que, el Artículo 2º de la Ley Nº 27792, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, establece que es competencia del Ministerio, formular, aprobar, ejecutar y supervisar las políticas de alcance nacional aplicables en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento, correspondiéndole por tanto dictar normas de alcance nacional y supervisar su cumplimiento.

Que, asimismo el literal a) del Artículo 8º del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, aprobado por D.S Nº 002-2002-VIVIENDA, establece que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento diseña, norma y ejecuta la política nacional y acciones del sector en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento

Que, la Ley Nº 26338, Ley General de Servicios de Saneamientos, en adelante la Ley General, ha declarado que dichos servicios son de necesidad y utilidad pública y de preferente interés nacional, cuya finalidad es proteger la salud de la población y el ambiente.

Que, el Artículo 15º de la Ley General, establece que los usuarios de los servicios de saneamiento tienen la obligación de hacer uso adecuado de dichos servicios, no dañar la infraestructura correspondiente y cumplir con las normas que los Reglamentos de las entidades prestadoras establezcan; **asimismo dispone que el daño o la depredación de los equipos e instalaciones de los servicios de saneamiento; así como el uso indebido de los mismos serán sancionados en la forma que establezca el Reglamento de la Ley General y las disposiciones que para el efecto dicte la Superintendencia, sin perjuicio de la responsabilidad penal que tuviese el infractor.**

Que, mediante Decreto Supremo Nº 023-2005- VIVIENDA se aprobó el Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, en adelante el TUO del Reglamento.

Que, el literal g) del Artículo 56º del TUO del Reglamento establece como derecho de las EPS suspender el servicio de alcantarillado sanitario cuando las características de los efluentes industriales que se vierten en él, no cumplan con los LMP establecidos en la normatividad vigente, quedando la EPS facultada para cobrar por los gastos incurridos en la suspensión y reposición de dicho servicio; por otro lado el literal h) del mismo artículo dispone que en casos especiales las EPS pueden cobrar el costo adicional por las cargas en el sistema de alcantarillado que superen los límites establecidos por cada EPS en su Reglamento de Prestación de Servicios, indicando que dicho costo adicional será considerado como un servicio colateral

Que, el tercer párrafo del Artículo 79º de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, establece que corresponde a la autoridad sectorial competente la autorización y el control de las descargas de agua residual a los sistemas de drenaje urbano o alcantarillado.

Que, las descargas de aguas **residuales no domésticas en la red de alcantarillado sanitario contienen concentraciones elevadas de sustancias contaminantes o tóxicas que deben ser reguladas, controladas y fiscalizadas**, a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias y equipos, disminuyendo los costos de su operación y mantenimiento, y evitando el deterioro de los procesos de tratamiento de las aguas residuales

Que, por otro lado la **presencia de sustancias nocivas en concentraciones elevadas en las aguas residuales que descargan a las redes de alcantarillado pone en peligro la salud de los seres humanos**;

Que, es necesario regular las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario, a fin de evitar el deterioro y asegurar el adecuado funcionamiento de los sistemas de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, garantizando la sostenibilidad del tratamiento de las aguas residuales, estableciendo y aprobando para este caso Valores Máximos Admisibles (VMA) en lugar de Límites Máximos Permisibles, **pues estos últimos son parámetros de orden ambiental que se aplican a las descargas de efluentes en cuerpos receptores y tiene influencia en el ecosistema y el ambiente**;

Que, en ese sentido resulta necesario modificar e incorporar las disposiciones pertinentes establecidas en el TUO del Reglamento de la Ley General a fin de concordar la nomenclatura y definición de los VMA.

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8) del Artículo 118º de la Constitución Política del Perú, Leyes N° 26338, N° 27792, N° 29338, Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA y sus modificatorias, y demás normas pertinentes.

#### **Artículo 1º.- Finalidad, Ámbito de aplicación y obligatoriedad de la norma**

La presente norma regula mediante Valores Máximos Admisibles (VMA) las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias, equipos y asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales.

**Los VMA son aplicables en el ámbito nacional y son de obligatorio cumplimiento para todos los usuarios que efectúen descargas de aguas residuales no domésticas en los**

sistemas de alcantarillado sanitario; su cumplimiento es exigible por las entidades prestadoras de servicios de saneamiento - EPS, o las entidades que hagan sus veces.

#### **Artículo 2º.- Aprobación de VMA para el sector saneamiento**

Apruébese los Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario, establecidos en los Anexos N° 1 y N° 2 que forman parte integrante de la presente norma.

Los usuarios cuyas descargas sobrepasen los valores contenidos en el Anexo N° 1, deberán pagar la tarifa establecida por el ente competente, la cual es complementaria al reglamento de la presente norma, pudiéndose llegar en los casos que se establezca en el reglamento, incluso a la suspensión del servicio de alcantarillado sanitario.

Los parámetros contenidos en el Anexo N° 2 no pueden ser sobrepasados. En caso se sobrepase dichos parámetros, el usuario será sujeto de suspensión del servicio.

#### **Artículo 3º.- Definición de VMA**

Entiéndase por Valores Máximos Admisibles (VMA) como aquel valor de la concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos y/o químicos, que caracterizan a un efluente no doméstico que va a ser descargado a la red de alcantarillado sanitario, que al ser excedido causa daño inmediato o progresivo a las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias y equipos de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, y tiene influencias negativas en los procesos de tratamiento de las aguas residuales.

#### **Artículo 4º.- Pago por exceso de concentración en la descarga de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario**

Las EPS o las que hagan sus veces, podrán cobrar a los usuarios no domésticos el pago adicional, de acuerdo a la normatividad vigente, correspondiente al

exceso de concentración de los parámetros:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Sólidos Suspendidos Totales (SST),
- Aceites y Grasas (AyG), medidos en la caja de registro de la red de alcantarillado o un dispositivo adecuado para este proceso, conforme al procedimiento que se establecerá en el Reglamento de la presente norma.

La metodología para la determinación de los pagos adicionales por exceso de concentración respecto de los VMA, será elaborada y aprobada por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - SUNASS, en un plazo no mayor de la fecha de entrada en vigencia del Reglamento de la presente norma. Dicha metodología deberá ser incorporada en el Reglamento de Prestación de Servicios correspondiente a cada EPS o las entidades que hagan sus veces.

#### **Artículo 5º.- Suspensión del Servicio de Alcantarillado**

Las EPS o las entidades que hagan sus veces se encuentran facultadas en virtud de la presente norma a imponer el cobro de tarifas aprobadas por la SUNASS e incluso disponer la suspensión del servicio de descargas al sistema de alcantarillado en los casos que se regulen en el reglamento y que deriven de la vulneración de los anexos N°1 y N°2.

#### **Artículo 6º.- Caso fortuito o fuerza mayor**

Cuando por caso fortuito o fuerza mayor el usuario no doméstico efectúe descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario superando los Valores Máximos Admisibles (VMA) establecido en el Anexo N° 2 de la presente norma, las EPS o las entidades que hagan sus veces, evaluarán si procede exonerar temporalmente al usuario no doméstico de los alcances del artículo 5º, de acuerdo a lo establecido en el reglamento de la presente norma.

#### **Artículo 7º.- Control de las aguas residuales no domésticas**

El monitoreo de la concentración de parámetros de descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario, estará a cargo de las EPS o las entidades que hagan sus veces, contando para ello con la participación de laboratorios debidamente acreditados ante INDECOPI.

Los pagos deberán ser asumidos por el usuario no doméstico de acuerdo al procedimiento que el ente competente establecerá concordante con la presente norma. **La recolección de las muestras será realizada de manera inopinada, conforme al procedimiento establecido en el reglamento de la presente norma.**

#### **Artículo 8º.- Actualización de los VMA**

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento se encuentra autorizado a modificar los VMA a través de una Resolución Ministerial.

Para tal efecto, la Dirección Nacional de Saneamiento, evaluará y, de ser el caso, sustentará la modificación y actualización de los parámetros de los Valores Máximos Admisibles, señalados en los Anexos N° 1 y N° 2, previo análisis y estudio efectuado

por las EPS o las entidades que hagan sus veces, de acuerdo a la caracterización del tipo de descarga no doméstica vertida a los sistemas de alcantarillado.

#### **Artículo 9º.- Prohibiciones**

Queda totalmente prohibido descargar directa o indirectamente a los sistemas de alcantarillado aguas residuales o cualquier otro tipo de residuos sólidos, líquidos o gaseosos que en razón de su naturaleza, propiedades y cantidad causen por sí solos o por interacción con otras descargas algún tipo de daño, peligro e inconveniente en las instalaciones de los sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales según lo indicado en el Reglamento de la presente norma.

#### **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES**

**PRIMERA.- La presente norma entrará en vigencia conjuntamente con la aprobación de su Reglamento**, el cual será elaborado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en un plazo máximo de trescientos sesenta y cinco (365) días calendario, contados a partir de la publicación de la presente en el Diario Oficial El Peruano.

**SEGUNDA.- Los usuarios que a la fecha de entrada** en vigencia del presente Decreto Supremo, se encuentren efectuando descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario, deberán adecuar sus descargas a las disposiciones establecidas en la presente norma, en un plazo no mayor de cinco (05) años.

En el caso de nuevos usuarios del sistema de alcantarillado sanitario las disposiciones de la presente norma serán de aplicación inmediata.

**TERCERA.- El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento**, mediante Resolución Ministerial, aprobará las normas complementarias que sean necesarias, para la aplicación e implementación del presente Decreto Supremo.

**CUARTA.- El presente Decreto Supremo será refrendado** por el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

**ÚNICA.- Modifíquense los literales g) y h) del Artículo 56º del Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento**, aprobado

por D.S Nº 023-2005-VIVIENDA y sus modificatorias, con el texto siguiente:

**Artículo 56º.- Son derechos de la EPS: (...)**

**g) Suspender el servicio de alcantarillado sanitario cuando las características de los efluentes no domésticos que se vierten en él, no cumplan con los VMA establecidos en la normatividad vigente.** Las EPS o las entidades que hagan sus veces, quedan

facultadas para cobrar por los gastos incurridos en la suspensión y reposición de dicho servicio.

h) Cobrar el costo adicional por las cargas contaminantes descargados en el sistema de alcantarillado que superen los VMA establecidos por la normatividad vigente.

Dicho pago adicional será incorporado en el **Reglamento de Prestación de Servicios de cada EPS** o las entidades que hagan sus veces.

**ÚNICA.- Deróguese todas las normas que se opongan al presente Decreto Supremo.**

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima a los diecinueve días del mes de noviembre del año dos mil nueve.

## **ANEXO Nº 01**

<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>EXPRESIÓN</b>	<b>VMA PARA</b>
			<b>DESCARGAS</b>
			<b>AL SISTEMA DE</b>
			<b>ALCANTARILLADO</b>
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	DBO <sub>5</sub>	500
Demanda Química de Oxígeno(DQO)	mg/L	DQO	1000
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	S.S.T.	500
Aceites y grasas	mg/L	A y G	100



## ANEXO Nº 02

### Valores Máximos Admisibles (1)

PARAMETRO	UNIDAD	EXPRESIÓN	VMA PARA DESCARGAS
			AL SISTEMA DEALCANTARILLADO
Aluminio	mg/L	Al	10
Arsénico	mg/L	As	0.5
Boro	mg/L	B	4
Cadmio	mg/L	Cd	0.2
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	1
Cobre	mg/L	Cu	3
Cromo hexavalente	mg/L	Cr <sup>+6</sup>	0.5
Cromo total	mg/L	Cr	10
Manganeso	mg/L	Mn	4
Mercurio	mg/L	Hg	0.02
Níquel	mg/L	Ni	4
Plomo	mg/L	Pb	0.5
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	500
Sulfuros	mg/L	S <sup>-2</sup>	5
Zinc	mg/L	Zn	10
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	NH <sup>+4</sup>	80
pH (2)	pH	pH	6 - 9
Sólidos Sedimentables (2)	ML/h	S.S.	8.5
Temperatura(2)	°C	T	<35

- (1) La aplicación de estos parámetros a cada actividad económica por procesos productivos, será precisada en el reglamento de la presente norma tomando como referencia el **código CIU**. Aquellas actividades que no estén incluidas en este código, deberán cumplir con los parámetros indicados en el presente Anexo.
- (2) Estos parámetros, serán tomadas de muestras puntuales. El valor de los demás parámetros, serán determinados a partir del análisis de una muestra compuesta.

## **2. EVALUACION DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS AMBIENTALES – EPSASA 2011 Y 2012**

### **Área de drenaje**

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de las Totoras - EPSASA estará dirigida a tratar los desechos líquidos de la ciudad de Ayacucho.

### **Ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales**

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) “La Totora” se ubica en la ciudad de Ayacucho, capital de la región del mismo nombre, a 3,5 Kilómetros de ovalo de Magdalena, carretera Ayacucho – Huanta. En esta planta descargan los desagües de los distritos de Santa Elena, Carmen Alto, Ayacucho y Jesús Nazareno, ya que en la zona de San José aún no se encuentran en funcionamiento las redes, debido a que a la fecha el colector aun no encuentra culminado.

La capacidad de remoción de bacterias Coliformes y la remoción de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) por la PTAR “La Totora”, se ve afectada por el crecimiento demográfico en la ciudad de Ayacucho, haciendo que el volumen de aguas residuales y la carga orgánica a tratar, sea cada vez mayor.

Encuentra ubicada a una altitud de 2637 m.s.n.m. y entre las coordenadas:

L 585654.97	L585874.76
E 8546884.71	L 8547134.63

### **Marco legal vinculado con las aguas residuales**

#### **Calidad de las aguas residuales tratadas**

El Decreto Supremo 003-2010-MINAM del 17 de marzo de 2010, establece los Límites Máximos Permisibles (LMP) para efluentes de Plantas de Tratamiento de Agua Residuales Domésticas o Municipales (PTAR). El Límite Máximo Permissible (LMP) es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el MINAM y por los organismos que conforman el Sistema de Gestión Ambiental. En el cuadro 2.1 se

presentan los valores máximos permisibles para los efluentes de PTAR.

### **Estándares de Calidad Ambiental (ECA)**

El Decreto Supremo 002-2008-MINAM del 31 de julio de 2008, aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Este dispositivo tiene la finalidad de establecer niveles de concentración o grados de elementos, sustancias o parámetros físicos químicos y biológicos presentes en el agua en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos que no representan riesgo significativo a la salud de las personas ni para el ambiente.

### **Calificación de los cursos y cuerpos de agua**

La Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA de la Autoridad Nacional del Agua publicado el 22 de marzo de 2010, califica los cuerpos de agua superficiales y marino costeros del Perú, es decir a los cursos y cuerpos de agua continentales y marítimas.

Esta clasificación está basada en los Estándares de Calidad de Agua (ECA) indicados anteriormente, y al efecto para cada curso o cuerpo de agua se ha establecido una determinada calificación teniendo en cuenta las categorías normadas en el ECA.

### **Calidad de descargas a sistemas de alcantarillado**

El Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA del 20 de noviembre de 2009 establece los Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.

Este Decreto Supremo regula mediante Valores Máximos Admisibles (VMA), las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario con el fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias y equipos, para asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando de este modo, la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.

Los Valores Máximos Admisibles (VMA) son aplicables en el ámbito nacional y son de cumplimiento obligatorio para todos los usuarios que efectúen descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario. Su cumplimiento es exigible por las entidades prestadoras de servicios de

saneamiento - EPS, o las entidades que hagan sus veces.

De esta manera, si algún usuario, cuyas descarga sobrepase los valores contenidos en el Cuadro 5.2, deberá pagar la tarifa establecida por el ente competente, la cual es complementaria al reglamento de la presente norma, pudiéndose llegar en los casos que se establezca en el reglamento, la suspensión del servicio de alcantarillado sanitario.

La ciudad de Ayacucho, goza de un clima templado a cálido con una temperatura ambiental media anual del orden de 17° C, precipitación promedio multianual de 550.0 mm., humedad relativa media anual de 60 % y valores de evaporación total media anual de alrededor de 1 800.00 mm, acorde a la información meteorológica registrada en la Estación Climatológica de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (Pampa del Arco-UNSC) ubicada al interior del campo universitario y que se puede considerar representativa para el área de interés.

Usualmente no se suelen suceder heladas, sin embargo, las temperaturas extremas mínimas ocurren durante los meses de Mayo y Junio con valores hasta de alrededor de 2° C pero que no tienen mayores efectos dañinos en los cultivos de tipo agrícola ni en la salud de los pobladores. El clima del área de estudio es propicio para la vida humana y para una agricultura intensiva, pudiéndose cultivar papa, maíz, frutales, hortalizas y otros.

Por otro lado la temperatura registrada en los monitoreo realizados por el personal técnico del laboratorio de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) "La TOTORA", da como valores máximo y mínimos del afluente a la PTAR entre enero a agosto del 2013, 20,4 °C y 19 °C respectivamente, el cuadro N° 3.28 presenta las variaciones registradas en los diferentes puntos de muestreo, afluente, efluente, río Alameda y cuerpo receptor.

**EVALUACION DEL CUMPLIMIENTO DE NORMAS AMBIENTALES**

<b>NORMAS AMBIENTALES</b>	<b>CUADRO COMPARATIVO</b>	
	<b>2011</b>	<b>2012</b>
<b>VALORES MAXIMOS PERMISIBLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se encuentran valores que sobrepasan los valores máximos permisibles en el tratamiento de aguas residuales.</li> <li>✓ No se da cumplimiento a los valores máximos permisibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se encuentran valores que sobrepasan los valores máximos permisibles en el tratamiento de aguas residuales.</li> <li>✓ No se da cumplimiento a los valores máximos permisibles.</li> </ul>
<b>ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se da cumplimiento a los Estándares de Calidad Ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se da cumplimiento a los Estándares de Calidad Ambiental.</li> </ul>
<b>LIMITES MAXIMOS ADMISIBLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se encuentran valores que sobrepasan los valores máximos admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.</li> <li>✓ No se da cumplimiento a los valores máximos admisibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se encuentran valores que sobrepasan los valores máximos admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.</li> <li>✓ No se da cumplimiento a los valores máximos admisibles.</li> </ul>

Fuente: EPSASA

## CAPITULO VI

### AUDITORÍA AMBIENTAL

#### 1. Concepto

La Auditoría Ambiental se define como el 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 control gubernamental del Estado Peruano se basa en diecinueve principios. La auditoría ambiental gubernamental recoge cada uno de ellos, sin embargo, hace énfasis en cuatro principios y adiciona uno ineludible, el del Desarrollo Sostenible<sup>16</sup>.

**Eficacia:** Se refiere al grado en el cual un programa o actividad gubernamental logra sus objetivos y metas u otros beneficios ambientales que pretendían alcanzarse, previstos en la legislación o fijados por la autoridad competente.

**Eficiencia:** Está referida a la relación existente entre los bienes o servicios producidos o entregados y los recursos utilizados para fines ambientales, en comparación con un estándar de desempeño establecido.

**Economía:** La economía está relacionada con los términos y condiciones bajo los cuales se invierten los recursos, para que la protección y conservación del ambiente se realicen con calidad y al menor costo.

**Transparencia:** Está referida a la difusión de la labor de auditoría, con la finalidad de sensibilizar y concienciar a funcionarios y pobladores sobre la necesidad de conservar el ambiente y propender a su desarrollo sostenible.

**Desarrollo Sostenible:** La gestión, los programas, proyectos y actividades del

---

<sup>16</sup> Contraloría General de la República. Guía de Auditoría Ambiental. Pág. 10

Estado deben conducir al crecimiento económico, la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales en que se sustentan, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

Estos principios, se desarrollan en el Capítulo II de la presente guía, a manera de tablas de afirmaciones ubicadas al inicio de cada fase de auditoría.

### **Objetivo de la auditoría**

La auditoría ambiental gubernamental, presenta diversos objetivos, pues en materia ambiental, la problemática puede ser abordada de diferentes maneras. Generalmente, los objetivos pueden ser expresados como:<sup>17</sup>

- Informar acerca del manejo de los fondos del Estado que las entidades sujetas a control destinaron, en un periodo determinado, al manejo, cuidado y conservación del medio ambiente, en cumplimiento de las normas aplicables.
- Determinar si la gestión ambiental que desarrollan los sectores competentes del Estado, se realiza considerando políticas, planes, objetivos, metas, resultados, beneficios, alcance, cobertura, costos y controles.
- Determinar si los resultados previstos en el uso de herramientas ambientales, tales como monitoreo, investigación, seguimiento, control, uso, manejo, protección, entre otros, vienen lográndose oportuna y adecuadamente, y si esos resultados son incorporados en la toma de decisiones de las entidades.
- Establecer el grado de cumplimiento de normas, políticas, planes, programas, proyectos, obras y actividades.

Los objetivos propuestos constituyen solo una referencia, por lo tanto, *no* se excluye la posibilidad de formular otros. Inicialmente, estos objetivos están

---

<sup>17</sup> Rodríguez Ruiz, Julián. Auditoría Ambiental. Pág. 68

planteados de manera general en el Plan Anual de Control de cada órgano conformante del Sistema Nacional de Control; sin embargo, en la fase de planificación de la auditoría, el objetivo deberá ser redefinido por el equipo auditor, además de establecer objetivos específicos, según el caso.

### **Características del proceso de auditoría**

El proceso de auditoría debe cumplir las siguientes características:<sup>18</sup>

**Objetividad;** el auditor debe contar con suficiente independencia profesional y funcional de las actividades realizadas por la entidad para analizar, interpretar y evaluar el desarrollo y registro de las operaciones realizadas anteriormente.

**Sistematicidad;** porque a través de una metodología, se permite que el auditor exprese y sustente una opinión sobre la gestión desarrollada por la entidad.

**Especialización;** exigiendo sólidos conocimientos en auditoría, medio ambiente y disciplinas afines, respaldados por la experiencia.

**Oportunidad;** tanto en la ejecución de la auditoría como en la presentación del informe correspondiente, reflejando los resultados del examen en las observaciones, conclusiones y recomendaciones.

La Auditoría Ambiental Gubernamental es un proceso que comprende tres fases: Planificación, Ejecución e Informe. Adicionalmente, se considera una fase de Seguimiento, posterior a la conclusión de la auditoría

## **2. Planeación**

La 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. En su desarrollo se han

---

<sup>18</sup> Viña Vizcaíno, Gerardo. Bases Conceptuales de Auditoría. Pag. 34



delimitado cuatro subprocesos: Revisión de información, planificación específica, programación e integración.<sup>19</sup>

**Revisión de información,** Este subproceso consiste en el acopio, sistematización y análisis de información inicial obtenida a través de la entidad a auditar, archivos propios, de terceros, así como de la consulta a diversas fuentes de información.

### **Insumos**

- a) **Marco normativo e institucional;** los auditores, auditados y el mismo proceso de auditoría; están sometidos a un marco normativo e institucional formal que debe ser considerado a lo largo de toda la auditoría.
- b) **Lineamientos establecidos en el Plan Operativo Institucional o el Plan Anual de Control;** el Plan Operativo Institucional de la CGR y el Plan Anual de Control, en el caso del OCI, contiene los datos iniciales correspondientes al objetivo, tipo de auditoría, áreas a ser examinadas, alcance, cronograma de ejecución, costos, número de integrantes y metas de la planificación general de la auditoría. A partir del Plan se establece preliminarmente el personal responsable de la planificación de la auditoría. En el caso de una acción de control no programada, se debe establecer de manera general, qué se espera lograr con la ejecución de la auditoría y definir los responsables.
- c) **Información general de la entidad o área a auditar;** comprende el conocimiento de la entidad o área a auditar por parte de los auditores, es decir, su naturaleza, actividades y operaciones, obtenido a partir de experiencias anteriores o conocimiento propio.
- d) **Información general del recurso a auditar;** comprende el conocimiento

---

<sup>19</sup> Contraloría General de la República. Guía de Auditoría Ambiental Gubernamental. Pág. 11

inmediato de los auditores relacionado con la problemática de la zona o recurso a evaluar (ámbito geográfico), ya sea por experiencias anteriores o conocimiento propio.

- e) **Archivo permanente;** comprende la información que obra en poder del órgano auditor sobre la institución, unidad orgánica o ámbito geográfico a auditar, relacionada con la normativa y documentos de gestión desarrollados por la entidad o unidad auditada.
- f) **Antecedentes;** incluye informes de auditorías anteriores, internos o externos, denuncias, así como cualquier otra documentación relacionada con la auditoría.
- g) **Restricciones;** tales como personal, tiempos, disponibilidad de equipos multimedia, comunicaciones y otras que puedan interferir en la realización del proceso de planificación.

#### **Planificación específica.**

Sobre el análisis del subproceso anterior, se determina la planificación específica de la auditoría en términos de alcance, objetivos, método, criterios de evaluación, planes de apoyo, entre otros; que ayudan a asegurar el éxito de la auditoría.

#### **Insumos:**

- a) **Todos los productos de la Revisión de Información**
- b) **Normativa;** normas, acuerdos, convenios nacionales e internacionales que serán utilizados para determinar si la entidad, programa o proyecto cumple con sus objetivos y metas ambientales, la efectividad del control y protección del medio ambiente, entre otras responsabilidades; conforme con la NAGU 2.20 "Planificación Específica".

Asimismo, incluye las Normas de Auditoría Gubernamental - NAGU, el

Manual de Auditoría Gubernamental – MAGU, directivas internas y otras relacionadas con la fase de planificación de la auditoría.

- c) **Información semi detallada;** corresponde a documentos específicos que se encuentran directamente relacionados con la auditoría, identificados en el subproceso de revisión de información o posteriormente.
- d) **Lineamientos de calidad de auditoría;** intenciones y orientación de la auditoría relativos a las especificaciones técnicas del proceso y del producto y a la calidad. Establecidos por el equipo auditor conjuntamente con la supervisión y aceptada por la instancia superior; de conformidad con la NAGU 1.60 “Control de Calidad”.
- e) **Restricciones;** tales como personal, tiempos, disponibilidad de equipos multimedia, comunicaciones y otras que puedan afectar el planeamiento.

### **Programación**

En este subproceso se establece el desarrollo de los procedimientos de la auditoría, la conformación del equipo auditor, tiempos, costos, cronogramas, entre otros, que facilitan el seguimiento y la ejecución de la auditoría.

#### **Insumos:**

- a) **Todos los productos de la Planificación específica**
- b) **Personal disponible;** considerar el personal con que se cuenta para la ejecución de la auditoría y sus características individuales, es decir experiencias, habilidades y conocimiento.
- c) **Calendario laboral;** se debe definir el calendario laboral de la auditoría, considerando días festivos y horario de trabajo.
- d) **Costo de recursos;** establecer los costos por H/H del personal de planta y de los especialistas requeridos; tarifas de viáticos y pasajes;

disponibilidad de otros recursos económicos que se podría requerir para el desarrollo de la auditoría.

- e) **Restricciones;** de personal, tiempos, disponibilidad de equipos multimedia, *software*, comunicaciones y otras que puedan interferir en la realización del proceso de planificación.
- f) **Lineamientos de riesgos de auditoría;** intenciones y orientación de la auditoría respecto a los riesgos, establecidos por el equipo auditor conjuntamente con la supervisión y aceptada por la instancia superior.

### **Integración**

Considerado como el último proceso de la fase de planificación. Es aquí donde se consolida el total de la información generada, expresada documentalmente en el Plan y Programa de Auditoría Ambiental Gubernamental, conocido también como Memorando de Planificación.

#### **Insumos:**

- a) **Todos los productos de Planificación específica**
- b) **Todos los productos de Programación**
- c) **Restricciones;** factores externos a la auditoría que puedan interferir en la culminación de la fase de planificación y en el desarrollo de los siguientes procesos de auditoría.

### **3. Ejecución**

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. En su desarrollo se han delimitado cuatro subprocesos: Acreditación, desarrollo de procedimientos,

formulación de hallazgos y comunicación de hallazgos.

### **Acreditación**

Es aquí donde se expone brevemente ante los auditados, objetivos, alcance y naturaleza de la auditoría a ejecutar.

#### **Insumos:**

- a) **Documento de acreditación;** obtenido como resultado de la aprobación del Plan y Programa de Auditoría.
- b) **Memorando de planificación**
- c) **Equipo auditor;** como mínimo, se debe contar con la presencia del auditor encargado, acompañado de la supervisión, de la sección.

#### **Actividades:**

**Reunión inicial;** la reunión inicial es presidida por el auditor encargado y la supervisión. Los auditores de la CGR, realizan la presentación del equipo de auditoría, exponen los objetivos, alcance y naturaleza de la auditoría y hacen entrega del documento original de acreditación ante el titular de la entidad.

Los auditores de los OCI, deben cumplir las mismas acciones con el responsable de las áreas o unidades a auditar. El cargo del documento de acreditación se guarda en el Archivo de Correspondencia.

#### **Productos:**

- a) **Formalización de la auditoría;** realizadas las presentaciones correspondientes ante el titular de la entidad o el responsable del área o unidad a auditar, se da inicio al trabajo de campo correspondiente a la fase de Ejecución.
- b) **Definición del personal de contacto;** al término de la reunión inicial, el equipo de auditoría presidido por el auditor encargado y supervisor,

debe haber establecido los canales de comunicación a diferentes niveles para las coordinaciones necesarias y atención a los requerimientos de información.

- c) **Requerimientos complementarios;** son requerimientos que se realizan a la Entidad en relación con información complementaria, acceso a la documentación a ser evaluada, definiciones sobre el apoyo al equipo de auditoría con infraestructura física y tecnológica, entre otros.
- d) **Solicitudes de información a terceros;** pedidos de información a terceros (otras entidades públicas o privadas) que puedan contribuir con la labor auditora

#### **4. Informe**

El informe es el producto más importante del trabajo de la Auditoría Ambiental, 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. En su desarrollo se han establecido tres subprocesos procesos: Evaluación de Comentarios y aclaraciones, elaboración y aprobación.

De una auditoría ambiental, pueden resultar hasta cuatro tipos de informes: de Gestión, Administrativo y Especial (asumidos por cada comisión) y el Informe General (asumido por la supervisión), este último como resultado de la ejecución de auditorías múltiples.

La elaboración de estos informes se ha establecido en la NAGU 4.40 "Contenido del Informe" y la NAGU 4:50 "Informe Especial".

Los informes han de redactarse para facilitar su comprensión, por lo tanto deben estar libres de imprecisiones y ambigüedades y conservar las características de independencia, objetividad, justicia y contribución.

#### **Evaluación de comentarios y aclaraciones**

Según algunas normas de auditoría, la evaluación de comentarios y aclaraciones constituye la etapa final de la ejecución de auditoría. Sin embargo, las experiencias en auditorías demuestran que, comúnmente, se lleva a cabo dentro de la fase de informe, razón por la cual, en esta guía se consideró conveniente incluirla dentro de este fase.

La evaluación de los comentarios y aclaraciones realizados por los funcionarios involucrados, ayudará al equipo auditor a precisar las causas e incluso las recomendaciones del informe final.

#### **Insumos:**

- a) **Cédula de comunicación de hallazgos;** controla el avance de la evaluación de los comentarios y aclaraciones, permitiendo identificar los atrasos, ampliaciones y culminación de su análisis.
- b) **Comentarios y aclaraciones;** producto de la comunicación de hallazgos, se procederá a la recepción de los comentarios y aclaraciones correspondientes dentro de los plazos establecidos (NAGU 3.60)

#### **Actividades:**

- a) **Análisis y evaluación de comentarios y aclaraciones;** permite contrastar con la mayor objetividad, lo comunicado en los hallazgos y los comentarios o aclaraciones que efectúen los funcionarios comprendidos en la observación. Lo realiza el equipo de auditoría bajo responsabilidad del auditor encargado.

#### **Salidas:**

- a) **Documentos evaluados;** es el resultado del análisis realizado por el equipo auditor y deberá ser considerado en el resultado final de cada observación, conclusión y recomendación e incluido en el informe de auditoría a manera de anexo.

- b) **Papeles de trabajo;** el análisis de los comentarios y aclaraciones debe estar correctamente documentado y registrado en el Archivo IV: Comunicación de Hallazgos

#### **Elaboración del Informe.**

Se debe tratar en lo posible, que el informe no sea demasiado extenso para captar la atención de los lectores, sin embargo, deberá presentar la totalidad de los resultados de la auditoría ambiental realizada. De considerarse pertinente, se incluirán gráficos, fotos, tablas y cuadros que apoyen a la exposición; conforme a lo establecido en la NAGU 4.10 “Elaboración del Informe” y NAGU 4.20 “Oportunidad del Informe”.

#### **Insumos:**

- a) **Productos de Formulación de Hallazgos**
- b) **Plan y Programa de auditoría;** actualizados, de ser el caso.
- c) **Informes de especialistas;** de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Plan de comunicaciones, como parte del sustento de ciertos resultados.
- d) **Plan de Calidad de la auditoría;** debe contener los requisitos de calidad con que se quiere el resultado final de la auditoría. Para ello debe tenerse en cuenta lo establecido en la NAGU 4.30 “Características del Informe”.

#### **Actividades:**

- a) **Desarrollo de la estructura y contenido del informe;** la elaboración del informe está a cargo del equipo de auditoría, conjuntamente con la supervisión y debe ser redactado conforme a lo establecido en la NAGU 4.40. “Contenido del Informe”.

Como se indicó anteriormente, en el caso de auditorías múltiples, la



supervisión será la encargada de elaborar el informe general conteniendo el resultado integral de las auditorías, elaborará la conclusión macro de las mismas y sobre ella, 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.

- b) Revisión;** recae en la supervisión realizar el control correspondiente al trabajo del auditor encargado y su equipo, para obtener un producto final de calidad. Concluida la revisión por la supervisión, el informe es alcanzado al Jefe del Área para proceder con la revisión, continuar con el control de calidad y su posterior elevación a las instancias correspondientes.

Antes de concluir la elaboración del informe final de gestión, el equipo de auditoría, de ser posible, debe discutir el resultado final con los responsables de la entidad auditada, a fin de incorporar los ajustes necesarios y así garantizar la viabilidad de la implementación de las recomendaciones y por ende, del levantamiento de las observaciones encontradas. En el caso de las auditorías múltiples, el informe general debe ser presentado ante las comisiones de auditoría para que se realicen los ajustes necesarios.

- c) Análisis de Datos;** una vez culminada la fase de campo, el equipo auditor contará con mayor precisión sobre la problemática relacionada al objetivo de la entidad auditada. Teniendo en cuenta la herramienta de evaluación de problemas semidetallada se harán las revisiones y verificaciones necesarias para obtener como resultado el análisis de causalidad y efectos a considerarse en la elaboración de las recomendaciones del informe final. Esto deberá ser realizado por el equipo auditor y guiado a su vez por el auditor encargado y la

supervisión.

### **Productos:**

- a) **Informe de auditoría;** es el producto principal de la Auditoría Ambiental Gubernamental y contiene las observaciones, conclusiones y recomendaciones orientadas a la mejora de los procesos y actividades de la entidad o unidad orgánica auditada, en términos de gestión ambiental gubernamental.
- b) **Síntesis Gerencial;** o resumen ejecutivo, es aquel que concentra los asuntos más importantes de la auditoría, debe ser breve y contener la posición del Órgano Auditor frente a la problemática ambiental evaluada.
- c) **Diagnóstico final de auditoría;** como resultado de la actualización de la herramienta de identificación de problemas, el equipo auditor debe establecer un Diagnóstico General final del recurso auditado desde el punto de vista del control de la gestión ambiental gubernamental. Este diagnóstico debe ser incluido en el informe final como uno de los anexos.  
  
En el caso de la realización de auditorías simultáneas, el informe general correspondiente, debe recoger un diagnóstico parcial de cada entidad auditada y contener el diagnóstico integral, el mismo que deberá ser colocado en la sección de “aspectos de importancia”.
- d) **Papeles de trabajo;** todos los documentos que deriven de la elaboración del informe final de la auditoría ambiental gubernamental deben registrarse y codificarse en el Archivo I.

### **Aprobación**

Concluida la elaboración del informe, este es elevado a las instancias

correspondientes para su aprobación final y posterior remisión a la entidad o unidad auditada.

**Insumos:**

- a) **Productos de Evaluación de Comentarios y Aclaraciones;** Incluye además los borradores del documento de remisión del informe.

**Actividades:**

**Revisión;** proceso iterativo a cargo de las instancias superiores como etapa final del control de calidad, para asegurar que el informe cumpla las especificaciones conforme a lo planificado. Concluida la revisión, las instancias correspondientes proceden a la aprobación y disponen su remisión a la entidad auditada o unidad auditada.

En el caso de informes de la CGR, el jefe auditor y la supervisión los elevan a la Gerencia de Línea, está a su vez, a la Gerencia Central correspondiente y finalmente esta última, al Despacho del Vicecontralor. Los informes resultantes de las auditorías realizadas por los OCI son revisados y aprobados por el Jefe del OCI y se remiten a la Entidad. Paralelamente, son remitidos a la CGR para su revisión y posterior registro en el Sistema de Control Gubernamental.

Durante la revisión, se debe cuidar, que las observaciones se encuentren relacionadas con su conclusión y esta a su vez, con las recomendaciones resultantes. Estas últimas deben ser claras, precisas y limitarse a una sola idea.

**Productos:**

**Informe de auditoría aprobado;** el mismo que será numerado y registrado en el Sistema de Control Gubernamental.

**Remisión a la entidad**

La remisión del informe de auditoría deberá estar acorde a los plazos establecidos en el plan de auditoría (cronograma), permitiendo así que la

información motivo del informe, sea utilizada oportunamente por el titular de la entidad o niveles competentes del Estado, conforme lo establecido en la NAGU 4.20 "Oportunidad del Informe".

En el caso de la CGR, el informe debe ser ingresado en el Sistema de Control Gubernamental conforme los lineamientos internos del Sistema Nacional de Control; donde el equipo auditor debe verificar que el informe completo sea enviado a los destinatarios correspondientes.

Los OCI deberán remitir el informe a la CGR y registrarlo en un formato del Sistema de Control Gubernamental, obteniendo un código de registro para que al momento de que la CGR lo apruebe, el informe sea ingresado en el sistema.

Recibido el informe de auditoría, el titular deberá designar a los funcionarios responsables 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".

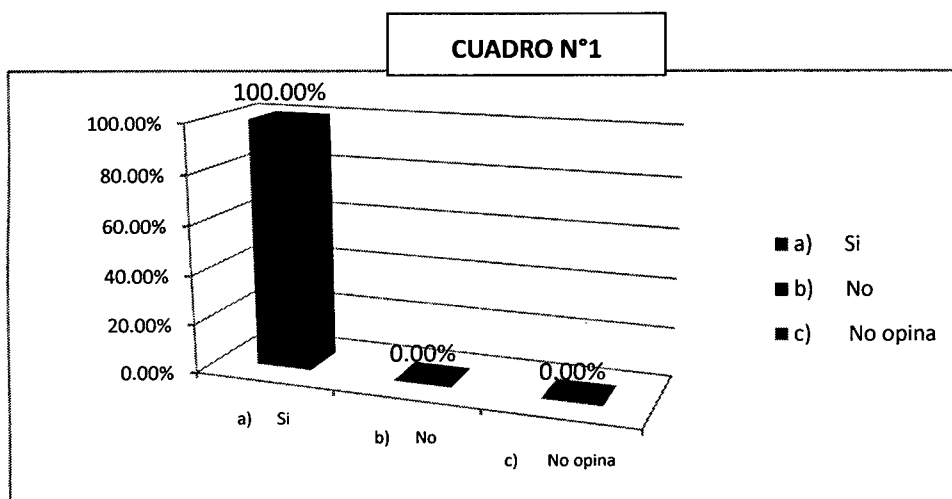
## CAPITULO VII

### RESULTADOS DEL TRABAJO Y DISCUSIÓN

#### 1. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS AMBIENTALES

##### 1.1 ¿CONSIDERA QUE EL AGUA ES INDISPENSABLE PARA LA VIDA?

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Si	117	100.00%
b) No	0	0.00%
c) No opina	0	0.00%
TOTAL	117	100.00%



#### Interpretación

El 100% de los encuestados expresaron que el agua es indispensable para la vida, consecuentemente es el líquido elemento imprescindible.

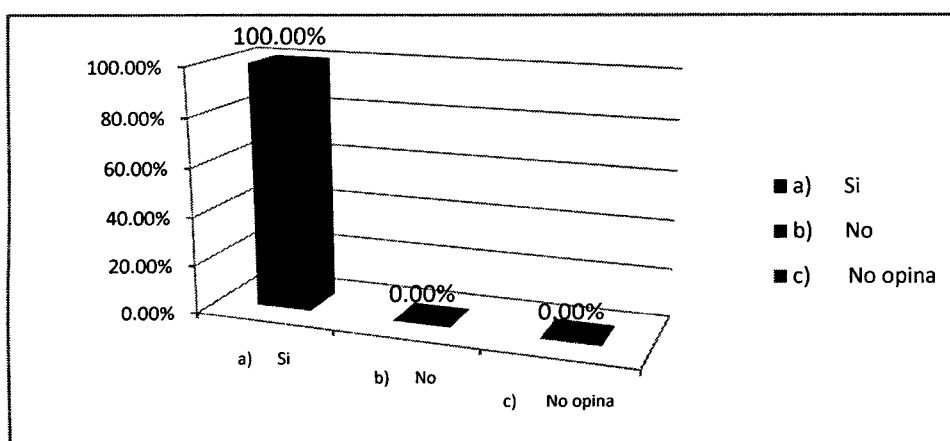
En apreciación de los encuestados, el agua es indispensable para la vida humana constituyendo elemento vital. Un 70% de nuestro cuerpo está constituido por agua; encontramos agua en la sangre, en el interior de nuestras células, entre cada uno de nuestros órganos, en nuestros tejidos e incluso, en los huesos.

Además de agua para beber, los seres humanos utilizamos agua en casi todas nuestras acciones, Todos sabemos que el agua es indispensable para la vida y que si dejáramos de tomarla moriríamos en pocos días.

## 1.2 ¿LA EMPRESA CUENTA CON PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES?

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Si	117	100.00%
b) No	0	0.00%
c) No opina	0	0.00%
TOTAL	117	100.00%

CUADRO N°2



### Interpretación

El 100% de los encuestados manifestaron que la empresa cuenta con plantas de tratamiento de aguas residuales.

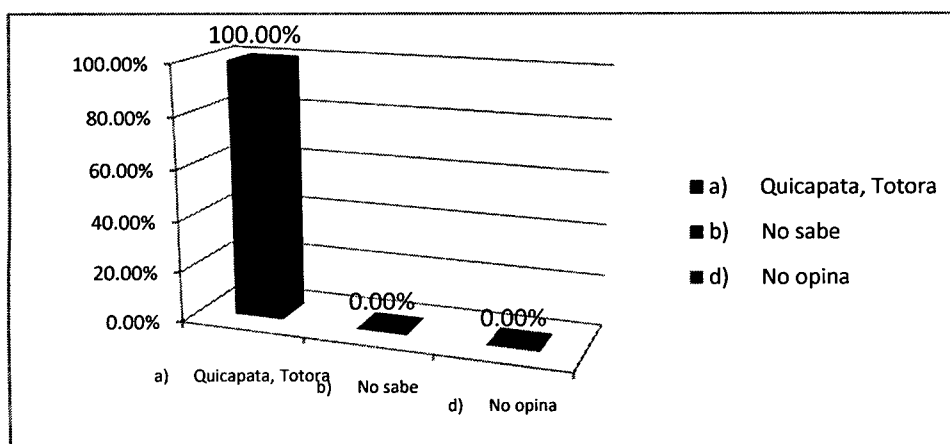
En opinión de los encuestados, la empresa cuenta con plantas de tratamiento de aguas residuales.

Es necesario que para la potabilización de agua contar con plantas de tratamiento que realicen todo el proceso, de igual forma es necesario contar con plantas de tratamiento de aguas residuales, para eliminar los desechos sólidos que contamina el medio ambiente.

### 1.3 LAS PRINCIPALES PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA SON

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Quicapata, Totora	117	100.00%
b) No sabe	0	0.00%
d) No opina	0	0.00%
TOTAL	117	100.00%

CUADRO N°3



#### Interpretación

El 100% de los encuestados respondieron que las principales plantas de tratamiento de agua son Quicapata y Totora.

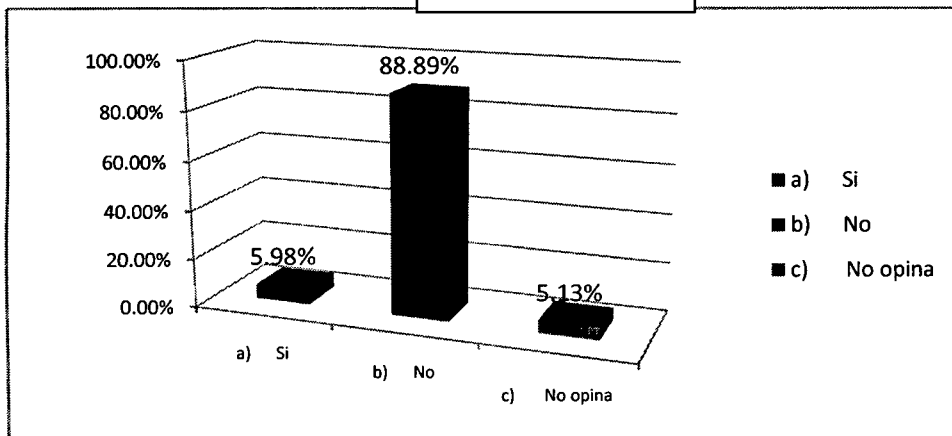
En apreciación de los encuestados, la empresa cuenta con las plantas de tratamiento de agua que son Quicapata y Totora.

Actualmente se tiene proyectos de construcción de 03 plantas de tratamiento de agua potable y tratamiento de aguas residuales adicionales a los ya existentes, los cuales estarán distribuidos estratégicamente en la ciudad de Ayacucho, para el abastecimiento oportuno a toda la población.

1.4 ¿LA EMPRESA REALIZA EL MANTENIMIENTO OPORTUNO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES?

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Si	7	5.98%
b) No	104	88.89%
c) No opina	6	5.13%
TOTAL	117	100.00%

CUADRO N°4



**Interpretación**

El 88.89% de los encuestados expresaron que la empresa no realiza el mantenimiento oportuno de las plantas de tratamiento de aguas residuales, mientras el 5.98% respondieron que sí realiza el mantenimiento oportuno y el 5.13% no opinaron.

En opinión de los encuestados, la empresa no realiza el mantenimiento oportuno de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

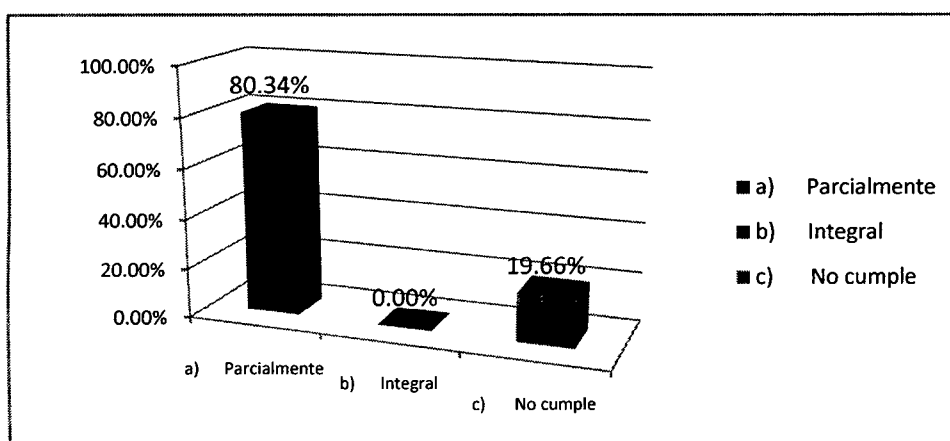
La EPSASA actualmente no posee la capacidad operativa para realizar el mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales, debido a que la planta no funciona al 100%, no existe un plan de mantenimiento elaborado donde se consignen cronogramas, plazos, así como oportunidad del mantenimiento de los equipos que forman parte de las plantas.



## 1.5 ¿LA EPSASA CUMPLE CON LAS NORMAS AMBIENTALES EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES?

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Parcialmente	94	80.34%
b) Integral	0	0.00%
c) No cumple	23	19.66%
TOTAL	117	100.00%

CUADRO N°5



### Interpretación

El 89.34% de los encuestados manifestaron que la EPSASA cumple parcialmente con las normas ambientales en el tratamiento de aguas residuales, mientras el 19.66% expresaron que no cumple con las normas ambientales.

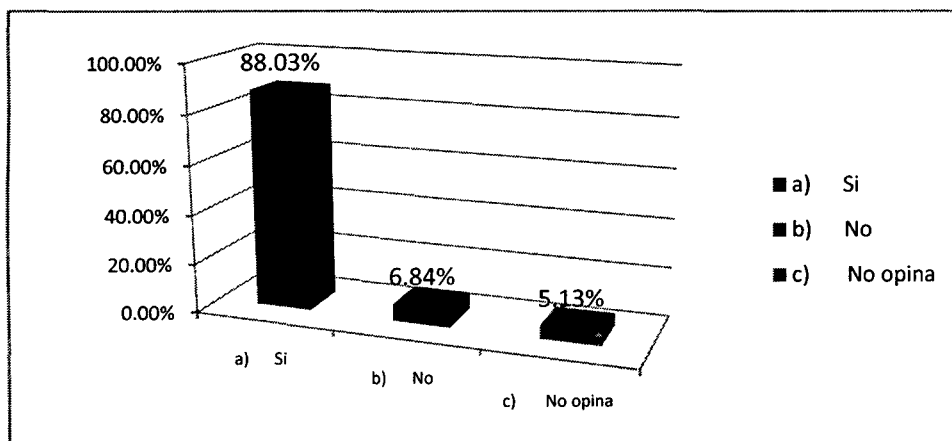
En expresión de los encuestados, la EPSASA cumple parcialmente con las normas ambientales en el tratamiento de aguas residuales.

La EPSASA afronta anualmente diferentes multas por los organismos competentes, en la cual indican la infracción cometida respecto a la contaminación del medio ambiente por las aguas residuales y los residuos sólidos por el incumplimiento de algunos valores máximos admisibles.

## 1.6 ¿LA EMPRESA TOMA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES PARA EL ANALISIS MICROBIOLÓGICO?

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Si	103	88.03%
b) No	8	6.84%
c) No opina	6	5.13%
TOTAL	117	100.00%

CUADRO N°6



### Interpretación

El 88.03% de los encuestados respondieron que la empresa toma muestras de aguas residuales para el análisis microbiológico, el 6.84% expresaron que no toma muestras de aguas residuales y el 5.13% no opinaron.

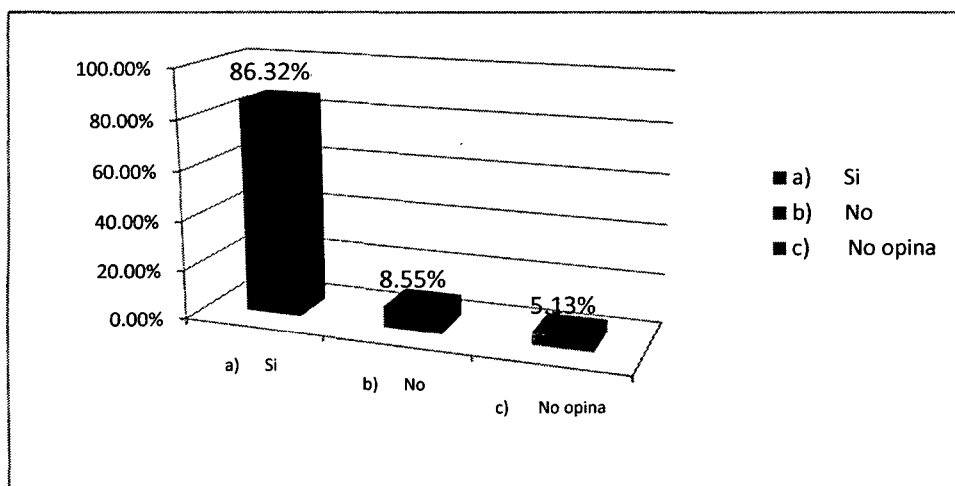
En apreciación de los encuestados, la empresa toma muestras de aguas residuales para el análisis microbiológico.

Según establece la normativa establecida para el cumplimiento del tratamiento de agua potable y aguas residuales, existen valores máximos admisibles, los cuales es necesario su análisis para verificar el cumplimiento que la ley exige.

### 1.7 ¿LA EMPRESA RECOGE MUESTRAS INTEGRADAS DE DIFERENTES PUNTOS PARA EL ANALISIS MICROBIOLOGICO?

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Si	101	86.32%
b) No	10	8.55%
c) No opina	6	5.13%
TOTAL	117	100.00%

CUADRO N°7



#### Interpretación

El 86.32% de los encuestados contestaron que la empresa recoge muestras integradas de diferentes puntos para el análisis microbiológico, el 8.55% de los encuestados respondieron que no recoge muestras integradas y el 5.13% de los encuestados no opinaron.

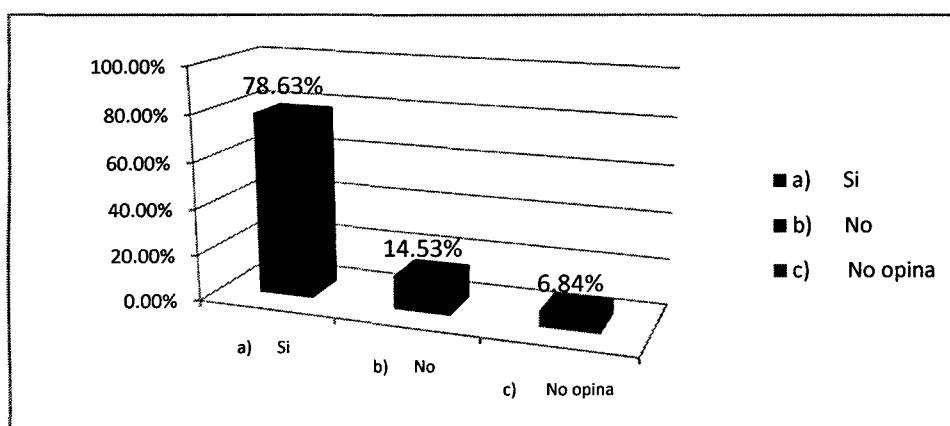
En expresión de los encuestados, la empresa recoge muestras integradas de diferentes puntos para el análisis microbiológico.

A lo largo de la captación de agua, así como de su distribución y recorrido hasta las plantas de tratamiento de aguas residuales, se establecen puntos de muestra, por lo que personal especializado a diario realiza la toma de muestras, para el análisis respectivo.

1.8 ¿LA EMPRESA REALIZA MUESTREOS DE CONTROL DE AGUAS RESIDUALES, TANTO DE ENTRADA COMO DE SALIDA?

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Si	92	78.63%
b) No	17	14.53%
c) No opina	8	6.84%
TOTAL	117	100.00%

CUADRO N°8



**Interpretación**

El 78.63% de los encuestados respondieron que la empresa realiza muestreos de control de aguas residuales, tanto de entrada como de salida, el 14.53% de los encuestados manifestaron que no realiza muestreos de control de aguas residuales y el 6.84% no opinaron.

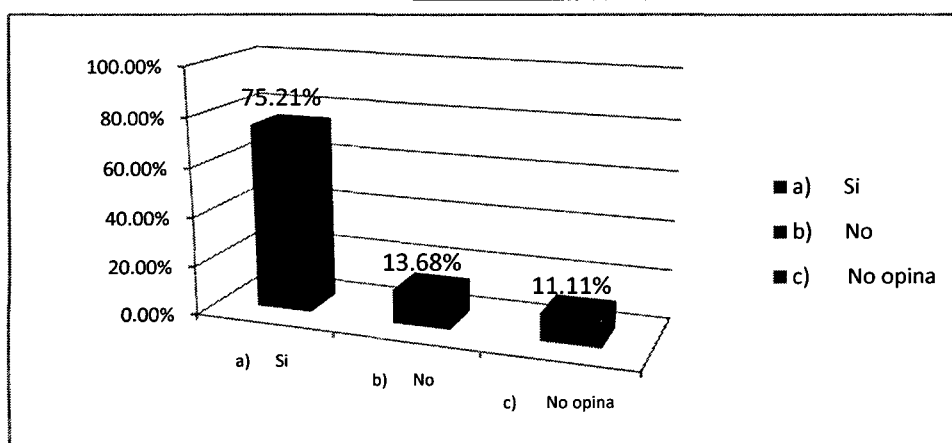
En opinión de los encuestados, la empresa realiza muestreos de control de aguas residuales, tanto de entrada como de salida.

Desde la captación del agua, antes de ingresar a las plantas de tratamiento, así como la salida de las aguas residuales al medio ambiente, se realiza los muestreos respectivos, para establecer parámetros de dosificación de insumos químicos.

### 1.9 ¿LA EMPRESA REALIZA EL TRATAMIENTO PRELIMINAR DE LAS AGUAS RESIDUALES?

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Si	88	75.21%
b) No	16	13.68%
c) No opina	13	11.11%
TOTAL	117	100.00%

CUADRO N°9



#### Interpretación

El 75.21% de los encuestados respondieron que la empresa realiza el tratamiento preliminar de las aguas residuales, mientras que el 13.68% de los encuestados expresaron que no realiza el tratamiento preliminar y el 11.11% no opinaron.

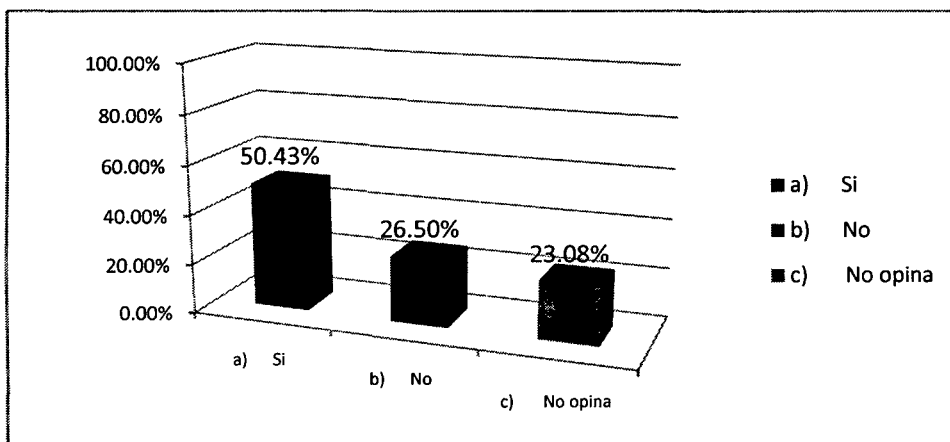
En apreciación de los encuestados, la empresa realiza tratamiento preliminar de las aguas residuales.

Actualmente se cuenta con equipos extranjeros los cuales realizan la función del tratamiento preliminar de las aguas residuales, los cuales son las rejillas automáticas, el cual separa los residuos sólidos, basura, desperdicios y otros del agua residual para su tratamiento respectivo.

### 1.10 ¿LA EMPRESA REALIZA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE FLOTACION DE PARTICULAS?

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Si	59	50.43%
b) No	31	26.50%
c) No opina	27	23.08%
TOTAL	117	100.00%

CUADRO N°10



#### Interpretación

El 50.43% de los encuestados respondieron que la empresa realiza tratamiento de aguas residuales de flotación de partículas, mientras el 26.50% respondieron que no realiza y el 23.08% de los encuestados no opinaron.

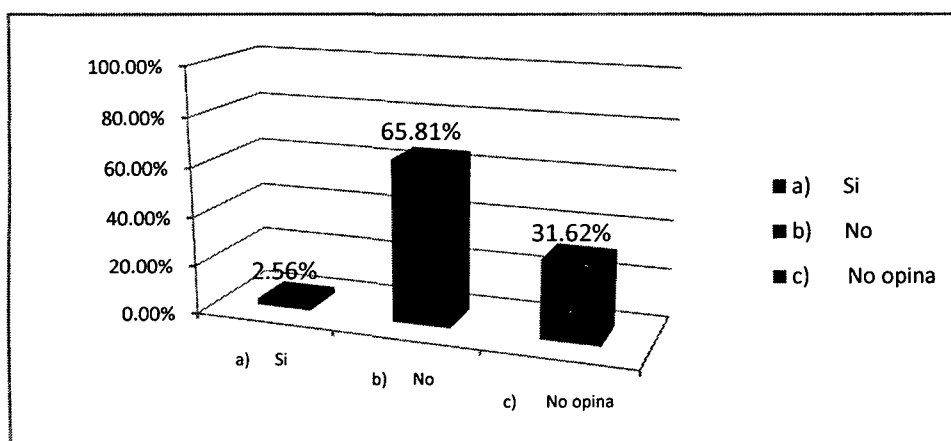
En confesión de los encuestados, la empresa realiza el tratamiento de aguas residuales de flotación de partículas.

La EPSASA realiza dicho tratamiento para separar los residuos sólidos que poseen partículas pesadas, así como residuos líquidos formados en burbujas.

### 1.11 ¿LA EMPRESA REALIZA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LODOS ACTIVADOS?

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Si	3	2.56%
b) No	77	65.81%
c) No opina	37	31.62%
TOTAL	117	100.00%

CUADRO N°11



#### Interpretación

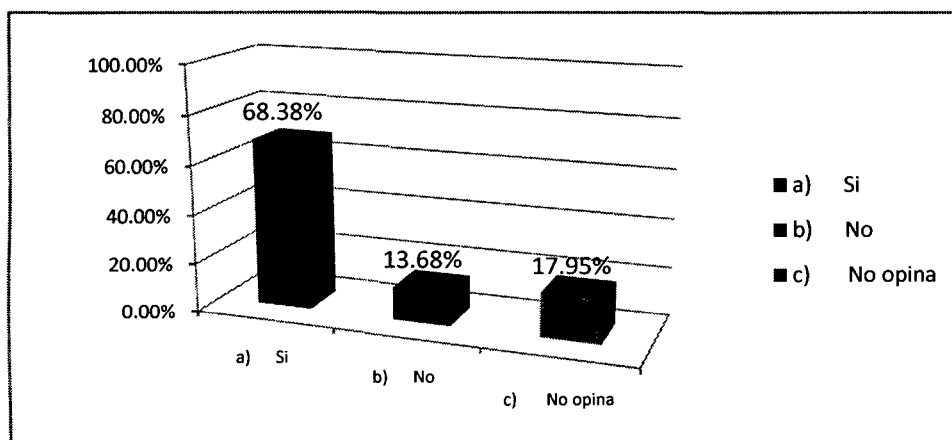
El 65.81% de los encuestados manifestaron que la empresa no realiza el tratamiento de aguas residuales de lodos activados, mientras el 31.62% de los encuestados no opinaron y el 2.56% respondieron que la empresa realiza el tratamiento de aguas residuales de lodos activados.

En apreciación de los encuestados, la empresa no realiza el tratamiento de aguas residuales de lodos activados.

### 1.12 ¿LA EMPRESA REALIZA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES CON BIOMASA?

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Si	80	68.38%
b) No	16	13.68%
c) No opina	21	17.95%
TOTAL	117	100.00%

CUADRO N°12



#### Interpretación

El 68.38% de los encuestados respondieron que la empresa realiza el tratamiento de las aguas residuales con biomasa, mientras el 17.95% de los encuestados no opinaron y el 13.68% expresaron que la empresa no realiza el tratamiento.

En opinión de los encuestados, la empresa realiza el tratamiento de las aguas residuales con biomasa.

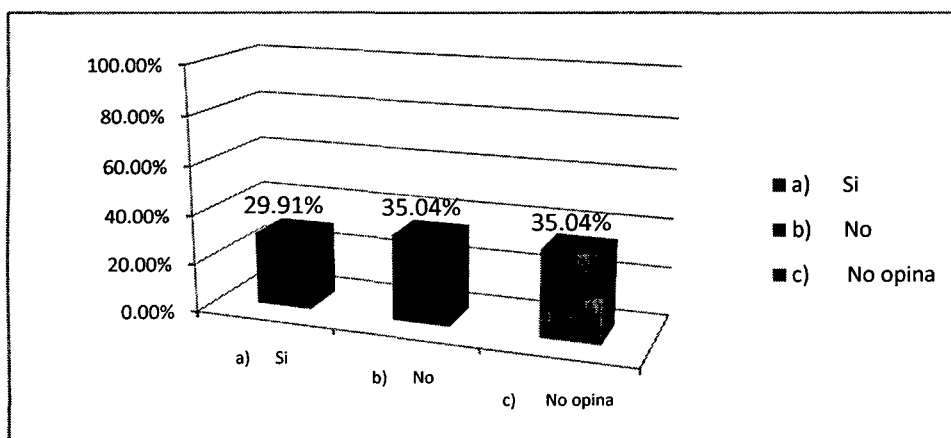
La EPSASA mediante los tanques info, realiza el tratamiento de agua residuales con biomasa, es decir se utiliza rocas volcánicas que se encuentran en la superficie de los tanques, dichas rocas absorben los desechos químicos y sólidos, para dejar al agua residual más limpia.



1.13 ¿LA EMPRESA REALIZA LA CARACTERIZACION DE LAS AGUAS RESIDUALES PARA SU TRATAMIENTO?

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Si	35	29.91%
b) No	41	35.04%
c) No opina	41	35.04%
TOTAL	117	100.00%

CUADRO N°13



### Interpretación

El 35.04% de los encuestados respondieron que la empresa no realiza la caracterización de las aguas residuales para su tratamiento, el 35.04% de los encuestados no opinaron y el 29.91% de los encuestados manifestaron que la empresa realiza la caracterización de las aguas residuales para su tratamiento.

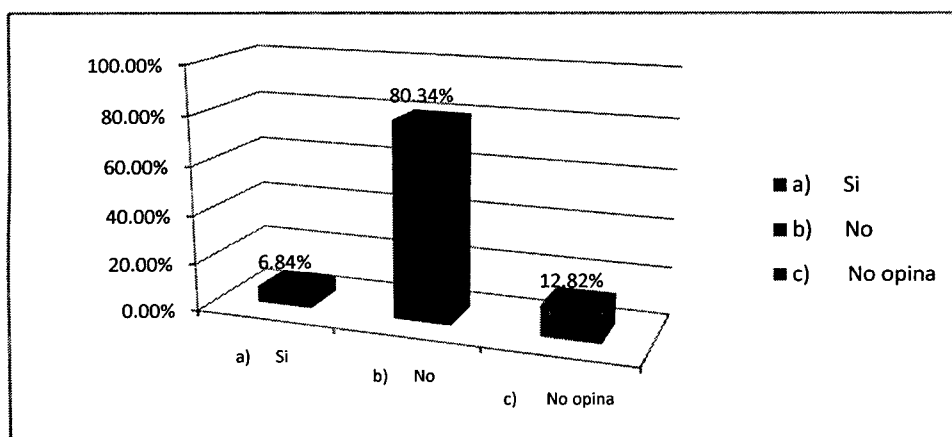
En expresión de los encuestados, la empresa no realiza la caracterización de las aguas residuales para su tratamiento.

Es obligación de la EPSASA así como de todas las EPS a nivel nacional realizar la caracterización de las aguas residuales, actualmente la EPSASA no realiza dicha acción por no poseer equipos sofisticados de laboratorio.

1.14 ¿LA EMPRESA REALIZA MONITOREO PERMANENTE DE AGUAS RESIDUALES PARA LA REDUCCION DE CONTAMINACION AMBIENTAL?

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Si	8	6.84%
b) No	94	80.34%
c) No opina	15	12.82%
TOTAL	117	100.00%

CUADRO N°14



**Interpretación**

El 80.34% de los encuestados respondieron que la empresa no realiza monitoreo permanente de aguas residuales para la reducción de contaminación ambiental, el 12.82% de los encuestados no opinaron y el 6.84% de los encuestados manifestaron que la empresa realiza monitoreo permanente de aguas residuales para la reducción de contaminación ambiental.

En aseveración de los encuestados, la empresa no realiza monitoreo permanente de aguas residuales para la reducción de contaminación ambiental.

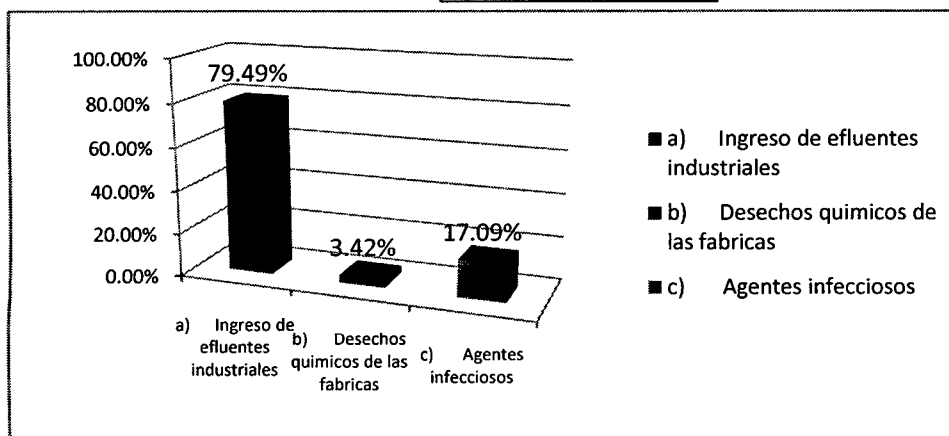
La EPSASA no cuenta con planes de contingencia, no cuenta con planes de mitigación ambiental, por tanto no existe actualmente personal especializado para realizar el monitoreo permanente de las aguas residuales.

## 2. CAUSAS DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL GENERADAS POR LAS AGUAS RESIDUALES

### 2.11 SEÑALE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL GENERADAS POR LAS AGUAS RESIDUALES DE EPSASA

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Ingreso de afluentes industriales	93	79.49%
b) Desechos quimicos de las fabricas	4	3.42%
c) Agentes infecciosos	20	17.09%
TOTAL	117	100.00%

CUADRO N°15



### Interpretación

El 79.49% de los encuestados respondieron que las principales causas de la contaminación ambiental generadas por las aguas residuales de EPSASA es el ingreso de efluentes industriales, el 17.09% de los encuestados opinaron que son los agentes infecciosos y el 3.42% de los encuestados señalaron los desechos químicos de las fábricas.

En apreciación de los encuestados, las principales causas de la contaminación ambiental son los ingresos de afluentes industriales, agentes infecciosos y los desechos químicos. No existe educación sanitaria a nivel de la población de Ayacucho, por lo que la principal causa de la contaminación se debe al arrojado de basuras, desechos de fábricas, desechos domésticos, aceites grasas, lo cual al ser vertidos a los desagües, se hace imposible su tratamiento.

## **ENTREVISTA A PERSONAL ESPECIALIZADO EN TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

¿Cuáles son las principales causas de la contaminación ambiental generada por las aguas residuales de la EPSASA?

- Exceso de desechos domésticos
- Deficiencia de infraestructura (Planta de Tratamiento)
- Exceso de carga orgánica en el ingreso a la planta
- Problema social de la población por falta de educación sanitaria
- Demasiado material de arrastre (piedra, arena) por deficiencias en el drenaje pluvial de la ciudad de Ayacucho.
- Limitación de controles continuos en la planta de tratamiento.
- Arrojo de residuos sólidos (por ejemplo, plásticos, papeles, cartones, botellas, restos de comidas, trapos, vidrios, tarros, etc.) directamente a los cuerpos de agua.
- Vertimiento de combustibles (petróleo, parafina, bencina, aceite,...) directamente a cursos de agua y/o suelo.
- Vertimiento de aceites de maquinaria, por ello la lluvia, el lavado de las calles los transportará a los respectivos cursos de agua.
- Vertimiento de los wáter como basurero

### **Interpretación**

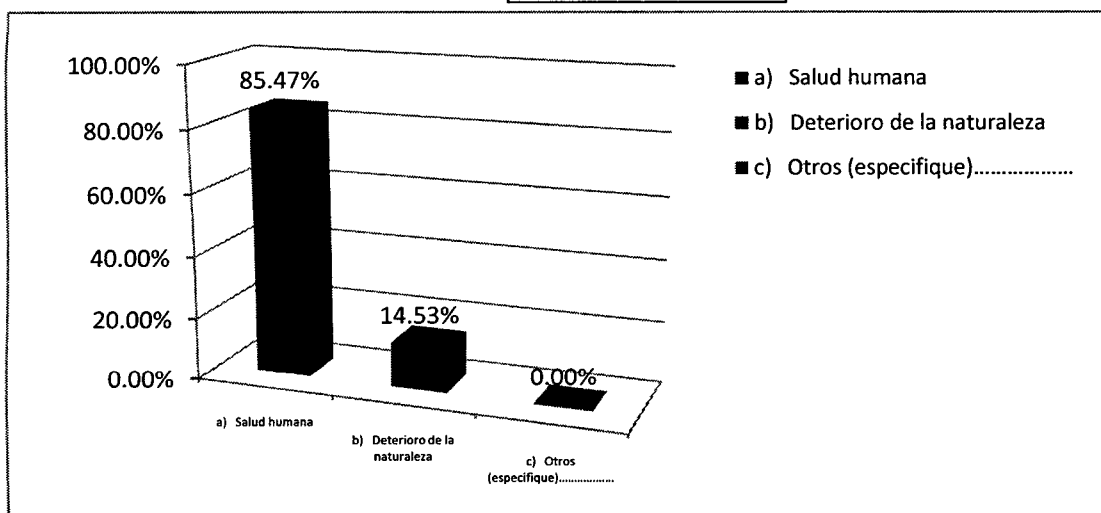
En apreciación a la entrevista realizada al personal técnico especializado en tratamiento de aguas residuales según refiere que las principales causas de la contaminación ambiental generada por las aguas residuales de la EPSASA es debido al exceso de desechos domésticos, tales como residuos sólidos, vertimiento de combustibles, aceites, por lo que es problema social por falta de educación sanitaria.

### 3. EFECTOS DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL GENERADOS POR LAS AGUAS RESIDUALES

#### 3.11 LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS RESIDUALES GENERAN EFECTOS NEGATIVOS EN:

Categoría	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
a) Salud humana	100	85.47%
b) Deterioro de la naturaleza	17	14.53%
c) Otros (especifique).....		0.00%
TOTAL	117	100.00%

**CUADRO N°16**



#### Interpretación

El 85.47% de los encuestados respondieron que la contaminación de las aguas residuales generan efectos negativos en la salud humana y el 14.53% de los encuestados manifestaron que deteriora la naturaleza.

En expresión de los encuestados, la contaminación de las aguas residuales genera efectos negativos en la salud humana.

La salud humana puede quedar seriamente afectada por efecto de la contaminación de las aguas residuales. Existen ciertos elementos químicos muy peligrosos para los seres vivos por ingestión, como el mercurio, arsénico o plomo, que pueden llegar a la cadena alimentaria al ser absorbido por los vegetales mediante las aguas de riego, o por medio de los acuíferos subterráneos.

## **ENTREVISTA A PERSONAL ESPECIALIZADO EN TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

¿Cuáles son los principales efectos de la contaminación ambiental generados por las aguas residuales de la EPSASA?

- Contaminación de los ríos
- Uso inadecuado de los agricultores en el riego de plantas de tallo corto
- Emanación de gases tóxicos
- Generación de vectores
- Transmisión de enfermedades
- Sólidos suspendidos de los suelos
- Puede llegar a contaminarse las aguas subterráneas mediante contaminantes que no han sido removidos por el sistema de tratamiento.

### **Interpretación**

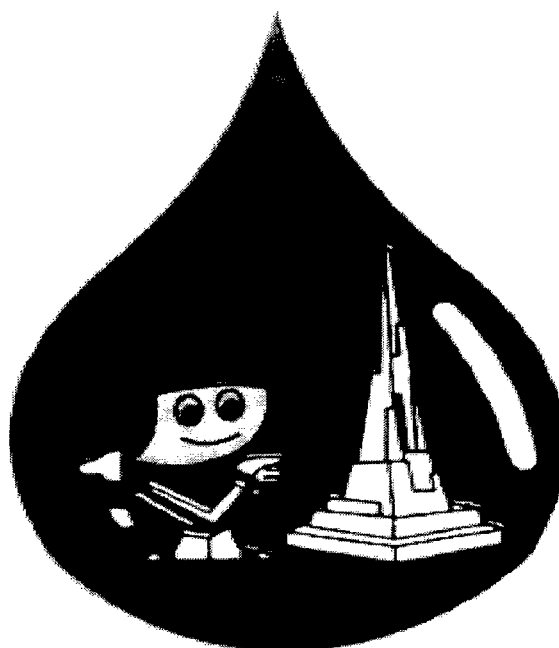
En apreciación a la entrevista realizada al personal técnico especializado en tratamiento de aguas residuales según refiere que los principales efectos de la contaminación ambiental generada por las aguas residuales de la EPSASA son la contaminación de los ríos, transmisión de enfermedades lo cual perjudica la salud de la población, generación de vectores es decir focos infecciosos.

**CAPITULO VIII**

**PROPUESTA DE AUDITORÍA AMBIENTAL – EPSASA**

**ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO AYACUCHO S.A.**

# **EPSASA**



**PROPUESTA DE AUDITORIA AMBIENTAL**

---

# **PROPUESTA DE UN MODELO DE AUDITORÍA AMBIENTAL PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL GENERADOS POR LAS AGUAS RESIDUALES DE LA EPSASA.**

## **1. INTRODUCCION.**

Habiendo comprobado que los efectos de la contaminación ambiental generadas por las aguas residuales inciden directamente sobre la salud humana, deteriorando así mismo el medio ambiente, lo cual es un hecho muy preocupante, por lo que se define como estrategia la aplicación de una auditoría ambiental.

La propuesta del Modelo de Auditoría Ambiental está orientado a la EPSASA, el cual se ha diseñado para ser utilizado como herramienta en el buen desempeño y funcionamiento de los controles, procedimientos y actividades encaminadas a la protección del medio ambiente y cumplimiento de normativa ambiental, obteniendo eficiencia y eficacia en el logro de los objetivos y metas.

Comprende, las técnicas de verificación, indagación, observación, supervisión, inspección, comprobación, cotejo, análisis, estudio general, certificación, confirmación, vigilancia y calculo o computo que son imprescindibles en el funcionamiento, proceso y desarrollo de la auditoría ambiental, el cual resulta indispensable para una buena y sana administración, organizando criterios básicos para la aplicación de las políticas y estrategias en todas las áreas para el cumplimiento de las normas ambientales.

Señalando que la Auditoría Ambiental debe ser entendida como una estrategia e instrumento de colaboración en la toma de decisiones y que la gerencia disponga de ella en un momento determinado.

## **2. IMPORTANCIA DE LA PROPUESTA.**

Debido a las tendencias actuales, las empresas se inclinan como parte sustancial de su desempeño, hacia la creación de estructuras de control interno que le permitan prevenir el riesgo de contaminación para el medio ambiente, ya que este puede sufrir posibles deterioros.



Operando las empresas dentro de procesos decisionales, en este sentido puede decirse que en el ámbito económico actual, el modelo de auditoría ambiental cobrará gran importancia, ya que proporciona diferentes formas de controles ambientales que ayuden a la prevención del riesgo de contaminación.

La propuesta del modelo de auditoría ambiental, está encaminado a garantizar a los involucrados que la empresa está siendo conducida con diligencias por los responsables y las operaciones se encuentran adecuadas.

La auditoría ambiental permite identificar procesos administrativos y/o gerenciales eficientes o deficientes de tal manera que la administración pueda obtener el mayor provecho de los recursos que están a su cargo.

Otro factor importante en la implementación del modelo es que también comprende la verificación del cumplimiento de las leyes, regulaciones y políticas ambientales que estén directamente relacionadas con el logro efectivo y eficaz de sus objetivos.

### **3. IMPORTANCIA DEL MODELO**

La administración de la EPSASA, tienen actividades que por su naturaleza afectan al medio ambiente, mediante la implementación se pueden prevenir riesgos al ecosistema.

La condición real y la importancia de la realización de una auditoría ambiental, no depende del tamaño de la EPSASA, si no de la frecuencia con que esta realiza sus operaciones, a fin de determinar el grado de contaminación que pueden ocasionar por no aplicar los controles idóneos.

Por ello es necesario proponer un Modelo de Auditoría Ambiental para evaluar los métodos que la empresa posee con el fin de salvaguardar a la empresa de posibles daños ambientales.

El fin que se persigue a través de proponer el modelo, es la obtención de resultados favorables, es decir obtener una mejor adecuación de las políticas ambientales y la actuación del personal en forma responsable.

### **4. OBJETIVOS DEL MODELO**

#### **4.1 GENERAL**

Proponer un modelo de auditoría ambiental para prevenir el posible riesgo de

contaminación ambiental ocasionado por la EPSASA.

#### 4.2 ESPECIFICOS

- Evaluar por medio de la auditoría ambiental el control interno para disminuir los riesgos de contaminación.
- Facilitar procedimientos para asegurar la eficiencia, eficacia y la economía en las operaciones y actividades de la EPSASA
- Aplicar procedimientos analíticos y prácticos que permitan prevenir posibles riesgos de contaminación en el medio ambiente provocado por la EPSASA.

#### 5. DIAGNOSTICO

Es el análisis situacional que se observó mediante la investigación de campo que determinó los factores que influyen para la aceptación de nuestra propuesta en la EPSASA; tomando como base el análisis FODA:

F = Fortalezas

O = Oportunidades

D = Debilidades

A = Amenazas

##### **FORTALEZAS**

- Poseen Auditoria Interna
- La administración apoya la implementación del Modelo.
- Poseen personal capacitado para evaluar el control interno.
- Las políticas y procedimientos se adecuan a la Propuesta

##### **OPORTUNIDAD**

- Prevenir posibles daño ambiental
- Facilitar controles idóneos para prevención de la contaminación ambiental
- Mejorar controles existentes

## **DEBILIDADES**

- Dentro de las leyes especiales aplicadas a este sector no se establece seguro por daños ambientales.
- No implementan Auditoria ambiental.
- No poseen un seguro para cubrir posibles riesgos ambientales.
- Se identifican áreas críticas potenciales que podrían generar riesgo de contaminación (Operacion, Produccion y Recursos Humanos).

## **AMENAZAS**

- Sanciones por falta de cumplimiento de los aspectos legales aplicados a la contaminación.
- Falta de estudios especializados en el medio ambiente por las entidades respectivas.
- Disminución de utilidades por incumplimiento a las normas ambientales.

Partiendo del análisis situacional de la EPSASA, se estructura la ejecución de nuestra propuesta de auditoria ambiental; la cual esta desarrollada en cuatro etapas, cada una de las cuales sigue en forma ordenada y sistemática, desarrollar el sistema propuesto.

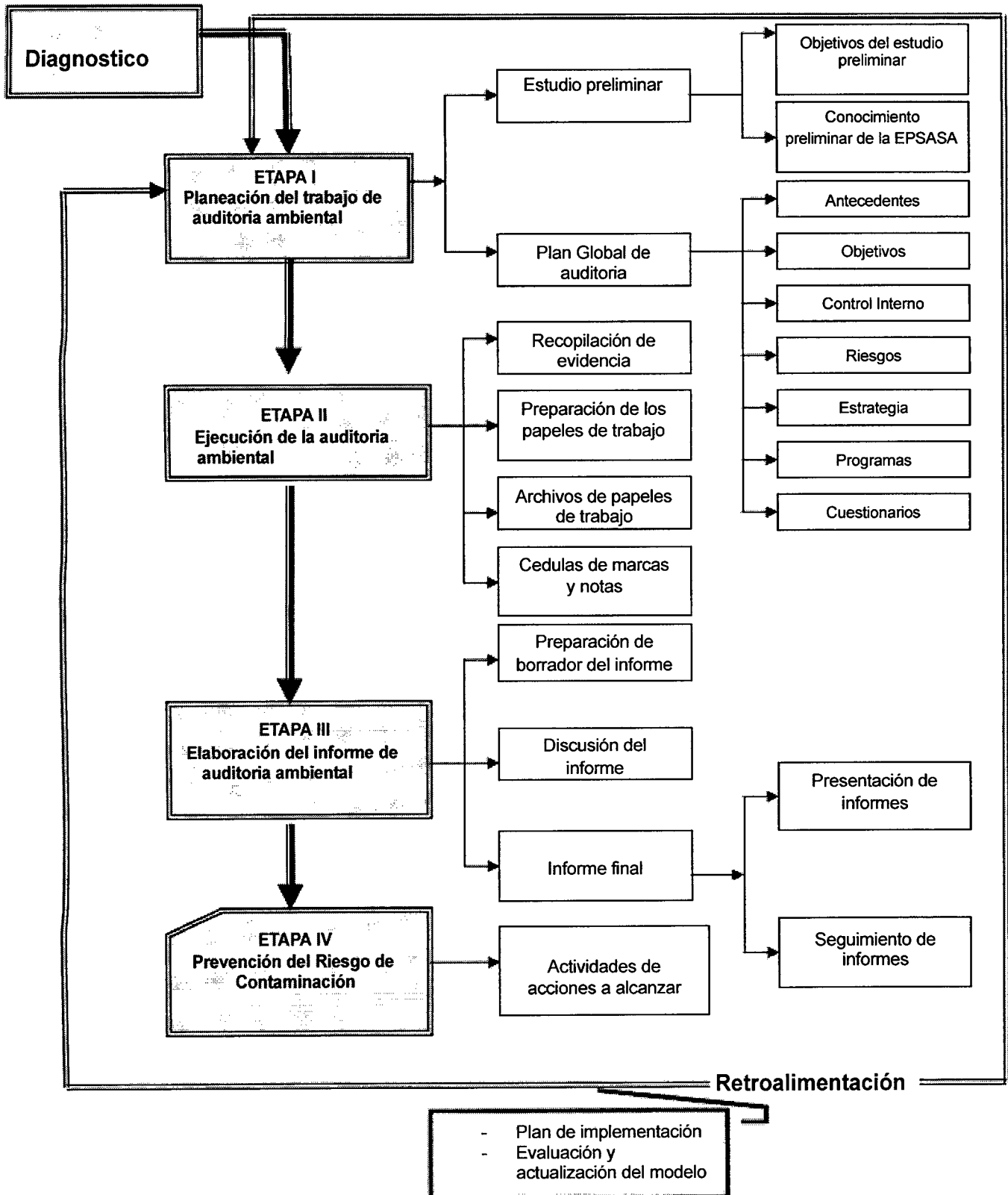
En la etapa I de la propuesta se establece la planeación de la auditoria ambiental, esta etapa tiene como propósito desarrollar una estrategia general y un enfoque detallado para la naturaleza, oportunidad y alcance de la auditoría, ayudando a asegurar que se presta adecuada importancia a las áreas importantes de la auditoría que los problemas potenciales son identificados y que el trabajo es completado en la forma idónea.

En la etapa II de la propuesta se establece la ejecución de la auditoria tomando en cuenta los siguientes indicadores: Recopilación de evidencia, proporciona la información al auditor para llegar a las conclusiones sobre las que se basa la opinión de auditoria; esta comprenderá documentos fuentes e información corroborativa de otras fuentes.

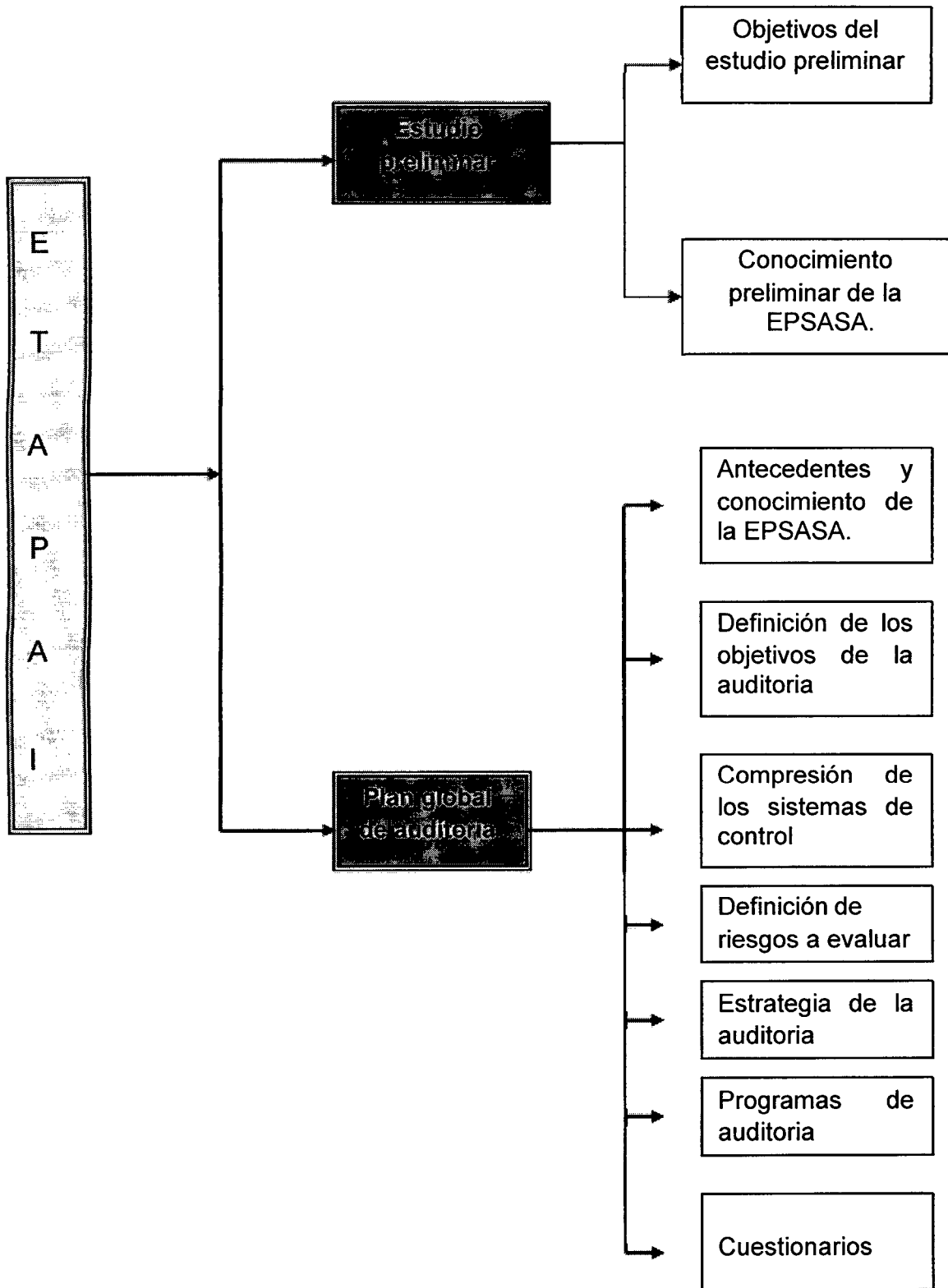
Preparación de los papeles de trabajo estos auxiliaran en la planeación y desempeño de la auditoria, auxilia la supervisión y revisión del trabajo de auditoria y registra la evidencia resultante del trabajo de auditoria desempeñado, para apoyar la opinión del auditor. Archivos de papeles de trabajo estos comprenderán los archivos permanente corriente y

administrativo y finalmente la Cedula de nota y marca permite facilitar la rápida y efectiva revisión de los papeles de trabajo eliminando la necesidad de explicar la duplicidad de la información. La etapa III de la propuesta se establece la elaboración del informe, preparando borrador del informe, discutiéndolo y posteriormente elaborando el informe final. La etapa IV consiste en la prevención del riesgo de contaminación para verificar el cumplimiento de los procedimientos.

## 6. ESQUEMA DEL MODELO DE AUDITORÍA AMBIENTAL - EPSASA



# ETAPA I PLANEACIÓN DEL TRABAJO DE AUDITORÍA AMBIENTAL



## **6.1 ETAPA I PLANEACIÓN DEL TRABAJO DE AUDITORÍA AMBIENTAL.**

El planeamiento es una actividad eminentemente dinámica. Se planifica, se analizan los desvíos y se ajusta en todo el proceso de auditoría en los que se establecen los procedimientos de una planificación más detallada.

Esta etapa comprende los siguientes estudios: Estudio preliminar y plan global de la auditoría.

### **6.1.1 Estudio preliminar**

El motivo de este estudio es obtener un conocimiento general de la organización, de sus principales características y del medio externo en el que se desenvuelven.

### **6.1.2 Objetivo del estudio preliminar**

Este comprende el estudio y el análisis de los siguientes aspectos:

- Mejorar la calidad de la información sobre los resultados de la administración en la EPSASA.
- Revisar la economía, eficiencia y efectividad de operaciones de los sistemas y controles gerenciales.
- Revisar el cumplimiento de leyes, reglamentos y otros requerimientos externos.

### **6.1.3. Conocimiento preliminar de la EPSASA.**

En esta parte el auditor deberá tener conocimiento de las áreas en donde se necesitará profundizar la auditoría, con base a toda la información obtenida y el análisis efectuado, el auditor determinará en forma jerarquizada las áreas o actividades críticas en las cuales deberá profundizar el análisis.

### **6.1.4 Formularios para obtener conocimiento preliminar de la EPSASA.**

A efecto de facilitar el proceso para el estudio preliminar, se proponen los siguientes formularios que contribuirán a facilitar la evaluación de los controles internos existente en las medianas empresas, los cuales se definen así:

Formulario 1 para recopilación y revisión de las empresas.

El objetivo de estos es:

1. Documentar toda la información general de la empresa así como los procedimientos que esta posee.
2. En base a entrevista, se pretender ampliar aquellos aspectos no documentados y que son de importancia para la empresa.

<b>EPSASA</b> <b>Auditoria Ambiental</b> <b>"Recopilación y revisión de información de la empresa"</b> Fecha _____		
<b>DETALLE DE LA INFORMACION</b>	<b>DOCUMENTADO</b>	
	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Estructura de la organización		
Objetivos de la empresa y sus principales unidades		
Políticas de cada área		
Manuales de procedimientos y reglamentos de la empresa		
Productos que se comercializan		
Nombre y características de sus principales ejecutivos		
Papeles de trabajo de auditorias anteriores		
Toda otra información relevante		
Observaciones:		

F \_\_\_\_\_

Auditor



**6.1.5 Plan global de auditoria.**

El plan global de auditoria describe el alcance y conducción esperados de la auditoria para guiar el desarrollo de los programas, su forma y contenidos precisos, estos variaran de acuerdo al tamaño de la entidad y la complejidad de la auditoria.

**Formulario 2**

<b>EPSASA</b> <b>Auditoria Ambiental</b> <b>“Evaluación Global de la Empresa”</b> Fecha _____			
<b>Objetivo:</b> Evaluar el Sistema del Control Interno considerando los siguientes aspectos.			
No	Descripción	Existencia	Funcionamiento
1	Componente del control interno relativo al medio ambiente.		
2	Características del proceso de toma de decisiones y su relación con el control y la planificación.		
3	Controles internos del medio ambiente establecidos por la entidad en áreas específicas.		
4	Adecuación de la estructura formal a los objetivos operativos de la empresa		
5	Verifique que los procedimientos de control aseguran la integración y coordinación entre las distintas áreas operativas de la empresa.		
6	Manual de funciones y descripción de cargos		
7	Implantación de políticas y programas de selección, capacitación y evaluación de personal.		
8	Informes de las comisiones fiscalizadoras.		
<b>Observaciones:</b>			

### **6.1.5.1 Antecedentes y conocimiento de la empresa.**

La EPSASA es una Entidad Prestadora Municipal de derecho privado, con autonomía técnica, administrativa y económica; normada por la Ley N° 26338 Ley General de Saneamiento y su Reglamento aprobado con D.S. N° 023-2005-Vivienda y la Ley N° 26887 Ley General de Sociedades; así como presupuestalmente estamos comprendidos dentro de las Empresas de Tratamiento empresarial, bajo el ámbito de la Dirección Nacional del Presupuesto Público del Ministerio de Economía y Finanzas.

#### **ACTIVIDAD PRINCIPAL**

Su actividad principal es la captación, tratamiento, almacenamiento y distribución del agua potable para uso doméstico, comercial e industrial en su ámbito de jurisdicción. De igual manera programa y ejecuta obras y proyectos referidos al sector como son ampliación y mejoramiento del sistema de saneamiento.

#### **MISIÓN**

Brindar servicios de agua potable y alcantarillado, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población, con honestidad, preservando el medio ambiente y buen trato a nuestros usuarios, dentro de los estándares de calidad.

#### **VISIÓN**

Ser una empresa organizada con sostenibilidad económica y social, logrando el bienestar y la confianza de nuestros clientes.

#### **OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA EPSASA.**

- Liderar y Monitorear los procesos de gestión Empresarial fortaleciendo una cultura organizacional participativa, orientada a la expansión del servicio y lograr la confianza de nuestros clientes.
- Promover la innovación Tecnológica para la mejora de procesos y Sistemas de Información Gerencial y Operativo.
- Ampliar la cobertura de los servicios de Agua Potable y Alcantarillado con una eficiente cobranza y atención al Cliente
- Ampliar la cobertura de los servicios de Agua Potable y Alcantarillado con una eficiente cobranza y atención al Cliente.
- Asegurar una calidad adecuada del sistema operacional cumpliendo los estándares de calidad y preservando el medio ambiente.
- Formular, ejecutar y liquidar los proyectos de saneamiento de acuerdo al plan de desarrollo urbano preservando el medio ambiente.

### **6.1.5.2 Definición de los objetivos de la auditoria**

#### **Objetivo General**

Verificar el cumplimiento de la Normativa Ambiental aplicable que se encuentre

contenida en la Legislación Vigente, Ordenanzas Municipales vigentes, así como los requisitos adicionales que se hallen contenidos en el Plan de Manejo Ambiental.

### **Objetivos Particulares**

- Evaluar las actividades actuales de la empresa, para determinar evidencias sobre afectaciones al medio ambiente causados por cambios en el proceso, implementación de tecnologías o nuevas líneas de producción.
- Determinar si las actividades operativas, cumplieron con lo expuesto en los Planes de Manejo, Planes de Monitoreo y Mitigación Ambiental, para el cumplimiento y de las leyes y regulaciones ambientales vigentes
- Determinar la existencia, magnitud e importancia de nuevos impactos, no identificados en la EPSASA.
- Verificar la existencia de pasivos ambientales, compuestos por desechos sólidos o líquidos peligrosos.
- Elaborar los planes ambientales respectivos para mitigar los nuevos aspectos ambientales identificados.
- Elaborar el PAMA para su implementación en la EPSASA.

### **6.1.5.3 Comprensión de los sistemas de control**

La filosofía de la EPSASA en relación al medio ambiente tomara en consideración los siguientes aspectos, en base al sistema COSO:

- Ambiente de control: tiene una influencia profunda en la manera como se estructuran las actividades de la empresa, se establece los objetivos valorando los riesgos.
- Valorización del riesgo: La EPSASA sin hacer caso de tamaño, estructura, naturaleza o clase de empresa, enfrentan riesgos en todos los niveles de la organización. Los riesgos afectan la habilidad de la entidad para sobrevivir.
- Actividades de control: son políticas y procedimientos, son acciones de las personas para implementar las políticas, asegurando que se están llevando a cabo las directivas administrativas identificadas como necesarias para manejar los riesgos.
- Información y comunicación: Es necesaria en todos los niveles de la empresa para operar el negocio y moverlo hacia la consecución de los objetivos de la entidad en todas las categorías, operaciones, información y cumplimiento. Se usa un ordenamiento de la información. La comunicación es inherente a la información. La comunicación también debe darse en un sentido amplio, relacionándose con las actividades de los individuos y de los grupos y otros asuntos importantes.

Monitoreo:

Este asegura que el control interno continúa operando efectivamente. Ya que los sistemas cambian con el tiempo y la manera como aplican los controles tiene que evolucionar.

#### 6.1.5.4 Definición de riesgos a evaluar

De acuerdo a la investigación de campo realizada a la EPSASA se identificó que las áreas más susceptibles y que en su momento pueden ocasionar deterioros en el medio ambiente por su misma naturaleza tomando como criterio el riesgo, la contaminación y la prevención, son:

- Operación
- Producción
- Recursos humanos

Los siguientes factores contribuyen a diferenciar los pasos por los cuales las áreas antes citadas son consideradas como críticas:

AREA 1

EPSASA Auditoria Ambiental "Áreas Críticas" <u>Áreas de Operacion</u> Fecha _____		
Criterio	Indicadores	Verificado
R I E S G O	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mal uso del equipos</li><li>• Mal estado del equipos</li><li>• Desconocimiento de los operarios que pudieran generar derrames o inclusive incendios</li></ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de señales al realizar la operacion Relacionado con: Vehiculo encendido, uso de celular, fumar, etc.</li> <li>• Se observa que las operaciones en lo relacionado a la distribución del agua poseen riesgos.</li> </ul>	
C O N T A M I N A C I O N	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derrames de los productos al momento de la operacion por parte de los operadores.</li> <li>• Posibles fugas e incendios los cuales podrían ocasionar daños al aire.</li> </ul>	
P R E V E N C I O N	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que el equipo este funcionando adecuadamente.</li> <li>• Capacitar al personal para la manipulación de los equipos.</li> <li>• Tener todas las indicaciones escritas en lugares visibles</li> </ul>	
Observaciones:		

F. \_\_\_\_\_

Elaboro

F. \_\_\_\_\_

Reviso

**EPSASA**  
**Auditoria Ambiental**  
**"Áreas Críticas"**  
**Áreas de Produccion**

Fecha \_\_\_\_\_

Criterio	Indicadores	Verificado
R I E S G O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado en el cual se encuentran los depósitos de los productos.</li> <li>• Seguridad al momento de descarga de los productos.</li> </ul>	
C O N T A M I N A C I O N	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible fugas por falta de revisión en los depósitos y las descargas de insumos químicos.</li> </ul>	
P R E V E N C I O N	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extinguidores en buenas condiciones.</li> <li>• Revisar periódicamente los depósitos.</li> <li>• Tener fácil acceso a los barriles que contienen arena por posibles incendios.</li> </ul>	
Observaciones:		

F. \_\_\_\_\_ Elaboró \_\_\_\_\_

F. \_\_\_\_\_ Revisó \_\_\_\_\_

<b>EPSASA</b> <b>Auditoria Ambiental</b> <b>"Áreas Críticas"</b> <b><u>Áreas de Recursos Humanos</u></b>		
Fecha _____		
<b>Criterio</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Verificado</b>
<b>R I E S G O</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El vestuario inadecuado de los empleados</li> <li>• Falta de capacitación al personal</li> <li>• Falta de conocimiento para manipular los Productos y equipos.</li> <li>• Descuido del personal al momento de prestar el servicio.</li> </ul>	
<b>C O N T A M I N A C I O N</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consecuencia de no tener personal idóneo puede provocar posibles derramamientos, incendios y daños al personal por no tener controles y vestuarios adecuados al manipular los productos del insumo químicos y sus derivados, los cuales ocasionan daño al medio ambiente.</li> </ul>	
<b>P R E V E N C I O N</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al personal en el manejo de los productos y equipos que se operan.</li> </ul>	
Observaciones:		

F. \_\_\_\_\_  
Elaboró

F. \_\_\_\_\_  
Revisó

**EPSASA**  
**Auditoria Ambiental**  
**“Procedimientos de auditoria”**

**Área de Operacion**

Fecha \_\_\_\_\_

No	Puntos a Considerar
1	Se verifican los manuales de procedimientos
2	Se evalúa la forma de distribución del agua
3	Se verifican si cuentan con extinguidores en el área de operacion
4	Se comprobara si ponen en practica las políticas de operacion definidas en los manuales
5	Se comprobara si cuentan con depósitos especiales para almacenar el aceite quemado
6	Se evaluara si están identificados los diferentes tipos de combustibles y sus Derivados, insumos quimicos y sus derivados.
7	Verificaremos si se recepcionan los combustibles en recipientes ajenos a los vehículos
8	Se comprobara si existen señales que le indiquen a los operadores acatar ciertas medidas de seguridad.

Observaciones:

F. \_\_\_\_\_  
 Elaboro

F. \_\_\_\_\_  
 Reviso



**EPSASA**  
**Auditoria Ambiental**  
**“Procedimientos de auditoria”**

**Área de Produccion**

Fecha \_\_\_\_\_

No	Puntos a Considerar
1	Se verificara si cuenta la empresa con manuales de procedimientos para la recepción y el resguardo adecuado de los productos
2	Se evaluara si existe un encargado especifico para la recepción y control periódico de los productos en existencia
3	Se evaluara si existe una clasificación ilustrada de los lugares de almacenamiento por tipo de producto
4	Verificaremos cada cuanto tiempo son examinados las existencias de producto así como los controles de emisión de gases de los tanques de almacenamiento
5	Se verificara si la empresa cuenta con procedimientos de emergencia ante alguna contingencia en el resguardo de producto

Observaciones:

F. \_\_\_\_\_  
 Elaboro

F. \_\_\_\_\_  
 Reviso

**EPSASA**  
**Auditoria Ambiental**  
**“Procedimientos de Auditoria”**

**Área de Recursos Humanos**

Fecha \_\_\_\_\_

No	Puntos a Considerar
1	Se evaluara si cuenta la empresa con procedimiento de reclutamiento, selección y contratación
2	Se verificara si tienen programas de capacitación y adiestramiento
3	Se evaluara las formas de comunicación entre el nivel gerencial y los niveles inferiores
4	Se verificara si el personal posee la vestimenta adecuada para la manipulacion de productos
5	Se evaluaran cuales son las prestaciones otorgadas por la empresa
6	Se realiza revisión de las necesidades de instrumentos de trabajo y el uso adecuado

Observaciones:

F. \_\_\_\_\_  
 Elaboro

F. \_\_\_\_\_  
 Reviso

### 6.1.5.5 Estrategias de la auditoria

Nos referimos al tipo pruebas a realizar que serán básicamente procedimientos de control y de cumplimiento legal, requeridos para evaluar los posibles riesgos de contaminación, tomando en cuenta los periodos que evaluaremos así como los procedimientos de control utilizados, ejemplo: revisaremos procesos de control y de cumplimiento legal de los primeros seis meses.

### 6.2 Programas de auditoria

PA-1

<b>EPSASA</b> <b>Programa de Auditoria Ambiental</b> Ref. PT'S: _____ Cumplimiento de aspectos legales Ref. a: _____ Periodo Examinado _____ Elaborado: _____ Fecha: _____ Revisado: _____ Fecha: _____			
<b>Objetivo:</b> Verificar el cumplimiento de todos los aspectos legales relacionados con el manejo de insumos quimicos, por parte de la EPSASA.			
	Procedimientos	Ref. PTS	Hecho por
1	Solicite la documentación respecto a los diagnósticos y programas de adecuación ambiental y verifique lo siguiente:  Los documentos han sido elaborados y presentado oportunamente de acuerdo a las exigencias de las Leyes del Medio Ambiente, aguas residuales.  Los documentos fueron elaborados por equipo técnico debidamente autorizados por el ministerio del medio ambiente.		

2	Verifique la existencia de programas de contingencia y prevención de accidentes.		
3	Verifique si la empresa ha solicitado oportunamente permiso ambiental, autorizado por el Ministerio del Medio Ambiente.		
4	Verifique la existencia de seguros para solventar posibles daños ambientales		
5	Verifique la existencia de permisos y/o registros otorgados por las entidades correspondientes, referente a: <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="308 989 766 1022">• Descarga de aguas residuales</li> <li data-bbox="308 1043 654 1076">• Emisiones de vapores</li> <li data-bbox="308 1098 828 1131">• Producción de residuos peligrosos,</li> <li data-bbox="308 1153 890 1240">• Entrega, transporte y recepción de desechos y residuos peligrosos</li> </ul>		
6	Sobre la base de la documentación examinada y los resultados obtenidos, realice cualquier otra prueba que estime conveniente para evaluar los controles aplicados.		
7	Realice cualquier otra prueba que considere necesaria, para efectos de evaluación del cumplimiento.		

<b>EPSASA</b> <b>Programa de Auditoría Ambiental</b> <b>Área de Operacion</b> Ref. PT`S _____ <b>Periodo Examinado:</b> _____ Ref. a: _____  Elaborado: _____ Fecha: _____ Revisado: _____ Fecha: _____			
<b>Objetivo:</b> Verificar si se cumplen los procedimientos de control de los productos para evitar posibles riesgos.			
No	Procedimientos	Ref. PTS	Hecho por
1.	Prepare cedula sumaria para que identifique los procedimientos de control para prevenir posibles riesgos de contaminación o incendios.		
2.	Verifique que los procedimientos de control ya definidos están siendo aplicados en el área de ventas.		
3.	Realice visitas al área de ventas verificando que las bombas surtidoras se encuentren en óptimas condiciones.		
4.	Compruebe si están colocados los extinguidores en el área de ventas y si son accesibles, en caso de incendios.		
5.	Asegúrese de las condiciones en las que se encuentran las bombas surtidoras del combustible sean las adecuadas.		
6.	De existir operaciones inusuales que llamen su		

7.	<p>atención, prepare narrativa con esta información y realice procedimientos adicionales y documéntelos.</p> <p>Realice una conclusión general, en la sumaria por el resultado de los procedimientos de auditoria aplicados.</p>		
----	--	--	--

<b>EPSASA</b> <b>Programa de Auditoría Ambiental</b> <b>Área de Produccion</b> <b>Periodo Examinado:</b> _____ <b>Ref. PT`S</b> _____ <b>Ref. a:</b> _____ <b>Elaborado:</b> _____ <b>Fecha:</b> _____ <b>Revisado:</b> _____ <b>Fecha:</b> _____			
<b>Objetivo:</b> Verificar si los tanques de almacenaje cumplen con los requisitos establecidos para el resguardo de los productos.			
No	Procedimientos	Ref. PTS	Hecho por
1.	Compruebe que los sellos de seguridad en los camiones cisternas que transportan el cloro no hayan sufrido deterioro y documéntelo en cedula sumaria.		
2.	Supervise periódicamente los depósitos de almacenamiento del cloro e insumos quimicos para determinar la existencia de fugas o derrames que puedan ocasionar posible contaminación al medio ambiente.		
3.	Compruebe el conocimiento que tiene el encargado, al momento de recibir el producto así como las condiciones en que se encuentran los depósitos.		
4.	Indague la existencia de reservas de los productos que exige la Ley utilización de insumos quimicos por cualquier desabastecimiento internacional.		

5.	Verifique las medidas de seguridad con las que cuenta la empresa al momento de almacenar los productos.		
6.	Compruebe si los tanques de almacenamiento cuentan con las placas de especificación de la información indicada.		
7.	Observe con que frecuencia se realizan la revisión de la temperatura de los tanques y si existe documentación que garantice dichas revisiones		
8.	De existir operaciones inusuales que llamen su atención, prepare narrativa con esta información y realice procedimientos adicionales y documéntelos.		
9.	Realice una conclusión general, en la sumaria por el resultado de los procedimientos de auditoria aplicados.		



<b>EPSASA</b> <b>Programa de Auditoría Ambiental</b> <b>Área de Recursos Humanos</b> Periodo Examinado: _____ Ref. PT'S _____ Ref. a: _____ Elaborado: _____ Fecha: _____ Revisado: _____ Fecha: _____			
<b>Objetivo:</b> Determinar si la empresa cuenta con el personal adecuado y capacitado para cumplir con la prevención del riesgo de contaminación en el medio ambiente			
No	Procedimientos	Ref. PTS	Hecho por
1.	Compruebe que el personal de la empresa cuenta con procedimientos de evacuación al momento de ocurrir un siniestro.		
2.	Verifique la existencia de procedimientos que el personal de la empresa tiene al momento de presentarse fugas.		
3.	Compruebe que el personal de la empresa cuenta con los conocimientos técnicos para utilizar extinguidores y/o herramientas necesarias para prevenir incendios.		
4.	Asegúrese que los simulacros de emergencias y evacuación realizados por el personal de la empresa estén acorde a lo establecido.		
5.	Verifique que el tipo de vestuario utilizado por los empleados sea adecuado de acuerdo al área en que		

	se encuentra.		
6.	Compruebe la capacitación que el personal del área de operación y producción posee.		
7.	Verifique que los procedimientos existentes sean adecuados cuando se presenten posibles fugas.		
8.	De existir operaciones inusuales que llamen su atención, prepare narrativa con esta información y realice procedimientos adicionales y documéntelos.		
9.	Realice una conclusión general, en la sumaria por el resultado de los procedimientos de auditoría aplicados.		

<b>EPSASA</b> <b>Programa de Auditoria ambiental</b>			
		Ref. PT'S: _____	
<b>Contaminacion ambiental</b>		Ref. a: _____	
<b>Periodo Examinado</b> _____			
Elaborado: _____		Fecha: _____	
Revisado: _____		Fecha: _____	
<b>Objetivo:</b> Identificar los procedimientos de control interno tendientes a evaluar cualquier emanación que genere contaminación.			
No	Procedimientos	Ref. PTS	Hecho por
1	Identifique y documente todas las fuentes generadoras de contaminación a la atmósfera.		
2	Solicitar copia de los resultados obtenidos de las evaluaciones de control que realiza la empresa.		
3	Verifique si los resultados obtenidos en las evaluaciones de control, están acordes a las exigencias establecidas por las instituciones de protección ambiental.		
4	Constatar si el personal que realiza los muestreos de control en los puntos de emisiones, esta debidamente capacitado en la materia.		
5	Efectúe un análisis comparativo de los reportes de control de emisiones del primer semestre, anotando cualquier diferencia que se haya obtenido y los motivos que justificaron en su momento los responsables de dicha actividad.		

6	<p>Verifique que exista una evaluación constante a todos los puntos de emisiones a la atmósfera.</p> <p>Por las fuentes de contaminación identificadas, investigue sobre los tipos o dispositivos de control de contaminación instalado y documente lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fecha de instalación</li> <li>Especificaciones técnicas</li> <li>Eficiencia de control estimada o medida.</li> </ul>		
7	<p>Sobre la base de la documentación examinada y los resultados obtenidos, realice cualquier otra prueba que estime conveniente para evaluar los controles aplicados a la contaminación del aire.</p>		
8	<p>Revisiones ambientales: Estas deben ser conducidas por las leyes ambientales vigentes en el país, informes por estudios técnicos realizados a la entidad</p>		

<b>EPSASA</b>			
<b>Programa de Auditoria ambiental</b>			
		Ref. PTS: _____	
<b>Cumplimiento de los Aspectos Contables</b>		Ref. a: _____	
<b>Periodo Examinado</b> _____			
Elaborado: _____		Fecha: _____	
Revisado: _____		Fecha: _____	
<b>Objetivo:</b> Evaluar el tratamiento que aplica la empresa, respecto a los eventos que impactan el medio ambiente.			
No	Procedimientos	Ref. PTS	Hecho por
1	Investigue sobre guías y políticas internas de la empresa para llevar registros contables respecto a los temas ambientales.		
2	Solicite el catálogo y manual de aplicación de cuentas de contabilidad y verifique lo siguiente: 1. Existen cuentas para la contabilización de activos y pasivos relacionados con la protección del medio ambiente, 2. Existe segregación de cuentas para clasificar los gastos relacionados con el medio ambiente.		
3	Existen cuentas contingenciales para el registro de posibles daños ambientales.		
4	Solicite reportes específicos sobre gastos de carácter ambiental y evalúe lo siguiente: Se lleva control sobre los gastos. Quiénes son los responsables de autorizar los Gastos.		

	Efecto de gastos medio ambientales sobre los estados financieros		
5	Están valuados razonablemente en los Estados Financieros los posibles eventos ambientales que afecten negativamente a la entidad.		
6	Verifique si el personal de contabilidad esta debidamente capacitado en cuanto al registro de operaciones contables relacionadas con asuntos ambientales		
7	Realice cualquier otra prueba que considere necesaria, para efectos de evaluación del cumplimiento.		

6.3 Cuestionario para el Estudio y Evaluación del Control Ambiental.

C-1

<p><b>EPSASA</b>  <b>Auditoria Ambiental</b>  <b>Cuestionario de Control.I</b>                  Área de Operacion  <b>Objetivo:</b> Evaluar los procedimientos de control al momento de operar los equipos y productos, para evitar posibles riesgos.                  Elaborado por: _____ Fecha: _____                  Revisado por: _____ Fecha: _____</p>				
Aspectos a considerar en el Control Interno	Si	No	N/a	Observación
1. ¿Se tienen definidos procedimientos para operar los equipos o el producto?				
2. ¿Esta señalizada el área de operacion?				
3. ¿Se le indica al operador cumplir con las señales al momento de su trabajo?				
4. ¿Están colocados los extinguidores en el área de operacion?				
5. ¿Se revisan periódicamente los extinguidores?				
6. ¿Están en optimas condiciones las mangueras de las bombas de cloro?				
8. ¿Poseen un lugar adecuada para depositar el aceite quemado?				

<b>EPSASA</b> <b>Auditoria Ambiental</b> <b>Cuestionario de Control Interno</b> Área de Produccion <b>Objetivo:</b> Verificar el cumplimiento de los lineamientos para el control de almacenaje de los productos. Elaborado por: _____ Fecha: _____ Revisado por: _____ Fecha: _____				
Aspectos a considerar en el Control Interno	Si	No	N/a	Observación
1. ¿Se revisa el sello de seguridad los camiones cisternas que transportan los insumos?				
2. ¿Se revisa periódicamente los depósitos de cloro para determinar si existen fugas o derrames?				
3. ¿Existe algún encargado de recibir y supervisar el almacenaje de los insumos?				
4. ¿Se mantiene las reservas de insumos que exige porcuquier desabastecimiento inminente?				
5. ¿Se toman medidas de seguridad al momento de almacenar los insumos?				
6. ¿Poseen los tanques placas con las especificaciones de la información indicada?				
7. ¿Revisa periódicamente la temperatura de los tanques que almacenan el cloro?				



**EPSASA****Auditoria Ambiental****Cuestionario de Control****Área de Recursos Humanos**

**Objetivo:** Evaluar si cuentan con el personal idóneo para el cumplimiento de las políticas y procedimientos en relación y protección del medio ambiente.

Elaborado por: \_\_\_\_\_

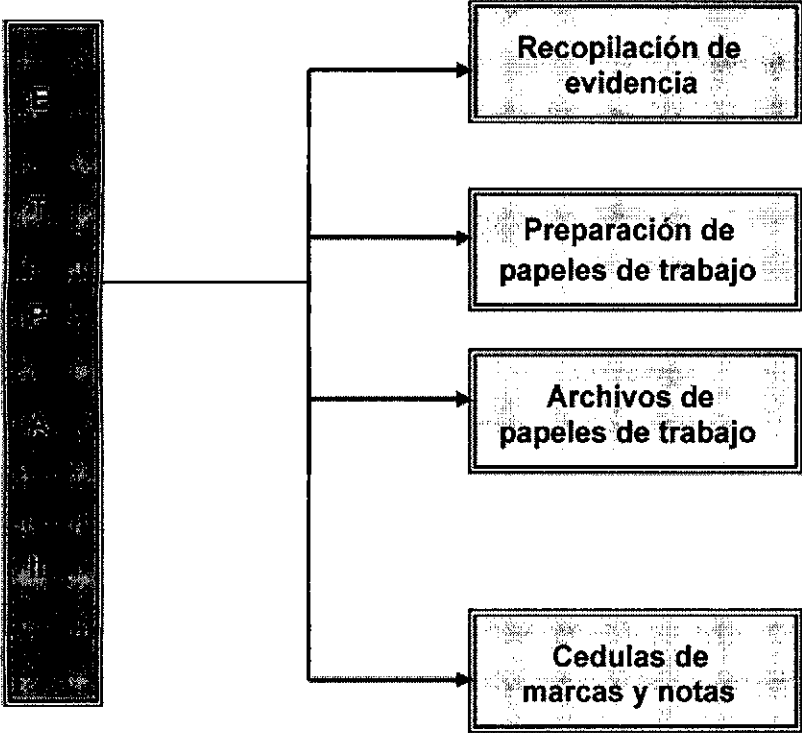
Fecha: \_\_\_\_\_

Revisado por: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

<b>Aspectos a considerar en el Control Interno</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/a</b>	<b>Observación</b>
1. ¿El personal cuenta con procedimientos de evacuación al momento que ocurra un incendio?				
2. ¿Se tienen definidos procedimientos al presentarse fugas en bombas surtidoras?				
3. ¿Cuenta el personal con los conocimientos técnicos para utilizar extinguidores?				
4. ¿Se realizan simulacros de emergencia y evacuación de acuerdo a los procedimientos de prevención?				
5. ¿Con que frecuencia se realizan los simulacros de evacuación con el personal de la empresa?				
6. ¿Posee vestimenta adecuada?				
7. ¿Se capacita al personal del área de ventas e inventarios en el manejo de los insumos?				

**ETAPA II EJECUCIÓN DE LA AUDITORIA AMBIENTAL**



## **6.4 ETAPA II EJECUCIÓN DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL**

### **6.4.1 RECOPIACIÓN DE EVIDENCIA**

Obtener evidencia suficiente y apropiada de auditoría para dar conclusiones razonables sobre la cual se dará una opinión.

La evidencia de auditoría se obtiene de una mezcla apropiada de pruebas de control y de procedimientos sustantivos. En algunas circunstancias la evidencia puede ser obtenida completamente de los procedimientos sustantivos.

Evidencia de auditoría significa la información obtenida por el auditor para llegar a las conclusiones sobre las que se basa la opinión de auditoría. La evidencia de auditoría comprenderá documentos fuente y registros contables subyacentes a los estados financieros e información corroborativa de otras fuentes.

### **6.4.2 PREPARACIÓN DE LOS PAPELES DE TRABAJO**

Al efectuar este tipo de auditoría todos los papeles de trabajo elaborados por el auditor y sus colaboradores, deberán ser protegidos, controlados, clasificados y archivados de tal manera que exista seguridad de su salvaguarda y fácil acceso cuando sean requeridos.

La salvaguarda y clasificación de estos documentos y la información contenida en ellos será de vital importancia no solamente para futuros estudios de auditoría si no también como fuentes de información, historia y estadística para la empresa ya que prácticamente constituyen diagnóstico sobre la situación de la entidad en el transcurso del tiempo.

**Dicha clasificación es la siguiente:**

#### **Archivo Permanente**

Incluye información que tiene carácter de utilidad permanente y que será consultada en futuras revisiones.

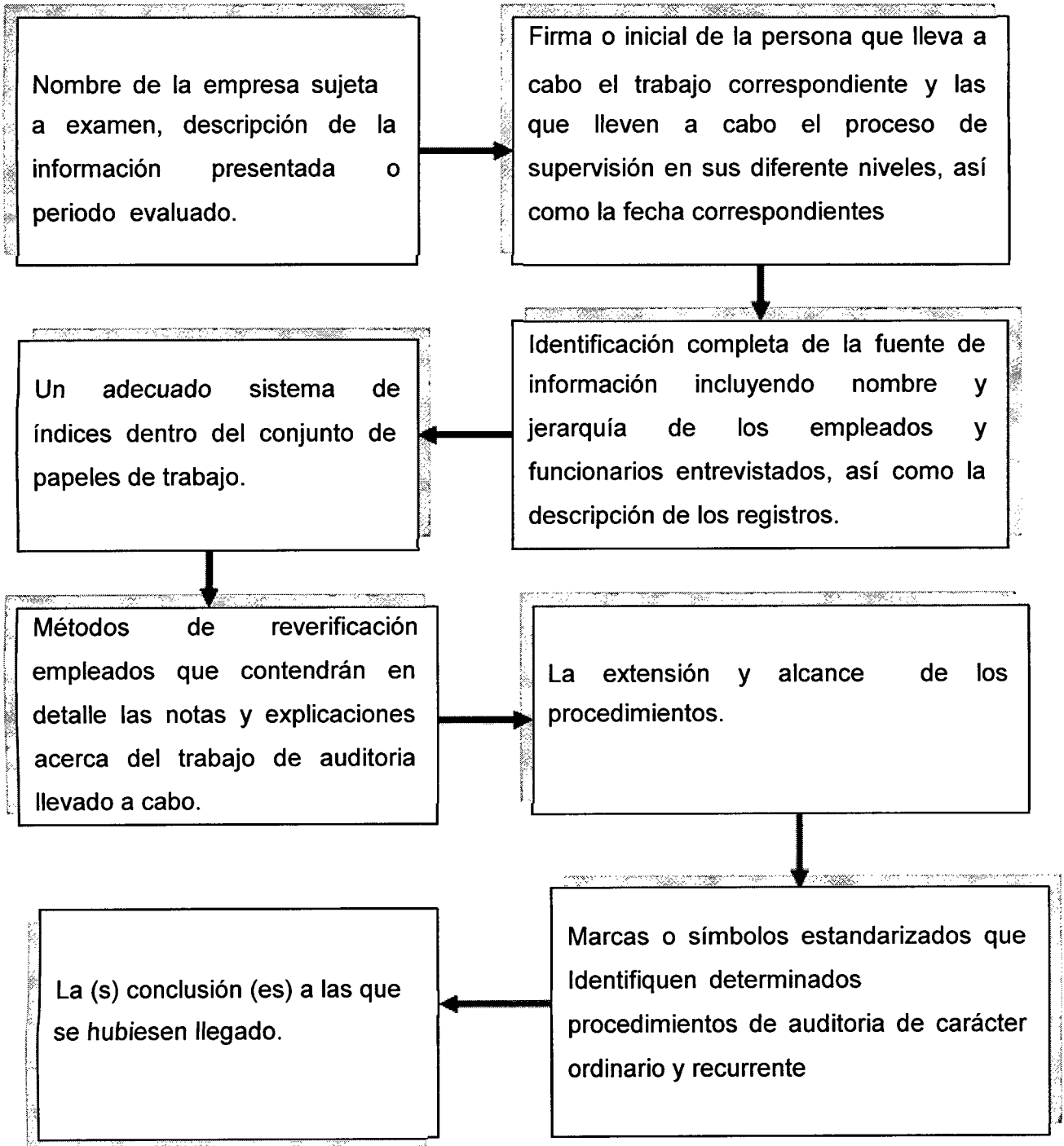
#### **Archivo Corriente**

La finalidad del legajo es agrupar los papeles de trabajo de carácter corriente; deberá incorporar la documentación de planificación de la auditoría y de las pruebas, evidencias y conclusiones obtenidas durante la ejecución del programa de auditoría del año en curso.

#### **Archivo Administrativo**

La finalidad del legajo administrativo es brindar una visión global de la ejecución y finalización de la auditoría, resumir las conclusiones y decisiones significativas alcanzadas durante el examen.

### 6.4.2.1 Requerimientos de Calidad de los Papeles de Trabajo en la Auditoría





	<p>QQ. Otras áreas críticas.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"> <b>PROCESO DE AUDITORIA</b> </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10. Presupuesto de la Autoría.</li> <li>20. Resumen del tiempo de auditoria.</li> <li>30. Personal asignados.</li> <li>40. conclusiones, recomendaciones y opiniones.</li> <li>50. Hechos posteriores.</li> <li>60. Modificaciones relevantes en la empresa.</li> <li>70. Limitaciones en el alcance.</li> <li>80. Informes de Auditoria.</li> <li>90. Debilidades y fortaleza de la empresa.</li> <li>100. Amenazas y oportunidades de la empresa.</li> </ul>

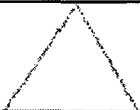
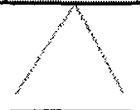



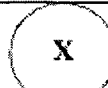



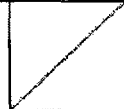

**6.4.3 Papeles de Trabajo**

Son documentos elaborados por el auditor donde se registra la información obtenida como resultados de las pruebas realizadas durante la auditoria y sirve de soporte al informe, auxiliando a la planeación y desempeño de la auditoria registrando la evidencia resultante del trabajo desempeñado, para apoyar la opinión del auditor.

De acuerdo a su forma, contenido y uso pueden definirse los siguientes:



### 6.4.5 Cédulas.

<b>EPSASA</b> <b>Programa de Auditoría Ambiental</b>	
Ref. PT'S: _____ Ref. a: _____	
<b>Cédulas de Marca de Auditoría</b>	
<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
	Cumplimiento de Leyes aplicables al medio ambiente (Color Azul)
	Pruebas realizadas al manejo y/o producto por entidades gubernamentales (Color Rojo)
	Reúne requisitos de seguridad
	Inventario Verificado
	Verificar Personal Capacitado
	Estación de Servicio en condiciones óptimas
	Señalización en la estación de servicio.
	Mantenimiento de los tanques cisternas
	Verificado de los procedimientos en la comercialización e los productos.
	Verificado contra evidencia documental
	Comprobado físicamente



Nota: El Personal de la unidad de Auditoría Ambiental está obligado a utilizar exclusivamente las marcas de auditoría antes mencionadas. Las marcas deberán anotarse invariablemente con lápiz rojo y azul en su caso.

El uso de las marcas constituye una práctica que genera tiempo productivo. Además de las marcas antes especificadas, auditoría puede utilizar marcas personales, esta cédula se ubica al final del legajo de papeles de trabajo y consta de 14 columnas

A efecto de contribuir y facilitar el proceso para la ejecución de la Auditoría Ambiental se utilizarán cedulas que maximizaran la eficiencia del auditor, ya que en ellas se incluirá la documentación y las evidencias que permitan garantizar de una forma objetiva el trabajo del auditor.

Los cuales detallamos a continuación:



<b>EPSASA</b> <b>Auditoria Ambiental</b>		
<b>Cedula de Analisis Documental</b>		Fecha: Numero de Hoja
Área Evaluada	Responsable	
Etapa	Funcion:	
Tipo de Documento		
Documento	Resultados de Analisis	Propuestas
Observaciones:		

\_\_\_\_\_  
Elaboró

\_\_\_\_\_  
Revisó:

<p><b>EPSASA</b> Auditoria Ambiental</p> <p><b>Cedula Resumen de Entrevista</b></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Fecha:</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Pagina</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Sustituye a.</td> </tr> <tr> <td>Pagina</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Ref. PT'S:</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Ref. a:</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>	Fecha:				Pagina				Sustituye a.				Pagina				Ref. PT'S:				Ref. a:			
Fecha:																									
Pagina																									
Sustituye a.																									
Pagina																									
Ref. PT'S:																									
Ref. a:																									
<p>Personal Entrevistado: Carcgo:</p>																									
<p><b>PUNTOS ONSIDERADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS</b></p>																									
<p><b>Aspectos Relevantes</b></p>	<p><b>Comentarios</b></p>																								
<p>Observaciones:</p>																									

Elaboró

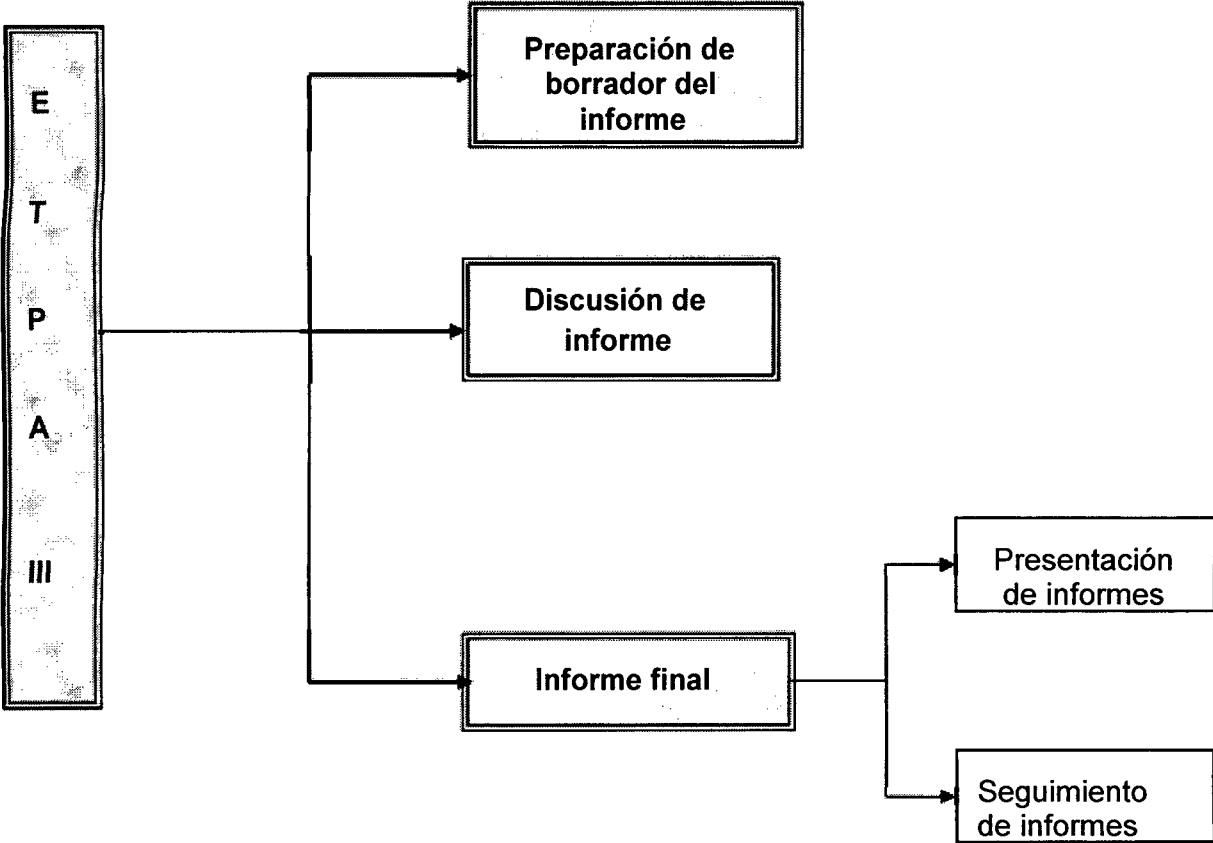
Superviso

<b>EPSASA</b> Auditoría Ambiental		Fecha: Numero de Hoja
<b>Cedula Recolección de Antecedentes y Datos Básicos (RESUMEN)</b>		Responsable Funcion:
Periodo Auditado:		
<b>Desarrollo de Hallazgos:</b>		
Aspectos Relevantes	Comentarios	
TITULO:		
CONDICION:		
CRITERIO:		
CAUSA:		
EFECTO:		
RECOMENDACIÓN:		
OPINION:		
Observaciones:		

\_\_\_\_\_  
Elaboró

\_\_\_\_\_  
Superviso

# ETAPA III ELABORACIÓN DEL INFORME DE AUDITORIA AMBIENTAL



## 6.5 ETAPA III ELABORACIÓN DEL INFORME DE AUDITORIA AMBIENTAL

### 6.5.1 Requerimientos Mínimos de los Informes de Control Interno

REQUERIMIENTOS DE LOS INFORMES DE CONTROL INTERNO	
Identificación	<p>El Nombre de la empresa</p> <p>El periodo que comprende el estudio</p> <p>Tipo de auditoría o examen practicado</p> <p>Numero de informe</p> <p>Responsable(s) de haber efectuado el estudio</p>
Objetivo y alcance de la Auditoría	<p>Objetivo: Verificar el cumplimiento del control ambiental de acuerdo a las leyes que los rigen.</p> <p>Alcance: Evaluar las áreas sujetas al examen identificadas como críticas.</p>
Cuerpo del Informe	<p>El enfoque y orientación del estudio.</p> <p>Breve descripción de aspectos generales de la empresa.</p> <p>Detalle de los principales métodos utilizados para el desarrollo del examen.</p> <p>Determinación de las áreas críticas detectadas y de todos aquellos aspectos de relevancia que se hayan encontrado en el desarrollo del estudio.</p> <p>Detalle o descripción de la evaluación practicada a los niveles gerenciales y administrativos de la empresa.</p> <p>Deberá hacerse mención de todos aquellos aspectos positivos detectados en el estudio y que puedan ayudar a alcanzar los objetivos propuestos</p>

	por la empresa.
Conclusiones y recomendaciones	<p>Del informe del auditor podrá concluir sobre el examen practicado mediante una recapitulación de los aspectos sobresalientes orientará a los gerentes sobre las alternativas de solución más razonables, para contrarrestar todas aquellas situaciones negativas o problemáticas detectadas en cada una de las áreas; además el auditor podrá en todo momento proponer modificaciones a los procedimientos y procesos al interior de la entidad, siempre y cuando estos beneficien y logren fomentar la eficiencia y eficacia en la obtención de los objetivos propuestos.</p>



### **6.5.2. Preparación del Informe de Auditoría Ambiental**

Cuando los hallazgos de auditoría ya han sido revisados por el jefe de equipo y supervisor de auditoría, estos serán comunicados de manera escrita a las personas relacionadas directamente con los hallazgos para que expresen sus comentarios con: Evidencia documental.

Cuando las explicaciones o comentarios, así como la documentación anexa a la respuesta que den las personas relacionadas con los hallazgos de auditoría, no cumplan el principio de suficiencia y competencia de conformidad al juicio profesional del auditor, el jefe de equipo mantendrá en firme dicho hallazgos y los comunicara al encargado de la entidad a través de una carta de gerencia, para posteriormente dar inicio con la ayuda del auditor colaborador a la preparación del borrador de informe, el cual será presentado al comité de auditoría para su revisión y análisis correspondiente.

La función de preparar los hallazgos consiste en dotar al jefe de equipo de elementos de juicio cuantitativos y cualitativos que le permitan preparar el borrador de informe de auditoría el cual deberá contener la siguiente información:

- Introducción
- Objetivo y Alcance de la Auditoria
- Limitaciones en el Alcance de la auditoria
- Resultados de la Auditoria.
- Observaciones
- Recomendaciones
- Conclusiones Generales

El borrador de informe deberá ser revisado en forma minuciosa y detalladamente por el supervisor de auditoría.

### **6.5.3. Desarrollo de Conclusiones y Recomendaciones.**

En el desarrollo de los procedimientos plasmados en el programa de auditoría, se formulan los hallazgos correspondientes, después de analizar las causas que lo originan, así como los efectos del mismo, el auditor colaborador junto con el jefe de equipo y supervisor, están en la capacidad de formarse sus propias conclusiones de lo acontecido, para dar paso a la formulación de las recomendaciones que deberán dirigir a la gerencia, a través de informe de auditoría.

Cuando a través de la ejecución de la auditoria, el jefe de equipo forme sus

conclusiones y recomendaciones basado en los hechos y evidencia de los mismos, de tal manera que existan señales o indicios de que existan responsabilidades penales, como producto de la realización de un incumplimiento de las leyes especiales a las que están sujetas este tipo de empresas

Los informes de auditoría deben tener el contenido que las normas de auditoría establezcan.

#### **6.5.4. Discusión del Informe**

Después que el equipo de auditores haya llevado y presentado el borrador de informe de auditoría al comité de auditoría, para que realice el control de calidad sobre el mismo, y los auditores puedan plantear y explicar sus puntos de vista para homogenizar criterios.

En esta fase deben eliminarse las diferencias de opinión y deberán ser resueltas en lo posible a fin de que aparezcan situaciones de mayor importancia.

El comité de auditoría emite sus observaciones sobre el informe borrador, los cuales deben ser superadas por el jefe de equipo. Acto seguido el jefe de equipo a través de una nota, convocara para la presentación del informe borrador.

Al finalizar la presentación del informe borrador de auditoría, el jefe de equipo debe levantar un acta de lectura que deberá contener rigurosamente el siguiente contenido:

- a) Objetivo de la reunión
- b) Nombres, cargos que representa cada asistente
- c) Párrafo aclaratorio que diga: "que el hecho de firmar el acta de lectura, no debe entenderse como la aceptación del contenido del informe borrador; y
- d) la fecha en la que se compromete la administración a presentar al equipo de auditoría los comentarios y evidencias de los hallazgos de auditoría.

#### **6.5.5. Análisis Incorporación de Respuestas de la Administración Relacionada con las Recomendaciones del Informe General**

Cuando el jefe de equipo con su grupo de auditores haya tenido conocimientos de los comentarios de la administración y hubiese analizado la evidencia documental, deberá incluir el hallazgo mismo como en el informe definitivo de la auditoría, el grado de cumplimiento que la administración de las medianas empresas ha dado a las recomendaciones, pudiéndolas clasificar en tres

categorías:

Recomendación cumplida

Recomendación en proceso

Recomendación no cumplida

#### **6.5.6. Finalización del Informe**

Mientras el informe este en carácter de borrador, será únicamente de uso restringido, es decir que solo tendrá acceso las partes involucradas en la auditoría ambiental. Desapareciendo esa censura o restricción hasta que el informe sea terminado y se halla comunicado así el informe final de auditoría.

El informe final estará terminado cuando el jefe de equipo y su grupo de auditores hayan recibido y analizado los comentarios y evidencias documental enviada por la empresa, debiendo incorporar en los papeles de trabajo como en el informe final o definitivo en el cual se indicara el grado de cumplimiento del mismo.

El supervisor revisara y analizara el informe y de manera escrita comunicara al jefe de equipo sus observaciones y comentarios, quien deberá hacer las correcciones necesarias para luego remitir el informe al gerente.

##### **6.5.6.1. Presentación Final del Informe a la Empresa**

Cuando el borrador del informe ha pasado por el supervisor el comité de auditoría y la administración, hechas las observaciones formuladas por cada una de ellas se procede a la presentación del informe final de auditoría. El cual será distribuido a la gerencia de la empresa y archivo de auditoría.

##### **6.5.6.2. Seguimiento de Recomendaciones**

Definimos el seguimiento como una evaluación continua periódica, que se debe dar a las conclusiones y recomendaciones hechas a cada área, a la eficacia del diseño y operación de la estructura de control interno; a través de los informes de auditoría emitidos a la administración, estas evaluaciones pueden ser de forma muestral o completas de acuerdo al grado de riesgo. A continuación se detallan los procedimientos que se dan para el seguimiento:

#### **PROCEDIMIENTOS**

1. Durante el desarrollo de esta etapa, preparar cédula de auditoria que incluya observaciones y recomendaciones que se plasmaron en informe para mejorar los sistemas y procedimientos en vigencia.
2. Reunirse con cada una de las gerencias evaluadas con el propósito de determinar el porcentaje de cumplimientos sobre las recomendaciones.
3. Efectuar revisión del cumplimiento de las recomendaciones, con el fin de determinar el cumplimiento de estas y cuales son las razones de peso de no hacerlo.
4. Elaborar informe sobre si el cumplimiento de las observaciones o recomendaciones, con el fin de aportar a la administración con que áreas se esta trabajando de la mano y darle un posterior seguimiento en los puntos débiles.

**BOSQUEJO DE INFORMES DE EXAMEN DE AUDITORIA  
AMBIENTAL PREPARADA POR EL AUDITOR QUE  
EXAMINO EL AREA ESPECIFICA.**

**INFORME DE EXAMEN DE AUDITORIA AMBIENTAL AL  
AREA DE OPERACION  
PERIODO DEL 01 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2012  
DE LA EPSASA**

## **1. Introducción**

El presente informe de Examen de Auditoría Ambiental, contiene un conocimiento más profundo sobre las actividades realizadas para el área de operación, basado en entrevistas y documentación analizada, está enfocada a verificar que las ventas se deriven de necesidades reales, que estén de conformidad a lo establecido al efectuar las operaciones del tratamiento de agua potable y aguas residuales.

Por tal razón se visitaron la totalidad de las áreas operativas, teniendo para ello que apoyarse en herramientas o instrumentos tales como encuestas, hoja de cotejo y revisión de ocular.

## **2. Objetivo**

Comprobar que las operaciones se deriven de las operaciones de la empresa.

Constatar que las operaciones efectuadas estén de conformidad a los aspectos legales y los términos de economía, eficiencia y eficacia.

Verificar que las operaciones sobre las actividades son propias de la empresa.

## **3. Alcance**

Se enmarca en la revisión que se efectuara a las operaciones.

## **4. Limitantes**

Internas: Falta de apoyo logístico. Externas: Hemos recibido de parte de los operadores, la colaboración, solicitada para el desarrollo de la auditoria, por la cual no existen limitantes externas que podamos mencionar.

## **5. Resultado**

### **5.1 Observación**

Las operaciones realizadas por personal de la EPSASA en concepto de operaciones profesionales no son garantizadas.

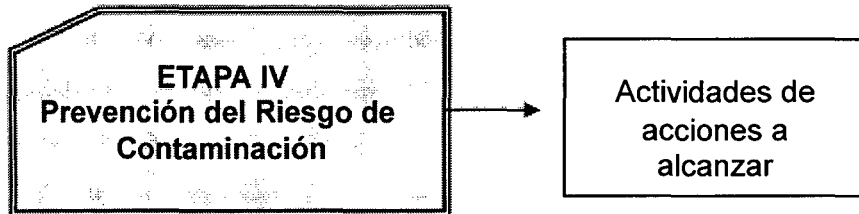
## **6. Recomendaciones**

Al encargado del Área de Operaciones, para que pueda incluir un plan de operaciones, al momento que se realizan las operaciones, se deberá constatar que estas estén dentro de lo establecido para el fin propuesto.

## **7. Conclusión**

El servicio prestado por la empresa no es oportuno ni eficiente de acuerdo a las políticas ambientales en el área de operaciones.

## ETAPA IV PREVENCIÓN DEL RIESGO DE CONTAMINACIÓN





## 6.6 Etapa IV Prevención del Riesgo de Contaminación

### ACTIVIDADES DE ACCIONES A ALCANZAR

Formulario IV - 1

<b>EPSASA</b> <b>Auditoría Ambiental</b> <b>Prevención del Riesgo de Contaminación</b> <b>De la áreas identificadas como críticas</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACCION</b>	<b>FORMULARIOS A UTILIZAR</b>
1. Supervisión en Área de Operacion	Verificar que el equipo del área de Operacion, este funcionando adecuadamente, al mismotiempo observar al personal sobre el manejo del equipos e insumos.	Área – 1 Formulario de Áreas Críticas.
2. Supervisión en Área de Produccion.	Constatar que las herramientas necesarias para evitar posible contingencia estén en óptimas condiciones, (Extinguidores, Depósitos y barriles conteniendo arena)	Área – 2 Formulario de Área Crítica.
3. Supervisión en Área de Recurso Humano	Constatar que el personal este siendo capacitado constantemente.	Área – 3 Formulario de Área Crítica
4. Supervisión de Cumplimiento de Aspectos Legales.	Constatar si la empresa esta cumpliendo con todos los aspectos legales especiales.	C – 1, 2, 3 Cuestionarios de Control Interno.
5. Verificación hacia la contaminación del aire.	Identificar y mejorar las fuentes de posible contaminación mediante análisis comparativos que proporcionan las entidades correspondientes.	C – 1, 2, 3 Cuestionarios de Control Interno  Área – 1, 2, 3 Formularios de Áreas Críticas.
6. Seguimiento del cumplimiento de aspectos contables	De acuerdo a los documentos solicitados como guías, políticas, catálogos y manuales de aplicación respecto a los temas ambientales.	Todos los Formularios diseñados para esta Auditoria.

## **7. IMPLEMENTACION DEL MODELO**

### **7.1 PLAN DE IMPLEMENTACION DEL MODELO DE AUDITORIA AMBIENTAL**

#### **7.1.1 Presentación.**

La presentación del modelo de auditoría ambiental, se hará a los niveles de la organización que sean responsables de la ejecución de auditoría y aquellos a los cuales el modelo les proporcionará información para la toma de decisiones.

#### **7.1.2 Aprobación**

Una vez realizada la presentación del modelo de auditoría ambiental, se procederá a la aprobación por la junta directiva y gerencia general para su aplicación.

#### **7.1.3 Difusión**

En esta fase se hará la promulgación e integración del modelo de auditoría ambiental, a los niveles de EPSASA, con el objetivo de facilitar la comprensión y por ende mejores niveles de eficacia acorde a la demanda y las necesidades de la misma.

#### 7.1.4 Presupuesto.

Concepto	Cantidad	Precio	Total
Propuesta			10,000.00
Auditor Jefe	1	12,000.00	
Auditor Asistente	1	5,000.00	
Experto	1	<u>8,000.00</u>	25,000.00
Honorarios de Capacitación	50 horas	50.00	2,500.00
Recursos Financieros:			
Papelería		500.00	
Reproducciones		500.00	
Imprevistos		1,500.00	2,500.00
<b>TOTALES</b>			<b>S/. 40,000.00</b>

#### 7.1.5 Ejecución

En esta fase se hará la asignación de las actividades en cada una de las etapas de una misión de auditoría, a través de un flujo grama, con el objeto de facilitar la comprensión y obtener los mejores resultados.

### 7.1.6 Cronograma de la implementación del Modelo de Auditoría Ambiental

MODELO DE AUDITORIA AMBIENTAL												
ETAPAS O ACTIVIDADES	SEMANAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Presentación del modelo	■											
Autorización del modelo para puesta en marcha		■										
Divulgación y capacitación a los auditores de la empresa			■	■	■	■	■					
Implementación y puesta en marcha							■	■				
Ejecución y control									■	■	■	■
Seguimiento											■	■

### 7.1.7 Control de Cumplimiento del Esquema

Al momento de realizar el trabajo de auditoría se debe ejercer el monitoreo en las áreas claves, lo que permita que las acciones se ejecuten mejor.

Las áreas claves que se deben controlar son:

Operaciones

Producción

Recursos Humanos

## CONCLUSIONES

- 1° La EPSASA no realiza el mantenimiento oportuno de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Porque La EPSASA actualmente no posee la capacidad operativa para realizar el mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales, debido a que la planta no funciona al 100%, no existe un plan de mantenimiento elaborado donde se consignent cronogramas, plazos, así como oportunidad del mantenimiento de los equipos que forman parte de las plantas.
- 2° La EPSASA cumple parcialmente con las normas ambientales en el tratamiento de aguas residuales. La EPSASA afronta anualmente diferentes multas por los organismos competentes, en la cual indican la infracción cometida respecto a la contaminación del medio ambiente por las aguas residuales y los residuos sólidos por el incumplimiento de algunos valores máximos admisibles.
- 3° La EPSASA recoge muestras de aguas residuales; así como muestras integradas de diferentes puntos para el análisis microbiológico. Según establece la normativa establecida para el cumplimiento del tratamiento de agua potable y aguas residuales, existen valores máximos admisibles, los cuales es necesario su análisis para verificar el cumplimiento que la ley exige.
- 4° La EPSASA realiza el tratamiento preliminar de las aguas residuales; así como de biomasa. La EPSASA mediante los tanques info, realiza el tratamiento de agua residuales con biomasa, es decir se utiliza rocas volcánicas que se encuentran en la superficie de los tanques, dichas rocas absorben los desechos químicos y sólidos, para dejar al agua residual más limpia.
- 5° La EPSASA no realiza la caracterización de las aguas residuales para su tratamiento, tampoco realiza el monitoreo permanente de aguas residuales para la reducción de contaminación ambiental. Es obligación de la EPSASA así como de todas las EPS a nivel nacional realizar la caracterización de las aguas residuales, actualmente la EPSASA no realiza dicha acción por no poseer equipos sofisticados de laboratorio.
- 6° Las principales causas de la contaminación ambiental generadas por las aguas residuales de EPSASA son: el ingreso de afluentes industriales, agentes infecciosos y desechos químicos. No existe educación sanitaria a nivel de la población de Ayacucho, por lo que la principal causa de la contaminación se debe al arrojado de basuras, desechos industriales, desechos domésticos, aceites, grasas, lo cual al ser vertidos a los desagües, se hace imposible su tratamiento.
- 7° La contaminación de las aguas residuales generan efectos negativos en la salud humana y en el deterioro de la naturaleza.

8° La salud humana puede quedar seriamente afectada por efecto de la contaminación de las aguas residuales. Existen ciertos elementos químicos muy peligrosos para los seres vivos por ingestión, como el mercurio, arsénico o plomo, que pueden llegar a la cadena alimentaria al ser absorbido por los vegetales mediante las aguas de riego, o por medio de los acuíferos subterráneos.

## RECOMENDACIONES

- 1° La EPSASA debe realizar el mantenimiento oportuno de las plantas de tratamiento de aguas residuales para brindar un servicio de agua de calidad a los usuarios de la población de Huamanga, consecuentemente es necesario firmar convenios con cooperaciones internacionales para el mejoramiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales.
- 2° La EPSASA debe cumplir de manera integral con las normas ambientales en el tratamiento de aguas residuales, lo que conlleva a impactos ambientales negativos y riesgos para la salud de los seres humanos.
- 3° La EPSASA debe realizar la caracterización de las aguas residuales para su tratamiento; asimismo debe efectuar el monitoreo permanente de aguas residuales para disminuir la contaminación ambiental.
- 4° La EPSASA debe implementar la Auditoría Ambiental con la finalidad de verificar el cumplimiento de las normas ambientales y disminuir en lo posible la contaminación de las aguas residuales.
- 5° La EPSASA debe realizar gestiones para la adquisición de equipos de laboratorio, y demás equipos necesarios para el cumplimiento de los valores máximos admisibles, exigidos actualmente.

}

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alañanegra, Josep Maria. El Medio Ambiente y sus problemas. Hermes Editora General S.A. 315 . Madrid 2001. 315 Pág. ISBN: 84-89475-74-1.
2. Aportes y Apuntes del 1er. Congreso de Educación Ambiental para el desarrollo sustentable de la República Argentina. Educación Ambiental para el desarrollo sustentable. Miño y Dávila Editores. Argentina 1998. ISBN: 8495294656.
3. Arangüenia Pernas, Aurelio. Auditoría medio ambiental en la empresa. Editorial Centro de estudios R. Areces. Madrid 1994.
4. Calixto Flores, Raúl y otros. Ecología y Medio Ambiente. Thomson Internacional. México 2006. Pág. 176. ISBN: 9706865357.
5. Contraloría General de la República. Guía de Auditoría Ambiental. Resolución de Contraloría General N° 470-2008-CG.
6. Ender Eldon D. Ciencia Ambiental. Mc Graw Hill. 1ra. Edición. México 2006. Pág. 256. ISBN: 9701056167.
7. Erias Rey, Antonio. Evaluación Ambiental y Desarrollo Sostenible. Pirámide. 1ra. Edición. España 2007. Pág. 544. ISBN: 978-84-368-2105-5.
8. Fernández García, Ricardo. Principales Obligaciones Medioambientales para la pequeña y mediana empresa. 1ra. Edición. Ecu Editorial Club Universitario. 1ra. Edición. Madrid 2006. Pág. 230. ISBN: 978-84-8454-521-7.
9. Fronti de García, Luisa y Wainstein, Mario. Contabilidad y Auditoría Ambiental. Editorial Macchi. Colombia 2001. 243 Pág. ISBN: 950-537-532-8.
10. Gómez Orea, Domingo. Auditoría Ambiental: Un instrumento de gestión en la Empresa. Editorial Agrícola Española S.A. 1ra. Edición. Madrid 1994. 142 Pág. ISBN: 9788485441327.
11. Gómez Orea, Domingo. Evaluación Ambiental Estratégica. Mundi Prensa Libros. Madrid 1998. 178 Pág. ISBN: 84-8476-310-2.
12. Instituto de tecnología y Formación. Auditorías medioambientales: cómo elaborar una auditoría medio ambiental. Fundación Confemetal. España 2002. ISBN: 84-96743-24-1.



13. Jaen González, Antoni y otros. Tecnología Energética y Medio Ambiente I. Ediciones UPC. 1ra. Edición. España 2006. Pág. 192. ISBN: 8483018489.
14. López Martínez, José María. El Medio Ambiente y el automóvil. CIE. 1ra. Edición. Madrid 2007. Pág. 440. ISBN: 978-84-96437-70-8.
15. Molles, Manuel C. Ecología, Conceptos y Aplicaciones. Mc GrawHill. 1ra. Edición. México 2006. 704 Pág. ISBN: 978-84-481-4595-8.
16. Pérez De Gregorio, José Joaquín. El Proceso Penal medioambiental. Centro de Estudios Ramón Areces. España 2000. 265 Pág. ISBN: 84-8004-400-4.
17. Pousa Lucio, Xoán Manuel. La gestión medioambiental: Un objetivo Común. Idesa propias Editorial. 1ra. Edición. España 2005. Pág. 144. ISBN: 8493455377.
18. Rodríguez Farre, Eduard. Casi Todo lo que usted desea saber sobre los efectos de la energía nuclear en la salud y el medio ambiente. CIE. 1ra. Edición. España 2008. Pág. 312. ISBN: 978-84-96831-63-6.
19. Samo Lumbreras, Antonio José. Introducción Práctica a la Ecología. Prentice Hall. 1ra. Edición. Madrid 2001. 248 Pág. ISBN: 978-84-8322-445-8.
20. Tutor Illaramendi, Mercedes. Educación Ambiental I: Educación Primaria. Telermarketing Ediciones y Servicios. S.L. España 2004. 1ra. Edición. 1995. 136 Pág. ISBN: 84-89563-03-9.
21. ISO 14010 Normas para Auditorías Ambientales - Principios generales de la auditoría ambiental.
22. ISO 14011 Normas para Auditorías Ambientales - Procedimientos de auditoría para sistemas de gestión ambiental.
23. ISO 14012 Normas para Auditorías Ambientales - Criterios cuantificables para auditores ambientales.
24. Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de gestión Ambiental
25. Ley N° 28611, Ley general del Ambiente. El Peruano 13.10.05
26. Resolución de Contraloría N° 112-2000-CG. Aprueban Guía Metodológica de Auditoría de Gestión Ambiental

## GLOSARIO DE TERMINOS

**Medio Ambiente:** El entorno del sitio en que opera una organización, incluyendo el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y su interrelación.

**Aspecto ambiental:** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

**Impacto ambiental:** Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización.

**Sistema de gestión ambiental:** Aquella parte del sistema de gestión global que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, realizar, revisar y mantener la política ambiental.

**Objetivo ambiental:** Meta ambiental global, cuantificada cuando sea factible, surgida de la política ambiental, que una organización se propone lograr.

**Meta ambiental:** Requisito de desempeño detallado, cuantificado cuando sea factible, aplicable a la organización o a partes de ella, que surge de los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para lograr aquellos objetivos.

**Desempeño ambiental:** Resultados medibles del sistema de gestión ambiental, relacionados con el control de una organización sobre sus aspectos ambientales, basado en su política, objetivos y metas ambientales.

**Certificación:** Proceso mediante el cual una entidad debidamente acreditada confirma la capacidad de una empresa o producto para cumplir con las exigencias de una norma.

**ISO:** Organización Internacional de normalización

## CUESTIONARIO DE PREGUNTAS - EPSASA

1. Considera que el agua es indispensable para la vida?
  - a) Si
  - b) No
  - c) No Opina
2. La empresa cuenta con plantas de Tratamiento de Aguas residuales?
  - a) Si
  - b) No
  - c) No Opina
3. Las principales plantas de tratamiento de agua son:
  - a) Quicapata, Totorá
  - b) No sabe
  - c) No opina
4. La empresa realiza el mantenimiento oportuno de las plantas de tratamiento de aguas residuales?
  - a) Si
  - b) No
  - c) No opina
5. La EPSASA cumple con las normas ambientales en el tratamiento de aguas residuales?
  - a) Parcialmente
  - b) Integral
  - c) No cumple
6. La empresa toma muestras de aguas residuales para el análisis microbiológico?
  - a) Si
  - b) No
  - c) No opina

7. La empresa recoge muestras integradas de diferentes puntos para el análisis microbiológico?

- a) Si
- b) No
- c) No opina

8. La empresa realiza muestreos de control de aguas residuales, tanto de entrada como de salida?

- a) Si
- b) No
- c) No opina

9. La empresa realiza el tratamiento preliminar de las aguas residuales

- a) Si
- b) No
- c) No opina

10. La Empresa realiza el tratamiento de aguas residuales de flotación de partículas?

- a) Si
- b) No
- c) No opina

11. La Empresa realiza el tratamiento de aguas residuales de lodos activados?

- a) Si
- b) No
- c) No opina

12. La empresa realiza el tratamiento de las aguas residuales con biomasa?

- a) Si
- b) No
- c) No opina

13. La empresa realiza la caracterización de las aguas residuales para su tratamiento?

- a) Si

b) No

c) No opina

14. La empresa realiza monitoreo permanente de aguas residuales para la reducción de contaminación ambiental?

a) Si

b) No

c) No opina

15. Señale las principales causas de la contaminación ambiental generadas por las aguas residuales de EPSASA

a) Ingreso de efluentes industriales

b) Desechos químicos de las fábricas

c) Agentes infecciosos

16. La contaminación de las aguas residuales generan efectos negativos en:

a) Salud humana

b) Deterioro de la naturaleza

c) Otros (especifique) .....

## ENTREVISTA

¿Cuáles son las principales causas de la contaminación ambiental generada por las aguas residuales de la EPSASA?

¿Cuáles son los principales efectos de la contaminación ambiental generados por las aguas residuales de la EPSASA?

