	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	<u>Documento</u>	<u>Código</u>	<u>Fecha</u>	<u>Revisión</u>
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
<u>Dependencia</u>	<u>Aprobado</u>		<u>Pág.</u>	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(117)	

RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	NIXA LINETH CORONEL MORENO		
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA AMBIENTAL		
DIRECTOR	ALEXANDER ARMESTO ARENAS		
TÍTULO DE LA TESIS	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP) EN EL MUNICIPIO DE CHIMICHAGUA – CESAR		
<u>RESUMEN</u> (70 palabras aproximadamente)			
<p>ESTE TRABAJO TIENE COMO FIN FORMULAR EL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DE CHIMICHAGUA-CESAR, PUESTO QUE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS NO CUMPLE CON LOS REQUISITOS LEGALES ESTABLECIDOS EN LA NORMATIVIDAD LEGAL VIGENTE LO QUE DIFICULTA CONOCER EL ESTADO ACTUAL EN QUE SE ENCUENTRA LA PLANTA Y CREAR ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS A LOS QUE SE ENFRENTA.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 117	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 3	CD-ROM: 1



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP) EN EL MUNICIPIO DE
CHIMICHAGUA – CESAR**

NIXA LINETH CORONEL MORENO

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL
OCAÑA
2015**

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP) EN EL MUNICIPIO DE
CHIMICHAGUA – CESAR**

NIXA LINETH CORONEL MORENO

Trabajo final bajo modalidad pasantías para optar al título de Ingeniero Ambiental

**Director.
ALEXANDER ARMESTO ARENAS
Ingeniero Ambiental**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL
OCAÑA
2015**

DEDICATORIA

A Dios por guiarme, por darme la sabiduría y mantenerme firme en cada uno de los tropiezos que tuve durante todo este proceso,

A mi hijo, Sebastyan Camilo Pedraza Coronel por ser el mayor motor en mi vida te amo con todo mi corazón,

A mis padres Oswaldo Coronel Daza y Orfelina Moreno Mejía quienes creyeron en mis sueños y me han apoyado siempre para alcanzar cada uno de mis metas; porque sin su amor y sin sus esfuerzos no sería lo que soy hoy y no estaría donde estoy hoy,

A mis hermanos Diana Rodríguez, Hernan Coronel y Dainer Coronel a mis sobrinos Laura Zambrano, Ivan Contreras, Valentina Coronel y Luna Johana Coronel (QEPD) los amo con todo mi ser,

A mis amigos y a todas esas personas que compartieron y estuvieron a mi lado brindándome su amistad, su compañía y su apoyo incondicional, los llevo en mi corazón.

Nixa Coronel

AGRADECIMIENTOS

A la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Chimichagua Cesar “ACUACHIM” por abrirme las puertas, y permitirme realizar este proceso productivo en sus instalaciones.

A Nohora Mejía Mora, Ingeniera Civil y gerente de la empresa por compartir conmigo su experiencia y conocimientos, por su compromiso y colaboración en brindar toda la información para alcanzar cada una de las etapas de este proyecto.

Al personal que labora en la planta de tratamiento de agua potable por su colaboración.

A mi director Alexander Armesto Arenas por su valiosa colaboración y quien con su experiencia me guio en el desarrollo de este proyecto que felizmente veo culminado.

A nuestra Alma Mater Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, a los docentes del plan de estudios de Ingeniería Ambiental por contribuir con sus conocimientos a mi formación profesional.

CONTENIDO

	Pág.
<u>INTRODUCCIÓN</u>	27
<u>1. FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP) EN EL MUNICIPIO DE CHIMICHAGUA – CESAR</u>	17
<u>1.1 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS</u>	17
1.1.1 Misión	17
1.1.2 Visión	17
1.1.3 Objetivos	17
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de la empresa ACUACHIM E.S.P.	18
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto donde se realiza la pasantía.	18
<u>1.2 DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA</u>	18
1.2.1 Planteamiento del problema	20
<u>1.3 OBJETIVOS DE LA PASANTÍA</u>	21
1.3.1 General	21
1.3.2 Específicos	21
<u>1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA EMPRESA</u>	21
<u>2. ENFOQUES REFERENCIALES</u>	23
2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL	23
2.2 ENFOQUE LEGAL	25
<u>3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO</u>	32
<u>3.1 PRESENTACION DE RESULTADOS</u>	32
3.1.1 Realizar una revisión ambiental inicial de la PTAP	32
3.1.2 Política Ambiental	47
3.1.3 Plan de gestión ambiental	48
<u>4. DIAGNOSTICO FINAL</u>	79
<u>5. CONCLUSIONES</u>	80
<u>6. RECOMENDACIONES</u>	81
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	82
<u>REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRONICAS</u>	83
<u>ANEXOS</u>	84

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Consumo de energía eléctrica por mes para el año 2014 primer semestre del año 2015.	43

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura Organizacional de la empresa ACUACHIM E.S.P.	18
Figura 2. Esquema operacional del suministro de Agua	38
Figura 3. Diagrama de flujo	45

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Registro de consumo de energía eléctrica pozo No. 3 para el año 2014 primer semestre año 2015.	44
Gráfico 2. Registro de consumo de energía eléctrica en la ptap para el año 2014 primer semestre año 2015.	44

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 1. Vista general de la planta de tratamiento de agua potable	34
Fotografía 2. Pozo No.3	35
Fotografía 3. Tablero eléctrico pozo No.3	35
Fotografía 4. Vista área locativa	36
Fotografía 5. Bloque 1	36
Fotografía 6. Área de máquinas	37
Fotografía 7. Turbinas o electrobombas	37
Fotografía 8. Planta de emergencia de la ptap	37
Fotografía 9. Torre de aireación	39
Fotografía 10. Canaleta Parshall	39
Fotografía 11. Canal múltiple de distribución	39
Fotografía 12. Tanque de almacenamiento semienterrado	40
Fotografía 13. Tanques de almacenamiento elevados 1 y 2	41

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Matriz DOFA y Estrategias	19
Cuadro 2. Descripción de Actividades	21
Cuadro 3. Normatividad Ambiental	25
Cuadro 4. Existencias de materiales y/o equipos, área de cloración	36
Cuadro 5. Capacidad de almacenamiento del sistema en la ptap (m ³)	41
Cuadro 6. Cantidad de luminarias	42
Cuadro 7. Principales entradas y salidas del proceso de captación	45
Cuadro 8. Principales entradas y salidas del proceso de operación y mantenimiento de la planta	46
Cuadro 9. Programas	51
Cuadro 10. Fenómenos amenazantes locales	72

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Plano de la zona urbana del municipio de Chimichagua – Cesar	85
Anexo B. Planos generales de la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Chimichagua – Cesar	86
Anexo C. Evaluacion de desempeño ambiental – ISO 14031	92
Anexo D. Matriz de identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales.	97
Anexo E. Programa de uso eficiente y racional del agua (URA)	98
Anexo F. Uso eficiente y racional de la energía (URE)	100
Anexo G. Plan de contingencia para la planta eléctrica de emergencia	102
Anexo H. Compendio de formatos	104
Anexo I. Procedimientos	106
Anexo J. Concesión de aguas	118
Anexo K. Concesión	116
Anexo L. Resolución 0185 D	117

RESUMEN

Este trabajo tiene como fin formular el plan de gestión ambiental para la planta de tratamiento de agua potable en el municipio de Chimichagua-Cesar, puesto que la empresa prestadora de servicios públicos no cumple con los requisitos legales establecidos en la normatividad legal vigente lo que dificulta conocer el estado actual en que se encuentra la planta y crear alternativas de solución a los problemas a los que se enfrenta.

En este contexto se desarrollan objetivos específicos para dar cumplimiento a la formulación del plan de gestión ambiental utilizando métodos de observación directa, análisis de documentación interna e información suministrada por el personal operativo y la gerente de la empresa. Con base a esta información inicial se pudo definir la política ambiental, se establecen objetivos y metas y se proponen programas para alcanzar la optimización de los procesos y la mejora continua.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la gestión ambiental es un tema trascendental dentro de las organizaciones para alcanzar niveles de competitividad altos, ayudar en la preservación de los recursos naturales y mejorar continuamente, de esta manera se incluye la variable ambiental en todos los campos de aplicación de una empresa para minimizar los impactos que se puedan ocasionar dentro de los procesos productivos y/o administrativos. Así mismo las empresas prestadoras de servicios públicos están obligadas a incluir dentro de sus planes el de gestión ambiental, esto para prevenir, controlar y corregir los posibles impactos ambientales negativos que se generen en la ejecución de las actividades y para cumplir con la normatividad legal vigente.

El presente documento, presenta la formulación del plan de gestión ambiental para la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Chimichagua, donde se incluye la revisión inicial ambiental y a partir de allí, se evaluó los procesos mediante lista de chequeos, identificación de aspectos e impactos ambientales, se realizó una revisión de los documentos legales de la empresa, finalmente se fija la política ambiental de la empresa y se formulan objetivos, metas y programas para alcanzar el cumplimiento de los requisitos legales y por ende un mejoramiento continuo.

1. FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP) EN EL MUNICIPIO DE CHIMICHAGUA – CESAR

1.1 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS

La empresa ACUACHIM E.S.P fue creada mediante Acuerdo Municipal No. 025 de fecha 15 de Diciembre de 1997, como Empresa Industrial y Comercial del Estado del orden municipal, con razón social “Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Chimichagua”, con personería jurídica autonomía Administrativa y Patrimonio Independiente¹. Por otra parte la empresa ACUACHIM interactúa con otras entidades; Alcaldía Municipal, Corpocesar, Programa Unidos, Sena y con el Plan de Intervenciones Colectivas PIC; que velan por el funcionamiento óptimo de todos los procesos. De igual manera, busca trabajar en el mejoramiento continuo hacia la excelencia en la prestación de los servicios a la comunidad de Chimichagua.

1.1.1 Misión. Desarrollar los niveles tecnológicos, administrativos y financieros de ACUACHIM E.S.P., para atender planificadamente la cobertura del servicio de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en la comunidad chimichaguera, a las familias que hoy carecen de esta infraestructura y servicio básico, siendo fundamental para la salud y desarrollo de las regiones.

Ser líder del municipio de Chimichagua en la prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico. Asumir con convicción el deber necesario de satisfacer las necesidades de la colectividad, en el cumplimiento de los fines de la institución, mediante la ejecución de un continuo proceso de optimización y modernización.²

1.1.2 Visión. ACUACHIM E.S.P, al 2017 continuará garantizando los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo a la comunidad de Chimichagua, con altos estándares de eficiencia en el manejo integral del recurso, manteniendo un sentido social y de compromiso con la transparencia, utilizando las mejores prácticas en materia de administración de los recursos humanos, materiales y financieros, buscando la mayor cobertura posible y mejorando la calidad de vida de la comunidad chimichaguera.³

1.1.3 Objetivos de la empresa. Prestar los servicios domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo a la población de Chimichagua – Cesar generando progreso al municipio.

Promover programas y proyectos para la conservación de los recursos naturales.

¹ ACUACHIM E.S.P. Programa de uso eficiente y ahorro de agua. Chimichagua, 2012-2017. p18

² *Ibíd.*, p.19

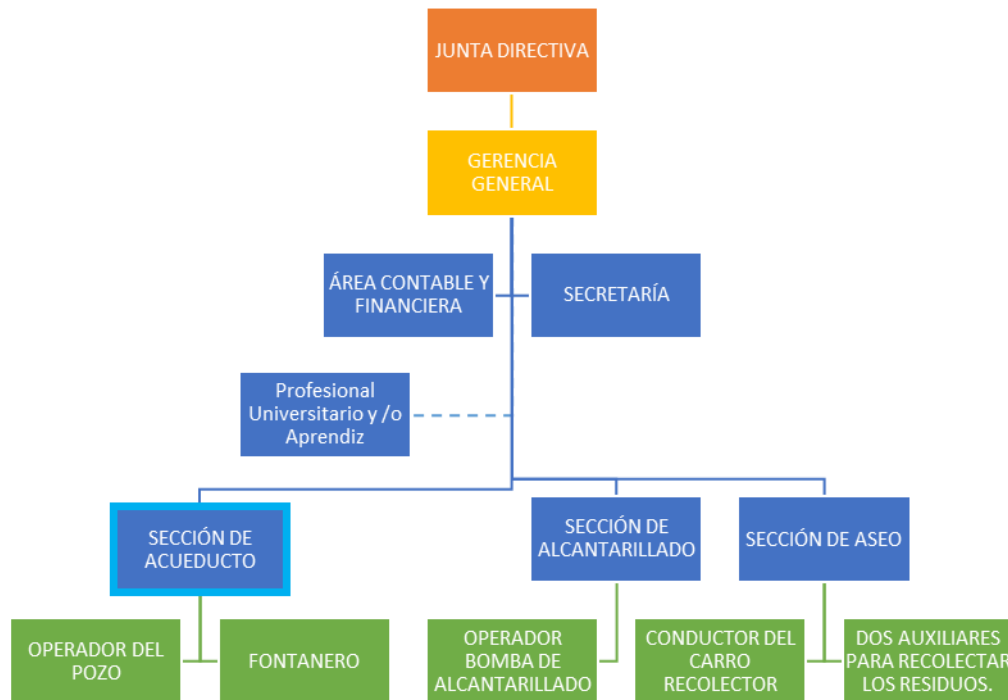
³ *Ibíd.*, p.19

Procurar la conservación del recurso hídrico haciendo un uso racional y sostenible del mismo.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de la empresa ACUACHIM E.S.P.

La empresa se encuentra organizada de la siguiente manera:

Figura 1. Estructura organizacional de la empresa ACUACHIM E.S.P.



Fuente. ACUACHIM E.S.P. Estructura organizacional.

— Sección asignada para realizar la pasantía

1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto donde se realiza la pasantía. La empresa de servicios públicos ACUACHIM es la encargada de velar por el funcionamiento de los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, atendiendo las necesidades de la población, contribuyendo con las dinámicas de desarrollo regional y promoviendo la conservación de los recursos naturales especialmente el recurso hídrico. En la sección de acueducto se realizan todas las operaciones requeridas para prestar a la comunidad un servicio de agua apta para consumo; para esto se cuenta con una planta de tratamiento con la cual se va a trabajar para la formulación del Plan de Gestión Ambiental.

1.2 DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA.

El diagnóstico se basa en el manejo de la matriz DOFA, de esta manera se facilita la identificación de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas. Además se incluyen las estrategias para un mejoramiento continuo de la empresa, de acuerdo a las acciones o

Cuadro 1. (Continuación)

	producto para establecerse como una empresa sólida.	Definir el riesgo ambiental. Brindar capacitación al personal que labora en la planta para evitar un posible riesgo ambiental.
AMENAZAS Insuficientes recursos económicos asignado para el área de mantenimiento. Conflictos por la falta de gestión de la empresa. Baja continuidad en la prestación del servicio. Cultura de no pago de servicios públicos.	ESTRATEGIAS FA Continuar con el mantenimiento de la planta de tratamiento de agua potable para garantizar la prestación del servicio y la calidad de vida de la población. Crear espacios donde se pueda dar a conocer a la población la gestión de la empresa para buscar soluciones a los problemas potenciales y de esta manera mejorar como institución.	ESTRATEGIAS DA Realizar evaluaciones y seguimientos a cada uno de los programas para verificar que se estén cumpliendo. Gestionar mejor los recursos para disponer de ellos cuando exista una eventualidad poder solventarla de inmediato y evitar tener suspensiones del servicio.

Fuente. Pasante del proyecto

1.2.1 Planteamiento del problema. La empresa prestadora de servicios públicos del municipio de Chimichagua cuenta con una planta de tratamiento de agua potable (PTAP) donde se llevan a cabo una serie de procesos para entregar agua apta para el consumo humano, ésta se encuentra ubicada dentro del área urbana del municipio.

Al realizar una inspección técnica a la PTAP se observa claramente la ausencia de un plan de gestión ambiental, es decir no se tienen contemplados procesos que permitan operar de la forma más amigable con el ambiente. En este sentido, la organización no tiene identificados los aspectos e impactos ambientales lo que implica que la política ambiental no esté definida, al igual que los objetivos y metas, controles operacionales y programas de seguimiento. Dentro de los procesos que se realizan en la planta tenemos; aireación, floculación tipo Alabama, sedimentación, filtración y desinfección todas estas actividades tienen algún impacto sobre el medio ambiente al igual que para la misma organización pues no se han determinado cuales son las pérdidas del sistema y no se cuenta con un mapa de procesos o flujogramas donde se determinen éstas. Así pues la formulación de un plan de gestión ambiental para la PTAP permitirá el fácil control de sus procesos desde el punto de vista ambiental, cumpliendo con lo establecido en la normatividad legal vigente alcanzando estándares de calidad para la sostenibilidad y responsabilidad social corporativa.

1.3 OBJETIVOS DE LA PASANTÍA

1.3.1 General. Formular el plan de gestión ambiental para la Planta de Tratamiento de Agua Potable en el Municipio de Chimichagua – Cesar

1.3.2 Específicos. Realizar una revisión ambiental inicial de la PTAP.

Identificar los aspectos ambientales y los impactos ambientales determinando los que son significativos.

Identificar los requisitos legales de la PTAP y establecer criterios internos de desempeño cuando sea apropiado.

Establecer objetivos y metas ambientales y formular programas como un compromiso para el mejoramiento continuo y para la preservación del medio ambiente.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA EMPRESA.

Cuadro 2. Descripción de las actividades

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades a desarrollar en la PTAP para hacer posible el cumplimiento de los objetivos específicos
Formular el plan de gestión ambiental para la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) en el municipio de Chimichagua – Cesar	Realizar una revisión ambiental inicial (RAI) de la PTAP	Recopilar información relacionada con prácticas de gestión actuales. Hacer una evaluación del desempeño ambiental de acuerdo a la norma ISO 14031 para evaluar el desempeño ambiental de la ptap. Definir los procesos analizando las entradas y salidas de materiales y desechos de la planta.
	Identificar los aspectos ambientales e impactos ambientales determinando los que son significativos.	Dar a conocer el proceso de tratamiento del agua mediante un flujograma. Identificar los impactos existentes en el proceso de tratamiento del agua por medio de una matriz de

Cuadro 2. (Continuación)

		impactos y aspectos ambientales.
	Identificar los requisitos legales de la PTAP y establecer criterios internos de desempeño cuando sea apropiado.	Recopilar información sobre todos los documentos legales que maneja la empresa para poderlos clasificar.
	Establecer objetivos y metas ambientales y formular programas como un compromiso para el mejoramiento continuo y para la preservación del medio ambiente.	Definir la política ambiental, para proponer los objetivos y metas de manera coherente. Concretar objetivos y metas acordes a la política establecida y a al alcance del plan de gestión de la planta de tratamiento.

Fuente. Pasante del proyecto.

2. ENFOQUES REFERENCIALES

2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL

Aspecto Ambiental. Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente.⁴

Aspecto Ambiental Significativo. Es aquel que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo.⁵ Es necesario considerar los aspectos ambientales relacionados con las actividades, procesos, productos o servicios de una organización teniendo en cuenta además los potenciales impactos en condiciones anómalas.

Impacto ambiental. Es toda alteración significativa de los sistemas naturales y transformados y de sus recursos, provocada por acciones humanas. El impacto ambiental incluye los posibles efectos sociales y económicos negativos, pero también los positivos, así como los efectos sobre el patrimonio cultural y paisajístico.⁶

ISO 14001. Pertenece a la serie ISO 14000, promovido por la Organización Internacional de Normalización o Estandarización; organismo privado no gubernamental que produce normas voluntarias para el sector privado y que emprendió en 1993 la tarea de estandarizar la gestión ambiental.⁷ El objetivo general de la ISO 14001 es apoyar la protección medioambiental y la prevención de la contaminación en armonía con las necesidades socioeconómicas. Ésta especifica los requisitos del propio sistema de gestión que, si se mantienen adecuadamente, mejoraran la actuación medioambiental reduciendo los impactos.⁸ La ISO 14001 contiene los requisitos del sistema de gestión, basado en un proceso dinámico que sigue la metodología conocida como ciclo de Deming o PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar).

Planificar. Establecer los objetivos y determinar los métodos y procesos para conseguir resultados acordes a la política ambiental. Hacer. Poner en funcionamiento los métodos y procesos. Verificar. Comprobar que se cumplen los procesos establecidos respecto a la política ambiental, los objetivos, las metas y los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, e informar sobre los resultados.. Actuar. Tomar medidas respecto a

⁴ SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. Instructivo. Diligenciamiento de la matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales. [En línea]. Bogotá. 2013. p. 3. [Citado 29 marzo, 2015]. Disponible en internet: <http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO_MATRIZ_EIA.pdf>

⁵ FERRANDO SÁNCHEZ, Miguel y GRANERO CASTRO, Javier. Gestión y minimización de residuos. España. Fundación Confemetal, 2007. p. 206

⁶ AGUILAR ROJAS, Grethel e IZA, Alejandro. DERECHO AMBIENTAL EN CENTROAMERICA. Suiza. Tomo I. UICN, Gland, 2009. p.161

⁷ *Ibíd.* p. 5

⁸ HEWITT, Roberts y GARY, Robinson. ISO 14001. Manual de gestión medioambiental. España. Thomson paraninfo. p. 4

los resultados de la verificación para mejorar continuamente el desempeño del sistema de gestión ambiental.⁹

Mejora continua. Proceso recurrente de optimización del sistema de gestión ambiental para lograr mejoras en el desempeño ambiental global de forma coherente con la política ambiental de la organización.¹⁰

Planificación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA). Consiste en determinar qué se debe hacer, cómo se debe hacer, qué acciones se han de realizar, quién es el responsable de ellas y por qué. Además, en esta misma etapa de planificación, será necesario que la organización identifique, tenga acceso y actualice los requisitos legales y otros requisitos que pueda suscribir en relación con los residuos y su gestión, determinando además, como se aplican estos requisitos.¹¹

Sistema de gestión medioambiental (SGMA). Es un instrumento o herramienta que posee la empresa como ayuda en las actividades de su gestión medioambiental, aportando la base para orientar, encausar, medir y evaluar su funcionamiento con el fin de asegurar que sus operaciones se lleven a cabo de una manera consecuente con la reglamentación aplicable y con la política corporativa en dicho sentido.¹²

Ciclo de vida. Etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema del producto, desde la adquisición de materia prima o de su generación a partir de recursos naturales hasta su disposición.¹³

Análisis del ciclo de vida (ACV). Recopilación y evaluación de las entradas, resultados y los impactos ambientales potenciales de un sistema del producto durante su ciclo de vida.¹⁴ La primera definición oficial de ACV se estableció en 1993, según la cual, “el ACV es un proceso objetivo para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad. Esto se lleva a término identificando la energía, materia utilizadas y los residuos de todo tipo de vertido al medio; determinando el impacto de este uso de energía y materias y de las descargas al medio; evaluando e implementando prácticas de mejora ambiental”¹⁵

⁹ ECA. Instituto de Tecnología y Formación, S.A. Auditorías Ambientales. España. Fundación Confemetal. p. 71

¹⁰ NTC-ISO 14001:2004. Mejora continua.

¹¹ FERRANDO SÁNCHEZ, Miguel y GRANERO CASTRO, Javier. Gestión y minimización de residuos. España. Fundación Confemetal, 2007. p. 146

¹² ISO 14001. Un sistema de gestión medioambiental. Vigo. Ideaspropias. 2010. p. 3

¹³ UNE-EN ISO 14044:2006 p10

¹⁴ UNE-EN ISO 14044:2006

¹⁵ ARANDA USÓN, Alfonso. Et al. El análisis de ciclo de vida como herramienta de gestión empresarial. España. Fundación Confemetal, 2006. p. 36

2.2 ENFOQUE LEGAL

Cuadro 3. Normatividad Ambiental

EJE TEMÁTICO	NORMA	TEMA
Medio ambiente	Constitución Política de Colombia	Artículos 78, 79 y 80 establecen que el Estado tiene, entre otros deberes, los de proteger la diversidad e integridad del ambiente; fomentar la educación ambiental; prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental; imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados al ambiente.
	Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
Recursos naturales renovables	Decreto Ley 2811 de 1974¹⁶	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Contiene las acciones de prevención y control de la contaminación del recurso hídrico, para garantizar la calidad del agua para su uso posterior.
Recurso hídrico	Resolución 1069 de 2000¹⁷	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000.
	Resolución 2320 de 2009¹⁸	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1096 de 2000 que adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico — RAS.
	Decreto 3930 de	Por la cual se reglamenta parcialmente el

¹⁶ PRESIDENTE DE LA REPUBLICA, Bogotá D.C., Decreto 2811 de 1974. [Citado 12 de Abril de 2015]. Disponible en internet: < <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=1551>>

¹⁷ REPUBLICA DE COLOMBIA., Bogotá D.C., Resolución 1069 de 2000. [Citado 21 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <http://cra.gov.co/apc-aa-files/37383832666265633962316339623934/3._presentaciondocumento_tecnico.pdf>

¹⁸ REPUBLICA DE COLOMBIA., Bogotá D.C., Resolución 2320 de 2000. [Citado 21 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: < <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=38487>>

Cuadro 3. (Continuación)

	2010¹⁹	Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI parte III Libro II del Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
	Decreto 1575 de 2007²⁰	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Artículo 10. Responsabilidad de los usuarios. Todo usuario es responsable de mantener en condiciones sanitarias adecuadas las instalaciones de distribución y almacenamiento de agua para consumo humano a nivel intradomiciliario.
	Ley 373 de 1997²¹	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Artículo 1. Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua. Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Artículo 15. Tecnología de bajo consumo de agua. Los ministerios responsables de los sectores que utilizan el recurso hídrico reglamentarán en un plazo máximo de seis (6) meses la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua para ser utilizados por los usuarios del recurso y para el reemplazo gradual de equipos e implementos de alto consumo.
	Ley 142 de 1994²²	Aplica a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el

¹⁹ PRESIDENTE DE LA REPUBLICA, Bogotá D.C., Decreto 3930 de 2010. [Citado 10 de Abril de 2015]. Disponible en internet: < <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal1.jsp?i=40620>>

²⁰ PRESIDENTE DE LA REPUBLICA, Bogotá D.C., Decreto 3930 de 2010. [Citado 10 de Abril de 2015]. Disponible en internet: < <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal1.jsp?i=40620>>

²¹ CONGRESO DE COLOMBIA. Bogotá D.C., Ley 373 de 1997. [Citado 10 de Abril de 2015]. Disponible en internet: < http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1997/ley_0373_1997.html>

²² COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 142 (11 de julio de 1994). [en línea]. [Citado 24 de Mayo de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal1.jsp?i=2752>>

Cuadro 3. (Continuación)

		sector rural. La intervención del Estado en los servicios públicos tendrá, entre otros, los siguientes fines: a) garantizar la calidad del bien objeto del servicio público y su disposición final para asegurar el mejoramiento de necesidades básicas insatisfechas en materia de agua potable y saneamiento básico; c) Presentación continua e ininterrumpida, sin excepción alguna; d) Prestación eficiente.
	Decreto 3102 de 1997 ²³	Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua. Artículo 2. Obligaciones de los usuarios. Hacer buen uso del servicio de agua potable y reemplazar aquellos equipos y sistemas que causen fugas en las instalaciones internas. Artículo 7. Todos los usuarios pertenecientes al sector institucional, están obligados a reemplazar antes del 1 de julio de 1999 los equipos, sistemas e implementos de alto consumo actualmente en uso, por unos de bajo consumo.
Aire	Resolución 627 del 2006 ²⁴	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. Artículo 9. Estándares máximos permisibles de emisión de ruido.
	Decreto Ley 2811 de 1974	Artículo 33. Se establecerán las condiciones y requisitos necesarios para preservar y mantener la salud y la tranquilidad de los habitantes, mediante control de ruidos, originados en actividades industriales, comerciales, domésticas, deportivas, de esparcimiento, de vehículos de transporte, o de otras actividades análogas.

²³ PRESIDENTE DE LA REPUBLICA. Bogotá D.C., Decreto 3102 de 1997. [Citado 12 de Abril de 2015]. Disponible en internet: < <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=3333>>

²⁴ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Resolución 627 del 2006. [Citado 10 de Abril de 2015]. Disponible en internet: < <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19982>>

Cuadro 3. (Continuación)

Residuos Sólidos	Ley 9 de 1979²⁵	Por la cual se dictan medidas sanitarias. En los artículos 23, 24, 27, 31 y 32 establecen la separación y clasificación, lugar de almacenamiento, recolección y disposición final de los residuos sólidos por parte de las empresas prestadoras de servicios públicos.
	Decreto 1713 de 2002²⁶	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
Residuos Líquidos	Ley 9 de 1979	Artículos 8, 9, 12 y 14, establecen que las descargas deben ajustarse a las reglamentaciones, no se puede utilizar las aguas como sitios de disposición de residuos, toda edificación debe contar con red de alcantarillado y además se prohíbe descargar residuos líquidos en las calles.
Recurso Energético	Decreto 3450 del 2008²⁷	Por la cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica. Artículo 2. Prohibición. A partir del 1° de enero del año 2011 no se permitirá en el territorio de la República de Colombia la importación, distribución, comercialización y utilización de fuentes de iluminación de baja eficacia lumínica. Artículo 4. Recolección y disposición final de los productos sustituidos. El manejo de las fuentes lumínicas de desecho o de sus elementos se hará de acuerdo con las normas legales y reglamentarias expedidas por la autoridad competente.

²⁵ CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA, Bogotá D. C., Ley 9 de 1979. [Citado 12 de Abril de 2015]. Disponible en: <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>>

²⁶ PRESIDENTE DE LA REPUBLICA, Bogotá D.C., Decreto 1713 de 2002. [Citado 12 de Abril de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542>>

²⁷ PRESIDENTE DE LA REPUBLICA. Bogotá D.C., Decreto 3450 del 2008. [Citado 10 de Abril de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=32715>>

Cuadro 3. (Continuación)

	<p>Ley 697 de 2001²⁸</p>	<p>Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.</p> <p>Artículo 1. Declárase el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales.</p> <p>Artículo 2. El Estado debe establecer las normas e infraestructura necesarias para el cabal cumplimiento de la presente ley, creando la estructura legal, técnica, económica y financiera necesaria para lograr el desarrollo de proyectos concretos, URE, a corto, mediano y largo plazo, económica y ambientalmente viables asegurando el desarrollo sostenible, al tiempo que generen la conciencia URE y el conocimiento y utilización de formas alternativas de energía.</p>
	<p>Decreto 2331 del 2007²⁹</p>	<p>Por el cual se establece una medida tendiente al uso racional y eficiente de energía eléctrica.</p> <p>Artículo 1. Objeto y campo de aplicación. Adicionado por el art. 1, Decreto Nacional 895 de 2008. Este Decreto tiene por objeto la utilización o sustitución en los edificios cuyos usuarios sean entidades oficiales de cualquier orden, de todas las bombillas incandescentes por bombillas ahorradoras específicamente Lámparas Fluorescentes</p>

²⁸ PRESIDENTE DE LA REPUBLICA, Bogotá D.C., Ley 697 de 2001. [Citado 12 de Abril de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=4449>>

²⁹ PRESIDENTE DE LA REPUBLICA. Bogotá D.C., Decreto 2331 del 2007. [Citado 10 de Abril de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=25479>>

Cuadro 3. (Continuación)

		Compactas (LFC) de alta eficiencia.
	Resolución 18 0606 de 2008³⁰	<p>Por la cual se especifican los requisitos técnicos que deben tener las fuentes lumínicas de alta eficacia usadas en sedes de entidades públicas.</p> <p>Artículo 2°. Especificaciones técnicas. Las fuentes lumínicas usadas en las edificaciones que sean sede de entidades públicas de cualquier orden, deberán cumplir como mínimo las siguientes especificaciones técnicas:</p> <p>Bombillas ahorradoras de energía tipo fluorescente compacta (balasto integrado)</p> <p>Lámparas fluorescentes tipo tubos lineales</p> <p>Las bombillas o lámparas halógenas (Dicroicas)</p> <p>Bombillas o lámparas de descarga de mercurio</p> <p>Bombillas o lámparas de descarga de sodio</p> <p>Bombillas o Lámparas de inducción</p> <p>Balastos</p> <p>Luminarias y proyectores</p>
	Decreto 895 del 2008³¹	<p>Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 2331 de 2007 sobre uso racional y eficiente de energía eléctrica. Artículo 1. Adiciónese el artículo 1° del Decreto 2331 de 2007, con los siguientes incisos: “En todo caso, las Entidades Públicas de cualquier orden, deberán sustituir las fuentes de iluminación de baja eficacia lumínica, por fuentes lumínicas de la más alta eficacia disponible en el mercado. El Ministerio de Minas y Energía establecerá mediante resolución los requisitos mínimos de eficacia, vida útil y demás especificaciones técnicas de las fuentes de iluminación que se deben utilizar. No será procedente la sustitución para las</p>

³⁰ MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Bogotá D.C., Resolución 18 0606 del 2008. [Citado 10 de Abril de 2015]. Disponible en internet: < <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=30118>>

³¹ PRESIDENTE DE LA REPUBLICA. Bogotá D.C., Decreto 895 del 2008. [Citado 10 de Abril de 2015]. Disponible en internet: < <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=29344>>

Cuadro 3. (Continuación)

		Entidades Públicas, cuando para efectos del cumplimiento de sus actividades específicas requieran el uso de lámparas de menor eficacia”.
--	--	--

Fuente. Pasante del proyecto.

3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO

3.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1.1 Realizar una revisión ambiental inicial (RAI) de la PTAP. El diagnóstico inicial de la PTAP se genera a partir de información recolectada a través de entrevista con los operarios y gerente de la empresa de acueducto, se realiza inspección directa a las instalaciones, se recurre a memorias en archivos de la empresa sobre las operaciones de la planta para dar una descripción detallada de la planta de tratamiento, después de obtener toda la información se procede a hacer una evaluación del desempeño ambiental de acuerdo a la norma ISO 14031 (*Ver anexo C*) para tener un punto de referencia de igual manera evaluar el desempeño ambiental de la misma y además se definen los procesos analizando las entradas y salidas de materiales y desechos de la planta.

Cálculo de la población, nivel de complejidad del sistema, dotaciones y demandas.³²

Proyección de la población para el año 2015.

Población según el DANE

Año censado	Población
1993	9839
2005	11090
2010	11588

Fuente: DANE

Para la proyección de la población se utiliza el Método Aritmético, su fórmula es la siguiente:

$$P_f = p_i + k * (t_f - t_i)$$

Donde:

P_f : población futura

p_i : población inicial

k : constante de crecimiento

t_f : tiempo futuro

Cálculo de los tiempos:

$$t_2 - t_1 = 2005 - 1993 = 12 \text{ años}$$

³² REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO – RAS 2000. Título A. Capítulo A.3.

$$t_f - t_i = 2015 - 2005 = 10 \text{ años}$$

Cálculo de población:

$$p_2 - p_1 = 11090 - 9839 = 1251$$

Determinación de la constante de crecimiento (k):

$$k = \frac{1251}{12} = 104,25$$

Cálculo para población futura:

$$P_f = p_i + k \cdot (t_f - t_i)$$

$$P_f = 11090 + 104,25 \cdot (10)$$

$$P_f = 12133 \text{ habitantes}$$

Nivel de complejidad del sistema

Según la población proyectada la cabecera municipal del municipio de Chimichagua para el año 2015 no sobrepasa los 12500 habitantes, por lo tanto el nivel de complejidad es medio de acuerdo Título A del Ras 2000.

Dotaciones y demandas

La dotación neta y bruta se calcularon de acuerdo a la Resolución 2320 de 2009. Para el nivel de complejidad del sistema en el Municipio de Chimichagua para el año 2015 es medio, la dotación neta máxima es igual a 125 L/hab.día teniendo en cuenta que el clima es cálido.

La dotación bruta se determina aplicando la siguiente fórmula:

$$D_{bruta} = D_{neta} / (1 - \% p)$$

Donde:

Dbruta: dotación bruta

Dneta: dotación neta

%p: pérdidas técnicas máximas admisibles estas no deben superar el 25%

$$D_{bruta} = 125 / (1 - 0,25)$$

$$D_{bruta} = 166$$

Caudal medio diario se determina aplicando la siguiente fórmula:

$$Qmd = \frac{p \cdot Dbruta}{86400}$$

Donde:

Qmd: caudal medio diario

P: población

Dbruta: demanda bruta

$$Qmd = \frac{12133 \cdot 166}{86400}$$

$$Qmd = 23,31$$

Caudal máximo diario, se determina de la siguiente manera:

$$QMD = Qmd * K_1$$

Donde:

QMD: caudal máximo diario

K₁: coeficiente de consumo máximo diario

$$QMD = 23,31 * 1,30$$

$$QMD = 30,30 \text{ l/s}$$

Planta de Tratamiento de Agua Potable de Chimichagua - Cesar

Fotografía 1. Vista general de la planta de tratamiento de agua potable



Fuente. Pasante del proyecto

Descripción de las instalaciones, de su entorno y de sus antecedentes.

Ubicación y datos generales

País: Colombia

Departamento: Cesar

Municipio: Chimichagua

Nombre de la planta: Planta de Tratamiento de Agua Potable de Chimichagua

Localidades abastecidas: Cabecera municipal de Chimichagua – Cesar

Localización: dentro del perímetro urbano en la calle 20 entre carrera 8 y 9

Altura: 250 msnm

Institución propietaria o administradora: Empresa de servicios públicos de Chimichagua ACUACHIM E.S.P

Número de trabajadores: 2

Organización de la ptap

Días de trabajo a la semana: todos los días, de lunes a domingos

Horario laboral: 5 -14 horas

Horas de inactividad: 9 horas

Área Locativa y Entorno de la ptap

La planta de tratamiento no cuenta con rutas de evacuación, señalizaciones, ni extintores para casos de emergencias.

El lugar donde se encuentra ubicado el pozo No. 3 presenta cerramiento perimetral con malla eslabonada. Cuenta con una caseta de control, planta de emergencias, juego de accesorios para empalme de tubería de aducción. Tablero automático para una electrobomba de 50 Hp a 460 voltios con arrancadores estrella triangulo y un submonitor para protección motor sumergible éste contiene: cofre metálico con ranuras de ventilación, constituido en lámina C. R., calibre 18, con tratamiento anticorrosivo y acabado final en esmalte, totalmente ensamblado, pintura electrostática, cableado.

Fotografía 2. Pozo No. 3



Fotografía 3. Tablero eléctrico pozo No. 3



Fuente. Pasante del proyecto

La superficie donde se encuentra la ptap del municipio de Chimichagua ocupa un área de 6000 m². Está constituida por dos bloques terminados en ladrillos. Bloque 1 tiene un área de 140 m², la mitad del cual tiene cuatro divisiones, éstas se encuentran desocupadas, y que se pueden habilitar para laboratorio, almacén o área de cafetería para operarios y visitantes. La otra mitad de este bloque tiene un área de 70 m², se encuentran almacenados los tanques de coagulante líquido, los cilindros de cloro y equipos de dosificación de sulfato y cloro.

Cuadro 4. Existencias de materiales y/o equipos, área de cloración

Cant.	Descripción
6	Contenedores de sulfato de aluminio líquido (no operativo) éstos tienen una dimensión de 1,9 x 1,15 x 1,10 m.
1	Bomba de diafragma dosificadora de coagulante liquido acoplada a un motor de 0,5 HP.
12	Contenedores de cloro de 68 kilos de capacidad.
2	Cloradores US Filter Wallace-Tiernal (S2K) de 100 libras/dfa con sus respectivos eyectores.

Fuente. Pasante del proyecto.

Bloque 2 pertenece al área de máquinas donde están instaladas cuatro electrobombas con sus respectivos tableros de control y que se utilizan para el llenado de los tanques de almacenamiento y donde se encuentran almacenados algunos accesorios para el acueducto.

Fotografía 4. Vista área locativa



Fotografía 5. Bloque 1



Fuente. Pasante del proyecto

Fotografía 6. Área de máquinas



Fuente. Pasante del proyecto

Fotografía 7. Turbinas o electrobombas



Fuente. Pasante del proyecto.

Existe un área de 28 m² enmallada, al aire libre donde se encuentra ubicada una planta de emergencia y un transformador.

Fotografía 8. Planta de emergencia de la ptap



Fuente. Pasante del proyecto

Características de la ptap

Tipo de planta: Compacta en fibra de vidrio

Año de diseño: 2004

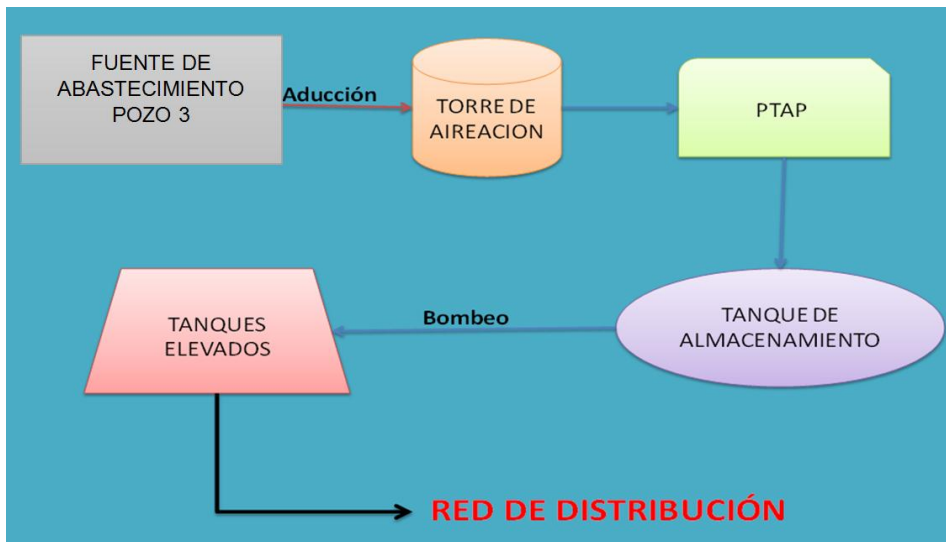
Periodo de diseño: 25 años

Año de construcción: se construyó en el año 2007 y se dejó 5 años sin operar, fue necesaria una optimización en el año 2012

Caudal de diseño: 60 lps

Descripción de las actividades

Figura 2. Esquema de operación del suministro de Agua



Fuente. PUEYAA ACUACHIM E.S.P.

Fuente de Abastecimiento. La fuente de suministro es subterránea, la constituye tres pozos profundos:

Pozo No. 1: Localizado en la calle 10 # 12-50 dentro del casco urbano de Chimichagua, con una profundidad de 110 metros. Actualmente no se encuentra en funcionamiento y solo se utiliza como fuente alterna en caso de emergencia con una capacidad aproximada de 30 lps.

Pozo No. 2: Localizado en la carrera 7 # 20-99 de la cabecera municipal de Chimichagua, con una profundidad de más de 100 metros. Actualmente no se encuentra en funcionamiento.

Pozo No. 3: Localizado en el antiguo Centro de Acopio del casco urbano del municipio de Chimichagua, con una profundidad de 145 metros. Pozo en funcionamiento con una capacidad aproximada de 60 lps, con una calidad de agua calificada como buena para la realización de los procesos de tratamiento como son aireación, coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección.

Captación. La captación se realiza a través de una electrobomba sumergible en acero inoxidable, trifásica de 4” de succión por 4” de descarga ampliándose a 8”, con un caudal de 60 lps. Posee un macromedidor. Luego la aducción se realiza desde el pozo No. 3 se bombea el agua hacia la PTAP

Aireación y plantas potabilizadoras. Cuenta con cinco (5) plantas potabilizadoras construidas en láminas metálicas, recubiertas con polietileno reforzado con fibra de vidrio (PRFV) con un caudal nominal de 12 lps cada una, donde el agua llega en tubería de 10" y reduce a 6" y es distribuida por medio de una flauta en la bandeja superior de la torre de aireación con cuatro bandejas de 3 x 3 metros y 1024 orificios de 7/8 de diámetro, en cada una de sus bandejas cuenta con un medio de contacto de carbón coque que ayuda a eliminar posibles sabores y olores en el agua, transfiere oxígeno y ayuda a oxidar el hierro.

Fotografía 9. Torre de aireación



Fuente. Pasante del proyecto

PTAP. El agua aireada es recolectada en una bandeja inferior, esta se distribuye a los módulos de las plantas a través de una canaleta Parshall con un ancho de garganta (W) de 9" y un canal múltiple de distribución.

Fotografía 10. Canaleta Parshall



Fuente. Pasante del proyecto

Fotografía 11. Canal múltiple distribución



Fuente. Pasante del proyecto

Cada módulo maneja un caudal de 12 lps y cuenta con los siguientes componentes:

Una cámara de entrada que tiene tres (3) tabiques disipadores de energías en forma alterna, haciendo que el flujo sea en zig-zag y por ultimo pasa a un vertedero triangular de 90° que sirve como medidor de caudal.

De esta cámara pasa a través de un tubo ubicado a la salida del vertedero, a un floculador tipo Alabama de seis (6) cámaras, cada una tiene una dimensión de 1079 m², cada floculador mide 2.6 m de largo x 2.49 m de ancho y 2.45 m de profundidad.

Del floculador pasa a un sedimentador acelerado tipo panal, el cual cuenta con dos canaletas de recolección con orificios las cuales llevan el agua hacia el filtro de lecho mixto de arena, grava y antracita. Este sedimentador tiene 3.34 m de longitud, 2.5 m de ancho y 2.45 m de profundidad. El filtro tiene una longitud de 3 m, un ancho de 2.5 m y una profundidad de 2.20 m.

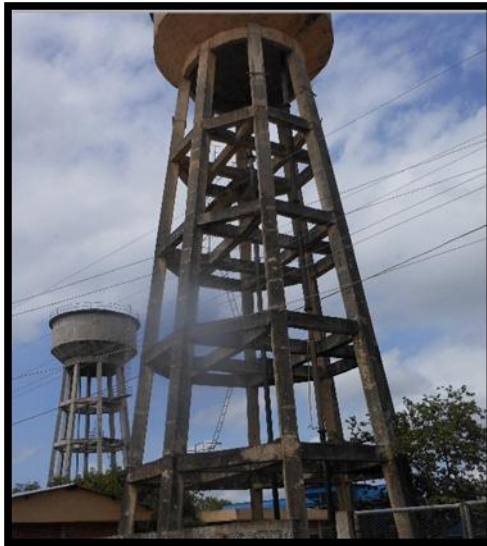
Tanque de almacenamiento. El agua filtrada es enviada a un tanque de almacenamiento semienterrado en concreto con las siguientes dimensiones; 21 m de longitud, 21 m de ancho y 4 m de profundidad, con dos (2) cámaras; éste tanque de almacenamiento cuenta con sistema de adición de cloro gaseoso, de cada una de estas cámaras se bombea hacia dos tanques elevados (Tanque 1 y Tanque 2) con capacidad para almacenar 175m³ y 350 m³ respectivamente, luego es distribuido a la población a través de la red de distribución por gravedad.

Fotografía 12. Tanque de almacenamiento semienterrado



Fuente. Pasante del proyecto

Fotografía 13. Tanques de almacenamiento elevados 1 y 2



Fuente. Pasante del proyecto

Análisis de las condiciones ambientales de la ptap

Recurso Agua. La planta cuenta con la entrada del recurso agua proveniente del pozo No. 3 donde se realiza la captación, esta es utilizada en los diferentes procesos dentro de la planta. El caudal de agua que entra al sistema es de 60 lps, en las instalaciones de la ptap se cuenta con un tanque semienterrado de almacenamiento con una capacidad de 882 m³ dividido de en dos cámaras, el agua es distribuida uniformemente a cada una de ellas, al igual se cuenta con dos tanques elevados o de distribución con capacidades de 175 m³ y 350 m³ respectivamente.

Según datos obtenidos de memorias de la empresa de servicios públicos, de acuerdo a la proyección de la población el caudal medio diario debería ser de 30,10 lps y se está tratando un caudal de 60 lps, lo que concluye que las pérdidas del sistema superan el 50%.

Cuadro 5. Capacidad de Almacenamiento del sistema en la ptap (m³)

Tanque de almacenamiento semienterrado	882
Tanque elevado No. 1	175
Tanque elevado No. 2	350
Total	1407

Fuente. Pasante del proyecto

La capacidad de almacenamiento es suficiente para abastecer a la población del municipio de Chimichagua.

Los procesos de tratamiento dentro de la ptap generan vertimientos líquidos directamente al alcantarillado pero no se tiene cuantificada la cantidad de agua pues no se cuenta con macro y micromedidores dentro y fuera del sistema.

Recurso Aire. Dentro de la ptap no se generan emisiones atmosféricas, pero es importante resaltar que las vías de acceso a la planta no están pavimentadas lo que genera la producción de material particulado debido al tránsito de fuentes móviles, como vehículos y motocicletas, además la generación de ruido en el área de las máquinas es alto, producido por las turbinas cuando se está realizando el bombeo hacia los tanques de almacenamiento y de distribución.

Recurso Suelo. No se evidencia contaminación del suelo. Sin embargo en cuanto a la gestión y disposición final de residuos en la planta, se identificaron las siguientes situaciones:

Ausencia de un inventario que permita cuantificar la generación de cada uno de los residuos, de igual manera no existen puntos de segregación ni están definidas las rutas de transporte de los mismos.

Se genera material orgánico proveniente del barrido y mantenimiento de áreas verdes, este es utilizado como abono para mejorar las condiciones de humedad de los arboles establecidos dentro de la planta.

Consumo de energía eléctrica. En primer lugar se realiza un inventario y se cuantifica la cantidad de luminarias existentes dentro de la planta para conocer la cantidad total:

Cuadro 6. Cantidad de luminarias

Área/Sector	Tipo de luminaria					
	Sodio		Mercurio			T8
	100W	15W	25W	45W	400W	32W
Tanque elevado No. 1					2	
Tanque elevado No. 2	No hay luminarias					
Bloque No. 1						
Área de Cloración						5
Área Desocupada/interior			1	1		
Exterior	1	2				
Bloque No. 2						
Área de Máquinas				2		4
Exterior			1	1		
Total Bombillas	9					
Total Reflectores	2					
Total Tubos	9					

Fuente. Pasante del proyecto.

El total entre bombillas, reflectores y tubos fluorescentes es de 20 unidades, de las cuales el 10% no se encuentran funcionando, y las que existen entre el cuarto de máquinas y el área de cloración son deficientes para iluminar toda el área lo que puede implicar accidentes por falta de iluminación. Se hace necesario reemplazar las bombillas de sodio por aquellas de mercurio de alta capacidad lumínica al igual que cambiar las que no están en funcionamiento para evitar situaciones de emergencia.

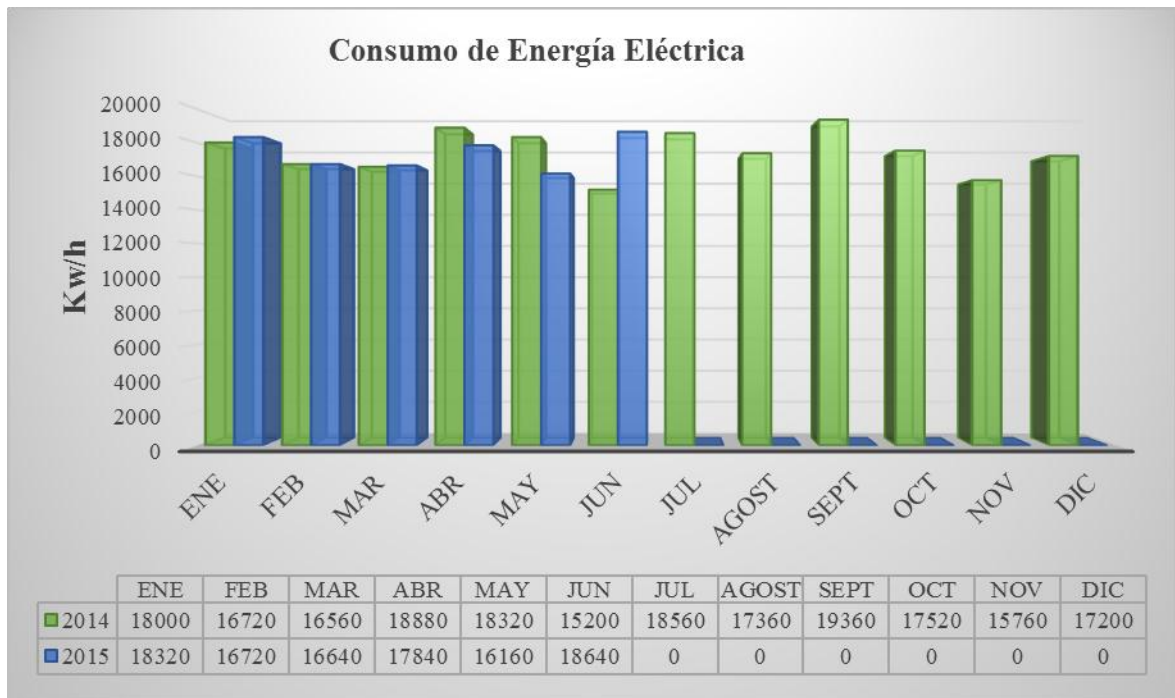
La energía que se utiliza para la realización de las diferentes actividades o procesos es suministrada por la empresa prestadora del servicio ELECTRICARIBE S.A. E.S.P. Se registra consumo de energía eléctrica en el pozo No. 3 y en la ptap, existen medidores para establecer la cantidad de vatios consumidos por mes. Se realizó estudios e inspecciones a los recibos de energía, obteniendo los siguientes datos:

Tabla 1. Consumo de energía eléctrica por mes para el año 2014 y del primer semestre del año 2015.

REGISTRO DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA				
AÑO	MES	POZO (Kw/h)	PTAP (Kw/h)	TOTAL (Kw/h)
2014	Enero	18000	12480	30480
	Febrero	16720	11520	28240
	Marzo	16560	11040	27600
	Abril	18880	12960	31840
	Mayo	18320	12000	30320
	Junio	15200	9600	24800
	Julio	18560	6720	25280
	Agosto	17360	15840	33200
	Septiembre	19360	12480	31840
	Octubre	17520	18720	36240
	Noviembre	15760	1440	17200
	Diciembre	17200	11040	28240
2015	Enero	18320	10560	28880
	Febrero	16720	9600	26320
	Marzo	16640	17760	34400
	Abril	17840	2880	20720
	Mayo	16160	9120	25280
	Junio	18640	11040	29680

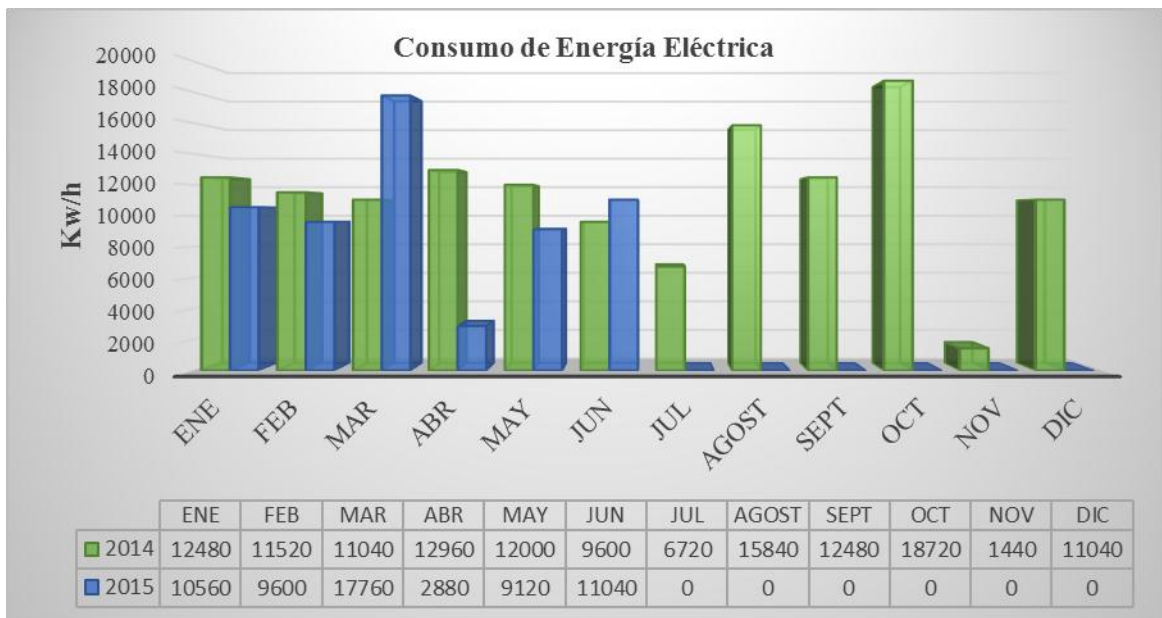
Fuente. Pasante del proyecto

Gráfico 1. Registro de consumo de energía eléctrica en el pozo No. 3 para el año 2014 – primer semestre año 2015.



Fuente. Pasante del proyecto

Gráfico 2. Registro de consumo de energía eléctrica en la ptap para el año 2014 – primer semestre año 2015.

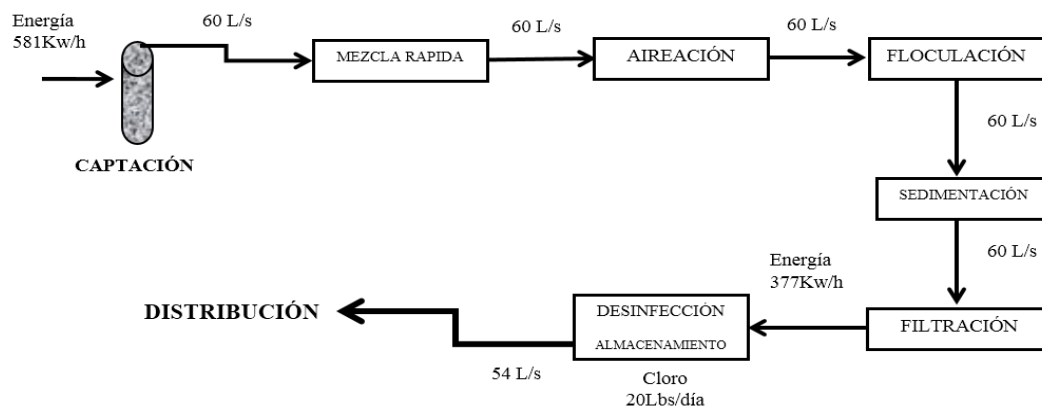


Fuente. Pasante del proyecto

Como se puede evidenciar en el gráfico 1 y 2 el consumo de energía es bastante alto, en el pozo No. 3 donde se realiza la captación, es mayor que en la planta pues las horas de bombeo son extensas en éste se bombea cerca de 12 a 14 horas diarias, mientras en la planta solo bombea de 4 a 6 horas/día; lo que hace necesario buscar alternativas de solución para mitigar este impacto que no solo afecta el recurso natural sino también pone en riesgo la sostenibilidad de la empresa en cuanto a la prestación del servicio.

Procesos analizando entrada y salida de materiales y desechos de la planta. A continuación se presenta los procesos que se realizan dentro del sistema de tratamiento de agua en la ptap y las entradas de materiales que se incluyen para el tratamiento del agua:

Figura 3. Diagrama de flujo



Fuente. Pasante del proyecto

Cuadro 7. Principales entradas y salidas del proceso de captación

ENTRADAS		PROCESO	SALIDAS	
Aspectos	Impactos		Aspectos	Impactos
Consumo de Agua	Agotamiento del recurso natural – fuente subterránea	CAPTACIÓN	Consumo de Agua	Agotamiento del recurso hídrico
Consumo de energía eléctrica	Alto consumo utilizando fuentes no renovables		Generación de residuos peligroso (RAEEs)	Riesgo para la salud

Cuadro 3. (Continuación)

Generación de Ruido	Existencia de riesgo para la salud		Generación de ruido	Emisiones sonoras, viviendas aledañas
----------------------------	------------------------------------	--	---------------------	---------------------------------------

Fuente. Pasante del proyecto

Cuadro 8. Principales entradas y salidas del proceso de operación y mantenimiento de la planta

ENTRADAS		PROCESO	SALIDAS	
Aspectos	Impactos		Aspectos	Impactos
Consumo de Agua	Agotamiento del recurso natural	OPERACIÓN, MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	Generación de residuos líquidos	Agotamiento del recurso hídrico
			Generación de agua residual con hipoclorito	Cambios en la calidad fisicoquímica del agua vertida.
Consumo de energía eléctrica	Alto consumo utilizando fuentes no renovables		Generación de residuos peligrosos (Luminarias, RAEs)	Riesgo para la salud
Generación de Ruido	Existencia de riesgo para la salud		Generación de ruido	Emisiones sonoras, viviendas aledañas
Uso de combustibles fósiles, aceite funcionamiento de la planta de emergencia	Contaminación del suelo. Existencia de riesgo para la salud.		Residuos de pampinas o tarros de aceite.	Contaminación del suelo. Riesgo para la salud
			Generación de residuos peligrosos	
			Posibles derrames de aceite	

Fuente. Pasante del proyecto

3.1.2 Política Ambiental. La empresa de ACUACHIM E.S.P es una entidad que presta los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, comprometida con la conservación y el cuidado de los recursos naturales y la seguridad del trabajador. Para obtener resultados positivos en la relación empresa-entorno, se nos exige aplicar procesos de gestión ambiental que mitiguen los impactos adversos al medio, tener cumplimiento con la normatividad vigente y comprometernos en mejorar cada vez más nuestras tecnologías y la calidad de los conocimientos sanos. Las directivas de ACUACHIM E.S.P., hacen explícita su responsabilidad de liderazgo, difusión, cumplimiento y mejoramiento continuo de esta política en todas sus áreas de influencia

Estrategias para cumplir con la política ambiental

De la Planeación:

Se tendrán actualizados los flujos de procesos y evaluación de aspectos e impactos ambientales en la medida que haya cambios en la producción y las tecnologías.

Cumplir con todos los requisitos legales ambientales acordes con los procesos productivos.

Los objetivos metas y programas serán alcanzables y establecidos para cada uno de los componentes del medio (suelo, agua, aire, lo social y laboral), de tal forma que se dé cumplimiento a los propósitos ambientales.

Se tendrán definidos planes de contingencia, que permita actuar de manera oportuna ante accidentes ambientales y ocupacionales.

De la Operación:

La infraestructura debe estar acorde con los niveles de producción que se pretenden alcanzar, de tal manera que se mitigue y tengan un manejo favorable los impactos ambientales adversos.

Tener procesos de reutilización de residuos (agua y solidos) de tal forma que se minimice la contaminación del medio y permita tener mayor aprovechamiento en los procesos de producción.

Los trabajadores deben ser competentes, con una educación, formación o experiencia adecuada.

La documentación debe ser clara, ordenada, comunicada y oportuna.

De la verificación y la revisión:

Asegurarse de la validez de los resultados y de los equipos de medición.

Tener definido las no conformidades y tener las medidas correctivas de manera oportuna.

Cubrir el alcance del sistema de gestión ambiental.

3.1.3 plan de gestión ambiental para la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Chimichagua-Cesar

El presente plan de gestión ambiental muestra los requisitos contemplados dentro de la norma técnica internacional ISO 14001:2004, con el fin de mejorar la calidad del servicio que presta la empresa y optimizar la eficiencia en el desarrollo de sus actividades gracias a la definición y documentación de procedimientos e instrucciones de trabajo y a la adopción de medidas correctoras y preventivas, además de lograr su certificación como una empresa con los mejores estándares de calidad y sostenibilidad con el medio ambiente.

Con la implementación del sistema de gestión propuesto se garantiza el total cumplimiento de los requisitos legales exigidos por la legislación colombiana, la disminución de los aspectos e impactos ambientales ocasionados, seguridad y salud de los trabajadores, inclusión social y compromiso con el mejoramiento continuo del plan de gestión.

Alcance del Plan De Gestión Ambiental. Para integrar la variable ambiental, el alcance del Plan de Gestión Ambiental formulado, se define para todas las áreas, procesos, actividades y servicios establecidos dentro de la planta de tratamiento de agua potable dando cumplimiento a los requisitos y lineamientos de la norma ISO 14001:2004.

Identificación de aspectos e impactos ambientales determinando los que son significativos. Teniendo en cuenta el numeral 4.3.1 de la norma ISO 14001 (Aspectos Ambientales), es importante identificar y evaluar los aspectos que han estado interactuando con el medio ambiente en la planta de tratamiento de agua potable, para esto se realiza una matriz de aspectos e impactos. (Ver anexo D)

El consumo de agua, energía y la generación de ruido están identificados como aspectos que tienen mayor significancia en materia ambiental en cuanto a las actividades desarrolladas en la planta. El uso de los recursos naturales es indispensable dentro del área operativa de la planta, actualmente no se cuantifica el gasto de energía y agua, de igual manera se desconoce el nivel de ruido producido en las actividades de bombeo; lo que limita el control de los mismos. Se carece de programas para uso eficiente de los recursos y de medición de ruido, lo que implica a su vez un incumplimiento de los requisitos legales vigentes.

Dentro de todo el sistema de tratamiento se mantiene un horario extendido de hasta 15 horas lo que implica el uso continuo de energía y agua. La energía es utilizada para el funcionamiento de los equipos y para el bombeo en el proceso de tratamiento del agua, además para suministro de energía para las luminarias, por lo tanto se exige un control inmediato para mitigar estos impactos. En cuanto al consumo de cloro, producción de

lodos y el uso de combustibles es necesario que se realicen controles e implementar medidas.

Requisitos legales y otros requisitos. La siguiente normatividad en conjunto con la mencionada en el numeral 2.2 hará énfasis en las normas que se tendrán en cuenta para el plan de gestión ambiental de la planta de tratamiento de agua potable, la cual será importante como base en la toma de decisiones en los programas a establecer para la búsqueda de la minimización, prevención y compensación de los diversos impactos ocasionados por la planta en cada componente del medio ambiente.

Para el recurso hídrico se tiene en cuenta la siguiente normatividad:

Decreto 475 de 1998. Norma del Ministerio de salud, sobre potabilización de agua.

Decreto 155 de 2004. Determina el cobro de tasas por utilización del agua.

Resolución 0865 de 2004. Adopta la metodología para el cálculo de índice de Escasez a que se refiere el Decreto 155 de 2004.

Resolución 143 sobre planes de saneamiento de vertimientos.

En cuanto a las actividades y/o procesos que se desarrollan en la planta de tratamiento la empresa prestadora del servicio de acueducto cuenta con el registro único de prestadores de servicios públicos RUPS. Según lo indicado en éste las actividades que se realizan son: captación, conducción, almacenamiento, distribución y comercialización.

Teniendo en cuenta que el pozo No. 1 colapso irreparablemente, se solicita a la Corporación Autónoma Regional del Cesar-CORPOCESAR, la renuncia de la concesión de aguas otorgada mediante Resolución 1314 del 12 de octubre de 2010 en ésta se autorizaba la captación de 100 L/s se dio aval a la renuncia de concesión, inmediatamente CORPOCESAR emite mediante Resolución 1581 del 28 de diciembre de 2012 la concesión de aguas para el pozo No. 3; el caudal concesionado es de 70 L/s. (Ver anexo Pdf). Además cuenta con la resolución donde se aprueba el programa de uso eficiente y ahorro de agua, otorgada por CORPOCESAR.

Objetivos y metas del plan de gestión ambiental

Objetivo General. Formular el plan de gestión ambiental para la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Chimichagua-Cesar con el fin de cumplir con todos los requisitos legales aplicables, disminuir los impactos al medio ambiente y contribuir a la mejora continua.

Objetivos específicos. Disminuir los aspectos e impactos ambientales más significativos generados en las etapas de producción de agua potable.

Establecer programas para cada uno de los componentes ambientales afectados por la actividad productiva de la planta de tratamiento.

Cumplir con los requisitos legales aplicables al sistema de tratamiento de agua potable con el fin de garantizar la calidad y legalidad de los procesos.

Fijar el programa de seguridad y salud ocupacional que garantice el bienestar del trabajador.

Crear planes de contingencia o de emergencia ante accidentes o incidentes ambientales.

Metas. Formular el plan de gestión ambiental para la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Chimichagua-Cesar e implementarlo en un período de un (1) año.

Cumplir con el 95% de los requisitos legales aplicables a los procesos dentro de la planta.

Implementar el 95% de los programas establecidos dentro del plan de gestión ambiental para la planta de tratamiento de agua potable.

Cuadro 9. Programas

PROGRAMA:		SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL			Componente:	HUMANO	Fecha:	24-07-2015
Área Involucradas				Actividad				
PTAP				Captación, operación y mantenimiento de la planta.				
Objetivo General								
Reaccionar ante situaciones de riesgo ambiental y laboral que involucren a los empleados y visitantes a la planta de tratamiento.								
Responsable								
Objetivos Específicos	Metas (Cuanto y cuando)	Indicadores			Unidades de medida	Equipos de Medición	Plan de Acción	Plazo
		IDG	IDO	ICA				
Realizar capacitaciones a los empleados sobre el uso y manejo de los Elementos de Protección Personal (EPP)	Hacer dos capacitaciones trimestrales al personal de la planta para dar a conocer el uso adecuado de los EPP	Número de personas capacitadas en cuanto al uso adecuado de los EPP	Personas que utilizar EPP		Porcentaje de cumplimiento (%) Número de personas con EPP	-----	Formar a todo el personal involucrado para evitar posibles incidentes dentro del área de trabajo. Se otorgara la dotación de EPP cada año a cada empleado luego de las respectivas inducciones al ser contratados y según sea su área de trabajo dentro de la planta.	3 meses
Hacer seguimiento y monitoreo constante del uso y porte de los EPP	Realizar una jornada de seguimiento semanal del constante uso de los EPP	Numero de hallazgos según en el monitoreo y/o seguimiento	Personas que utilizar EPP		Porcentaje de cumplimiento (%) Número de personas con EPP	Lista de chequeo	Recorridos una vez por semana en las distintas áreas de la planta para verificar el uso de EPP	1 semana
Hacer visibles la señalización, para	Colocar en un mes el 100% de	Grado de implementación	Accidentes		Porcentaje de cumplimiento	-----	Señalización y demarcación de áreas.	1 mes

Cuadro 9. (Continuación)

saber dónde y cuáles son los EPP que se deben portar	señalización correspondiente a cada zona donde se hace obligatorio utilizar los EPP.	n de la señalización dentro de la planta	registrados señalización	(%)			
Capacitar a todos los operarios de la planta sobre los riesgos que se generan por una mala ergonomía.	Realizar una capacitación cada mes para dar a conocer recordar los riesgos de una mala ergonomía.	Total de operarios capacitados para evitar problemas de salud por la mala ergonomía		Porcentaje de cumplimiento (%)	-----	Realizar pausas activas dentro del horario laboral	1 mes
Capacitar en prevención del peligro o ante situaciones de emergencia.	Cumplir con el 100% de las capacitaciones trimestrales	Número de personas que asisten a la capacitación		Porcentaje de cumplimiento (%)	-----	Organizar la brigada de emergencia. Capacitaciones a brigadista y a todos los empleados sobre; causas de incendio, dotación y manejo de extintores. Se contara con un punto de primeros auxilios al interior de la planta para atender emergencias menores que se puedan presentar dentro de la planta.	3 meses

Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Capacitación sobre EPP	X			X			X			X		
Seguimiento - uso de EPP	X											
Señalización	X											
Capacitación sobre emergencias	X			X			X			X		

Cuadro 9. (Continuación)

PROGRAMA: USO EFICIENTE Y RACIONAL DEL AGUA (URA)		Componente: AGUA		Fecha: 20-07-2015				
Área Involucradas			Actividad					
POZO No. 3 y PTAP			Captación, operación y mantenimiento de la planta					
Aspecto Ambiental: CONSUMO DE AGUA		Impacto Ambiental: AGOTAMIENTO DEL RECURSO NATURAL						
Objetivo General								
ESTABLECER EL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y RACIONAL DEL AGUA (URA)								
Responsable								
Objetivos Específicos	Metas (Cuanto y cuando)	Indicadores			Unidades de medida	Equipos de Medición	Plan de Acción	Plazo
		IDG	IDO	ICA				
Disminuir el consumo de agua en todos los procesos de la planta.	Reducir en un 20% el consumo de agua mensual		Cantidad de agua por unidad de producto		L/s	Macromedidores y Micromedidores	<p>Uso de hidrolavadoras para la limpieza de las instalaciones.</p> <p>Automatización del lavado de los filtros pues se considera que es el proceso donde más se consume agua, puesto que el lavado se realiza diario.</p> <p>Identificación y reparación de fugas dentro del proceso productivo</p>	1 año

Cuadro 9. (Continuación)

							Ubicación de medidores para controlar el consumo de agua.	
Capacitación sobre el uso eficiente y racional del agua.	Lograr el 50% de aprobación de la capacitación de las personas, semestral	Número de personas que aprobaron la capacitación			% de cumplimiento	-----	Charlas y talleres para las personas que laboran en la planta.	1 mes

- La descripción general de este plan de acción se encuentra en el Anexo E

Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Disminuir el consumo de agua en todos los procesos de la planta.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitación sobre el uso eficiente y racional del agua.						X						

Cuadro 9. (Continuación)

PROGRAMA:	USO EFICIENTE Y RACIONAL DELA ENERGIA (URE)			Componente:	ENERGÉTICO	Fecha:	20-07-2015		
Area Involucradas				Actividad					
POZO No. 3 Y PTAP				Aducción, Bombeo hacia el tanque de almacenamiento y de distribución					
Aspecto Ambiental:	CONSUMO DE ENERGÍA			Impacto Ambiental:	AGOTAMIENTO DEL RECURSO NATURAL				
Objetivo General									
ESTABLECER EL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y RACIONAL DELA ENERGÍA (URE)									
Responsable									
Objetivos Específicos	Metas (Cuanto y cuando)	Indicadores			Unidades de medida	Equipos de Medición	Plan de Acción	Plazo	Recursos
		IDG	IDO	ICA					
Disminuir el consumo de energía en todos los procesos de la planta.	Disminuir en un 15% el consumo de energía mensual en el área del pozo y la ptap		Cantidad de energía eléctrica consumida por mes o por unidad de producto		Kw/h	Contador/medidor	Instalación de condensadores para disminuir la cantidad de amperios generados en cada fase. Cambiar las bombillas tradicionales por bombillas ahorradoras. Realizar mantenimiento periódico a los motores.	1 año	Técnicos Económicos Humano

Cuadro 9. (Continuación)

Capacitación sobre el uso eficiente y racional de la energía.	lograr el 50% la aprobación de la capacitación de las personas, semestral	Número de personas capacitadas en cuanto al URE			% de cumplimiento	-----	Charlas y talleres para las personas que laboran en la planta.	1 mes	Humanos Técnicos
---	---	---	--	--	-------------------	-------	--	-------	------------------

- Descripción general de este plan de acción. (Ver anexo F)

Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Disminuir el consumo de energía eléctrica en todos los procesos de la planta.	X	X	X	X	X	X						
Capacitación sobre el uso eficiente y racional del agua.						X						

Cuadro 9. (Continuación)

PROGRAMA:		PROGRAMA PARA LA EMISIÓN DE RUIDO			Componente:	AIRE		Fecha:	20-07-2015		
Área Involucradas					Actividad						
AREA DE MÁQUINAS					Bombeo del pozo hacia la planta, y para el llenado de taque de almacenamiento y distribución						
Aspecto Ambiental:		GENERACIÓN DE RUIDO			Impacto Ambiental:		EXISTENCIA DE RIESGO PARA LA SALUD - EMISIONES SONORAS VIVIENDAS ALEDAÑAS				
Objetivo General											
ESTABLECER EL PROGRAMA PARA LA EMISIÓN DE RUIDO Y CREAR MEDIDAS DE CORRECCIÓN											
Responsable											
Objetivos Específicos	Metas (Cuanto y cuando)	Indicadores			Unidades de medida	Equipos de Medición	Plan de Acción	Plazo	Recursos		
		IDG	IDO	ICA							
									Realizan mantenimiento constante a toda la maquinaria		
Implementar		Personas									

Cuadro 9. (Continuación)

ACTIVIDAD	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cronograma de actividades	niveles elevados											
	al área de trabajo que este realizando (orejeras, tapa oídos, casco, botas)											
Implementar acciones que disminuyan las emisiones de ruido en cada proceso de la pta	X	X	X	X	X	X						
												X
Realizar campaña para promover la utilización de EPP por parte de los trabajadores expuestos a niveles elevados												X

Cuadro 9. (Continuación)

PROGRAMA:		EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN			Componente:	HUMANO	Fecha:	20-07-2015
Área Involucradas				Actividad				
PTAP Y COMUNIDAD				Socialización Temas Ambientales				
Aspecto Ambiental:		Impacto Ambiental:						
Objetivo General								
INFORMAR Y GARANTIZAR LA PARTICIPACIÓN POR PARTE DEL PERSONAL ACTIVO DE LA PLANTA Y LA COMUNIDAD.								
Responsable								
Objetivos Específicos	Metas (Cuanto y cuando)	Indicadores			Unidades de medida	Equipos de Medición	Plan de Acción	Plazo
		IDG	IDO	ICA				
Capacitar al personal que labora en la planta sobre temas ambientales, dar a conocer su importancia.	Cumplir con el 95% de las capacitaciones mensuales	Número de personas capacitadas dentro de la planta			% de cumplimiento	Registros de asistencia a las capacitaciones	Charlas, talleres	1 mes
Capacitar a la comunidad sobre temas ambientales, dar a conocer su importancia	Cumplir con el 95% de las capacitaciones semestral	Número de personas capacitadas dentro en el perímetro urbano			% de cumplimiento	Registros de asistencia a las capacitaciones, registros de visitas	Socialización puerta a puerta, jornadas de limpieza, actividades lúdicas.	6 meses

Cuadro 9. (Continuación)

Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Capacitar al personal que labora en la planta sobre temas ambientales, dar a conocer su importancia . .	X											
Capacitar a la comunidad sobre temas ambientales, dar a conocer su importancia	X	X	X	X	X	X						

Cuadro 9. (Continuación)

PROGRAMA:		MEJORAMIENTO			Componente:	HUMANO Y TECNICO	Fecha:	20-07-2015	
Área Involucradas				Actividad					
PTAP				Captación, operación y mantenimiento de la planta					
Aspecto Ambiental:		-----			Impacto Ambiental:				-----
Objetivo General									
OPTIMIZAR, IMPLEMENTAR Y MEJORAR LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE CHIMICHAGUA-CESAR									
Responsable									
Objetivos Específicos	Metas (Cuanto y cuando)	Indicadores			Unidades de medida	Equipos de Medición	Plan de Acción	Plazo	
		IDG	IDO	ICA					
Mejorar la calidad del agua suministrada a	Lograr en tres meses que el 100% del agua suministrada no represente ningún riesgo a	Grado de cumplimiento con la reglamentación.			% de cumplimiento	Listas de chequeos, registros de consumo de cloro, resultados	Adquirir equipos para medir parámetros de calidad de agua. Realizar análisis físico-químicos y microbiológicos al agua, dentro y fuera del sistema.	3 meses	

Cuadro 9. (Continuación)

							proceso de almacenamiento	
Implementar medidas para reducir pérdidas dentro fuera del sistema.	Reducir en un año el 60% las pérdidas de agua dentro y fuera del sistema de tratamiento		Cantidad de agua ahorrada en cada proceso		% de cumplimiento	-----	Instalación de macro y micro medidores dentro y fuera del sistemas. Reparación de fugas. Cambio de tubería deteriorada o en mal estado	1 año
Optimizar el funcionamiento dentro de la ptap	Cumplir en un año con el 60% de las modificaciones o renovaciones realizadas dentro de la ptap		Cantidad de adecuaciones y/o modificaciones dentro de la ptap		% de cumplimiento	Lista de chequeos	Adecuación de laboratorio para análisis de agua. Contar con un jefe de operaciones capacitado para realizar las operaciones bajo parámetros técnicos.	1 año
Dar una adecuada disposición final a los	Cumplir con el 70% de lo establecido en el título C del	Grado de cumplimiento de acuerdo a la normatividad	Número de modificaciones dentro de la ptap.		% de cumplimiento	Registros de lodos diarios, listas de chequeos.	Realizar análisis a los lodos para determinar la composición de	1 año

Cuadro 9. (Continuación)

lodos provenientes del proceso de filtración.	RAS, en un período de un año	vigente.	Cantidad de lodos generados en el proceso de filtración del agua.				los mismos. Cuantificar la cantidad de lodos producidos en el proceso de filtración para poder tomar acciones correctivas. Construir un sistema de lagunas de secado para tratar los lodos provenientes del proceso de filtración.
---	------------------------------	----------	---	--	--	--	--

Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mejorar la calidad del agua suministrada a la población	X	X	X									
Implementar medidas para reducir pérdidas dentro fuera del sistema.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Optimizar el funcionamiento dentro de la ptap	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dar una adecuada disposición final a los lodos provenientes del proceso de filtración.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Cuadro 9. (Continuación)

PROGRAMA:		MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS			Componente:		SUELO		Fecha:		20-07-2015	
Área Involucradas						Actividad						
POZO No. 3 y PTAP						Captación, operación y mantenimiento de la planta						
Aspecto Ambiental:		GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS			Impacto Ambiental:		CONTAMINACIÓN DEL SUELO					
Objetivo General												
ESTABLECER EL PROGRAMA DE RESIDUOS SÓLIDOS CON EL FIN DE DISMINUIR SU CANTIDAD, FACILITAR SU DISPOSICIÓN FINAL Y MINIMIZAR EL IMPACTO AL SUELO SEGÚN LO ESTABLECIDO EN EL DECRETO 1713 DE 2002.												
Responsable												
Objetivos Específicos	Metas (Cuanto y cuando)	Indicadores			Unidades de medida	Equipos de Medición	Plan de Acción	Plazo				
		IDG	IDO	ICA								
Clasificar los residuos sólidos de la empresa mediante un código de colores.	Establecer en tres meses, el manejo y disposición final del 95% de los Residuos producidos en la ptap mediante el código de colores para su separación según lo establecido en la GTC 24.	Empresas prestadoras de servicio de aseo	Residuos totales para disposición final. Número de puntos ecológicos establecidos dentro de la ptap.		Kg/día	Balanzas, registros diarios de residuos	Establecer puntos ecológicos para la disposición de residuos, dependiendo del área y tipo de residuos que se producen.	3 meses				
Ejecutar las técnicas de manejo para la disposición	Reciclar y aprovechar el 60% de los residuos		Cantidad de residuos almacenados <i>in situ</i> .		Kg - % de cumplimiento	Balanzas/Básculas	Separación en la fuente.	1 mes				

Cuadro 9. (Continuación)

final de los residuos sólidos.	producidos en la empresa, mensualmente		Porcentaje de aprovechamiento de residuos					
Establecer programas de Educación y Capacitación continua a los empleados sobre el manejo y separación de residuos sólidos.	Cumplir en un mes con el 95% de las capacitaciones programadas	Número de personas capacitadas			-----	Listas de chequeos, registros de asistencia a capacitaciones	Capacitar continuamente el 100% de los empleados de la empresa sobre clasificación y manejo adecuado de residuos sólidos con jornadas laborales y de educación ambiental.	1 mes

Cuadro 9. (Continuación)

PROGRAMA:		MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS			Componente:	SUELO	Fecha:	20-07-2015
Área Involucradas				Actividad				
POZO No. 3 y PTAP				Captación, operación y mantenimiento de la planta				
Aspecto Ambiental:	GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS		Impacto Ambiental:		CONTAMINACIÓN DEL SUELO			
Objetivo General								
ESTABLECER EL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS								
Responsable								
Objetivos Específicos	Metas (Cuanto y cuando)	Indicadores			Unidades de medida	Equipos de Medición	Plan de Acción	Plazo
		IDG	IDO	ICA				
Realizar un inventario de los residuos peligrosos.	Poder cuantificar en un 80% los residuos peligrosos que se estén generando dentro de los procesos de tratamiento del agua. Se debe realizar cada mes.	Empresa prestadora del servicio público.	Total de residuos inventariados.		-----	Registros	Realizar periódicamente inspecciones para determinar la cantidad de residuos peligrosos generados en la ptap, se debe contar con una báscula en este caso.	3 meses

Cuadro 9. (Continuación)

Definir y clasificar los residuos generados en los distintos procesos de la ptap.	Establecer en tres meses la clasificación del 80% de los respel.		Total de residuos a clasificar.		Kg/día	Registros, balanzas	Utilizar bolsas de color rojo para identificar los residuos peligrosos, se deben rotular cada una de estas bolsas donde se identifiquen los residuos contenidos en las mismas.	3 mese
Acondicionar, almacenar los residuos peligrosos sin que estos generen daños a la salud de los trabajadores y/o ambiente.	En un año se debe contar con el lugar de almacenamiento temporal de los respel		Cantidad de residuos almacenados <i>in situ</i> .		Kg/día % de cumplimiento	Registros, balanzas,	Adecuación de instalación para almacenar temporalmente los respel.	1 año
Contactar y contratar a una empresa o entidad que preste el servicio de recolección de los respel.	Lograr en un 90% que la recolección de los residuos peligrosos se realice de manera adecuada dentro de las	Empresa prestadora del servicio de recolección de los respel.	Número de bolsas o puntos para disposición de estos residuos.		-----	-----	Formular un contrato con una empresa para que ésta realice la recolección de los residuos peligrosos generados dentro de la ptap.	6 meses

Cuadro 9. (Continuación)

instalaciones de la ptap, de esta manera no se tendrán inconvenientes en el transporte de los mismos hasta su disposición final												
Cronograma de actividades.												
ACTIVIDAD	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Realizar un inventario de los residuos peligrosos.	X	X	X									
Definir y clasificar los residuos generados en los distintos procesos de la ptap	X	X	X									
Acondicionar, almacenar los residuos peligrosos sin que estos generen daños a la salud de los trabajadores y/o ambiente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contactar y contratar a una empresa o entidad que preste el servicio de recolección de los respel.	X	X	X	X	X	X						

Fuente. Pasante del proyecto

Plan de emergencia y contingencia. El siguiente plan de contingencia se elabora con el fin de determinar los procedimientos adecuados para preparar al personal frente a las diferentes situaciones de emergencia que pueden presentarse y la respuesta de manera rápida y efectiva a seguir en cada caso.

Objetivo general. Proporcionar una herramienta escrita sobre los procedimientos operativos que den como resultado la completa capacitación del personal que labora en la planta, de manera que puedan protegerse y organizarse frente a una emergencia, con el fin de minimizar las pérdidas una vez producida dicha situación.

Objetivos Específicos. Dar a conocer las condiciones en las que se encuentra el servicio de acueducto y las condiciones generales de la planta de tratamiento de agua potable.

Reforzar la atención a los niveles de eficiencia operática y especialmente la protección y desarrollo del personal siendo este un elemento clave y fundamental para el desarrollo y éxito de la planta.

Diseñar el plan de evacuación.

Tener en cuenta toda posible emergencia que resulte en daños como; Incendios, Explosiones, Amenaza a la Salud, etc. Donde se desarrollen medidas preventivas para así evitar que ocurra algún tipo de emergencia, y donde en llegado caso ocurran las emergencias, poder tener al personal seleccionado para la ocurrencia de estos eventos debidamente preparados y entrenados para enfrentar cualquier tipo de situación.

Planear simulacros y prácticas de situaciones de emergencia en cada área de trabajo y con personal capacitado.

Alcance del plan. El presente plan está diseñado para atender los posibles eventos adversos que se presenten en la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Chimichagua-Cesar con el fin de minimizar la afectación a la salud de los empleados.

El presente plan considera los siguientes eventos:

Incendio

Sismo

Amenaza para la salud

Definiciones. El personal integrante del plan de emergencia, debe tener el conocimiento y correcta aplicación, como mínimo, de los términos que a continuación se definen:

Emergencia: Es la combinación imprevista de circunstancias que podrían dar por resultado peligro para la vida humana y/o daño a la propiedad.

Evacuación: Es la acción de desalojar un local o edificio en que se ha declarado un tipo de emergencia (sismo, incendio, etc).

Plan de emergencia: planificación y organización humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos para actuar en la emergencia, con la finalidad de reducir al máximo sus posibles consecuencias económicas y humanas.

Plan de evacuación: Conjunto de actividades y procedimientos tendientes a conservar la vida y la integridad de las personas mediante el desplazamiento a través y hasta lugares de menor riesgo, en el evento de verse amenazadas.

Camino de Evacuación: Es un camino continuo, no obstruido que conduce desde el punto del local o edificio, hasta una zona de seguridad u otra donde no lleguen las consecuencias de la emergencia.

Evacuación parcial: Aquella que se realiza cuando se desea evacuar un sector de la empresa en forma independiente, en dirección a la zona de seguridad u otro lugar. Las instrucciones serán impartidas solamente a esas afectadas, comunicándoseles claramente a los encargados de evacuación, el lugar a que tienen que desplazar al personal a su cargo.

Evacuación total: Aquella en que es necesario evacuar la totalidad de los lugares de empresa, por lo cual se indica a los encargados de hacerlo en cada sector, el orden y el momento de evacuar al personal a su cargo.

Fuego: Es una reacción química continua con generación de luz y calor, que se combina con elementos combustibles (agentes reductores) y con oxígeno del aire (agente oxidante), en presencia de calor.

Combustión: Proceso químico, con desprendimiento de calor. Puede o no tener flama.

Amago: Es un fuego recién iniciado, descubierto y extinguido oportunamente.

Incendio: Fuego no controlado que provoca daño. Proceso de combustión sobre el cual se ha perdido el control.

Siniestro: Incendio de grandes proporciones.

Explosión: Combustión instantánea, de rápida liberación de energía y aumento de volumen de un cuerpo mediante transformación química o física, generando una onda explosiva.

Punto de llama: También conocido como punto de inflamación, es la mínima temperatura a la cual un líquido desprende suficientes vapores para formar una mezcla inflamable.

Límites de inflamabilidad: Concentraciones máximas y mínimas en las que un gas o vapor mezclado con aire puede entrar en combustión, a los cuales se les llama límite superior y

límite inferior de inflamabilidad respectivamente. Su medición se hace en porcentaje en aire.

Temperatura de ignición: Mínima temperatura a la cual una sustancia o compuesto puede mantener una combustión autosostenida, o sea, sin ayuda de una fuente externa de calor.

Sismo: Terremoto o movimiento de la tierra por causas internas.

Interrupción del suministro de energía: Corte imprevisto de la energía por fallas técnicas o por causas desconocidas (atentados, fuerzas naturales, etc).

Emergencia en salud: Son aquellas situaciones en la salud individual o colectiva, grupal o masiva, que amenacen la vida y salud del personal de la empresa, demandando atención inmediata.

Zona de seguridad: Lugar físico, fuera de alcance de la emergencia, donde se reúne al personal que ha sido evacuado.

Fenómenos amenazantes locales. A continuación se presentan algunos fenómenos locales que se pueden presentar en el municipio de Chimichagua – Cesar y que pueden afectar de manera directa la prestación del servicio de acueducto y por ende el funcionamiento de la planta de tratamiento de agua potable:

Cuadro 10. Fenómenos amenazantes locales

FENOMENO	CONCEPTO	ANALISIS	PUEDE OCURRIR (SI – NO)
Sismos/ terremotos	Fuertes movimientos de terreno, por choques de placas tectónicas.	Clasificación de riesgo sísmico baja	NO
Sequias	Anomalía transitoria en la que la disponibilidad de agua se sitúa por debajo de los requerimientos estadísticos de un área geográfica dada	Es uno de los periodos que se presente durante cierta época del año	SI
Inundaciones	Ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de ésta	Represión de aguas en la Ciénaga de Zapatosa como aliviadero de los ríos Cesar, Magdalena y otras fuentes menores que vierten sus aguas allí	SI
Descarg	Fenómeno meteorológico	En la zona se han	SI

Cuadro 10. (Continuación)

<p>as elétrica s</p>	<p>caracterizado por la presencia de rayos y sus efectos sonoros en la atmósfera terrestre denominados truenos</p>	<p>registrado fuertes descargas eléctricas.</p>	
-------------------------------------	--	---	--

Fuente. Pasante del proyecto

Los fenómenos naturales amenazantes que más tienen incidencia sobre este sistema, son las sequías y las descargas eléctricas.

Sequias, se disminuye el nivel freático de los pozos profundos.

Descargas Eléctricas: se producen cortos circuitos o sobrecarga en el sistema eléctrico que suministran energía a las bombas de succión de los pozos y la estación de bombeo.

En cuanto al plan de emergencias empresarial dentro de la planta de tratamiento de agua potable se considera el siguiente:

Plan Estratégico. El plan estratégico tiene como propósito definir las bases de organización y cooperación que permita la activación de responsabilidades de las entidades involucradas en la zona, aplicables a distintos eventos de emergencia.

Las estrategias se dividen en:

Estrategias de prevención: Las acciones de prevención hacen parte importante del plan de contingencia ya que reducen la probabilidad de ocurrencia de una emergencia, y durante el desarrollo de ésta, evitan que se extienda hacia otras áreas. El manejo preventivo incluye:

Esquema Provisional de Atención para los hospitales durante la intervención civil en el sector, de manera tal que se garantice el acceso permanente y seguro a urgencias de parte.

de ambulancias, cuerpo médico y los pacientes. Es posible considerar la atención en los centros de salud ubicados en los cascos urbanos

Formulación y socialización del plan de contingencia con los trabajadores en la planta de tratamiento de agua potable.

Conformación de brigadas de apoyo a la emergencia.

Mantenimiento periódico de los recursos físicos y materiales; instalaciones de entidades de apoyo y control, accesorios, conexiones, equipos, herramientas e implementos relacionados con la ocurrencia o control de la emergencia.

Capacitación y entrenamiento a todos los trabajadores acerca del riesgo que representa la labor que desempeñan.

Formulación y socialización del plan de evacuación.

Formulación y socialización del Plan de Mitigación para la reducción de los impactos originados por una emergencia.

Estrategias de atención de la emergencia: las estrategias para atender la emergencia tienen un componente de prevención de desastres, ya que se plantean mediante un conjunto de medidas y acciones diseñadas a partir de la evaluación de riesgos, de las condiciones generales de la población y de las características particulares para cada uno de los factores detonantes. Con las estrategias para atender la emergencia se busca cumplir los siguientes objetivos:

Determinar los niveles de alerta de la emergencia, de acuerdo con la magnitud de la misma.

Evitar o disminuir el nivel de afectación sobre los habitantes y sus actividades, proteger el medio ambiente, y atender eficientemente las quejas y reclamos que ocasione la emergencia.

Para la definición del tipo de acciones a seguir durante la atención de la emergencia se considera importante evaluar las distintas limitaciones que pueden afectar esta labor:

Las condiciones meteorológicas y climáticas prevalecientes durante el desarrollo de la emergencia.

Las condiciones físicas, económicas y sociales.

El funcionamiento de las entidades de apoyo y de las instituciones de salud.

El estado de los recursos materiales de las diferentes entidades de apoyo.

La disponibilidad del personal de las brigadas y demás grupos de apoyo.

El entrenamiento del grupo de respuesta, considerando que los grupos de respuesta entrenados ofrecen acciones más rápidas y eficientes que aquellos con poco entrenamiento en el control de emergencias.

Estructura funcional del plan de emergencia. En el desarrollo del Plan de Emergencia hace necesario que este posea como base de sustentación una Estructura Funcional tal que permita la ejecución de sus fases específicas dentro de un proceso coordinado y oportuno.

Considerando los aspectos señalados en el párrafo anterior la Estructura funcional del Plan de Emergencia, deberá estar compuesto de:

Comité de Emergencia
Coordinador General

Grupos de control de fuego y de evacuación

ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL PLAN DE EMERGENCIA.

Comité de Emergencia. Pretende a través de la normativa, la implementación y control, que el personal integra el plan de Emergencia de la planta de tratamiento de agua potable se encuentre con un grado de preparación teórico y práctico tal, que funcione ante una alerta por emergencia, con eficiencia y eficacia para controlar la situación en el menor tiempo posible.

Funciones

Establecer las necesidades del plan de Emergencia, de Evacuación y mantenerlos actualizados.

Programar entrenamiento, prácticas de control de fuego y de evacuación de personal a través del año calendario y analizar sus resultados.

Determinar vías de escape.

Determinar zonas de seguridad.

Determinar las necesidades de: Equipos para el control de fuegos incipientes (extintores), red húmeda y/o seca, sistemas de comunicación, luces de emergencia, etc.

Coordinador General del Plan De Emergencia. Son facultades del Coordinador General del Plan de Emergencia:

La dirección, coordinación y control permanente de la estructura funcional bajo su mando, señalada en el Plan de Emergencia de la empresa.

Asumir el control y mando total de la empresa, desde el momento que se alerta una emergencia hasta su total término, debiendo así, todos los niveles de la estructura orgánica de la empresa obedecer las instrucciones que emanen de su dirección.

Funciones

Poner en ejecución el presente Plan en caso de emergencia.

Determinar las necesidades de capacitación y/o entrenamiento que requiere el personal integrante de la brigada de emergencia.

Proponer y llevar a efecto programas teórico / práctico, en base a las necesidades detectadas, con los integrantes del Comité de Emergencia.

Tener determinado la o las personas que tendrán la misión de cortar el suministro: eléctrico del o los sectores amagados, de combustibles, de gas, así como, de tener libres de posibles obstrucciones, los alrededores de salidas de agua, etc.

Determinar el regreso del personal a sus lugares de trabajo, cuando las condiciones lo permitan y, la restauración del funcionamiento operacional normal de la empresa.

Grupo de control de fuego. Personal de la empresa que sirve de apoyo en el control de amagos por fuego, el cual se encuentra liderado por un jefe.

Funciones del jefe de grupo. Instruir al personal del grupo, en lo referente a prevención y extinción de fuegos.

Dirigir el trabajo práctico del grupo, absteniéndose de intervenir personalmente en el manejo de materiales.

Al llegar al lugar amagado por el fuego, deberá hacerse cargo de la situación, ordenando el retiro de personas a un lugar seguro y, determinando las primeras acciones para controlar el amago o principio de incendio existente en el lugar.

Funciones del grupo de Control de Fuego:

Actividades preventivas:

Inspecciones planeadas periódicas para detectar posibles Peligros de Incendio.

Inspecciones a los equipos de control de fuego (extintores, red húmeda, alarma, etc.)

Ejercicios y entrenamiento permanente teórico práctico en el control de fuegos.

Realizar entrenamiento periódico, a través de charlas, a todo el personal de la empresa en el uso y manejo de extintores portátiles.

En caso de un incendio:

Preste atención a cualquier indicio de incendio como olor a humo.

Intente apagar el fuego con el extintor adecuado, esto si está capacitado.

Ubicar el fuego incipiente (o amago).

Si puede controlar el fuego, reportar la situación de lo contrario colaborar en la evacuación de las personas y seguir la activación del plan de emergencia.

Desconectar el fluido eléctrico de la zona

En caso de un sismo:

Tranquilice a las personas que están a su cargo o con usted, eviten que corran y pedir que se resguarden en lugares seguros.

No corra.

Alejarse de ventanas u objetos que puedan caer encima de usted.

Después de haberse presentado el sismo se debe:

Prestar ayuda a quien lo requiera.

No accionar instalaciones eléctricas.

Use teléfono solo para llamadas que tengan que ver con la emergencia.

Implementación y Operación. La implementación y operación del Plan de Gestión Ambiental se basa en la estructuración de las competencias y la identificación de las necesidades y requerimientos que deben cumplirse por parte de todos quienes se encuentran involucrados en los procesos y programas dentro de la planta de tratamiento de agua potable.

La definición de las funciones y responsabilidades en todos los procesos de la planta de tratamiento de agua potable es primordial para la implementación del Plan de Gestión Ambiental al entregarle responsabilidades a cada uno de los directivos de la empresa, lo cual implica que todos los empleados se encuentren comprometidos con el PGA, involucrándose en el logro de los objetivos y metas propuestas.

Verificación

Seguimiento y medición. La empresa establecerá procedimientos para medir y monitorear de forma trimestral, las características que se encuentran en cada programa de cada procedimiento ejecutado en el tratamiento de agua potable y que puedan generar algún impacto negativo al medio ambiente, por lo tanto se hará seguimiento en cada uno de los indicadores establecidos en los programas y regidos por los requerimientos legales tenidos en cuenta.

Evaluación de cumplimiento legal. La evaluación se realizará consecuente a la ejecución de cada programa donde se ha establecido la normatividad legal según las inconformidades, para la evaluación se realiza revisión detallada de cada proceso de tratamiento así como la documentación de indicadores, estos resultados de evaluación legal deben ser registrados, guardados y tenidos en cuenta en las auditorias.

No conformidad, acciones correctivas y preventivas. Las directivas de la planta de tratamiento debe contar con un sistema de auditoria interna constante, listas de chequeo y sistema de PQRS donde se identifican las no conformidades para tomar acciones correctivas y preventivas sobre los procesos de tratamiento dentro de la planta, en estos procesos se identifica el desempeño de los empleados en la labor asignada así como el de la maquinaria conociendo su tiempo de uso y hasta donde se puede extender realizando el mantenimiento adecuado, estas evaluaciones, revisiones y mantenimiento se hace con el fin de tener una producción eficiente y eficaz en la empresa.

Control de registros. Todas las listas de chequeo, sistema de PQRS, matriz de aspectos e impactos entre otros documentos se realizan con un manejo adecuado donde cada resultado e índice por encima de los niveles establecidos son focos de no conformidad, es decir son registros que ayudan a mantener la empresa enterada de lo que se está generando la cual es a su vez un índice para tomar acciones tanto correctivas como preventivas.

Auditoria interna. La empresa al contar con el sistema de auditoria interna donde el tiempo es establecido por parte de la dirección general de ésta, se evaluará de forma separada cada proceso de tratamiento en la planta, se debe contar con auditores calificados y propios de la empresa, los informes de auditoría deben ser tenidos en cuenta al momento de tomar acciones correctivas y preventivas, estos registros son recopilados en forma de archivo que garantice su mejora continua y constante evaluación.

Revisión por la dirección. La revisión se realiza con el fin de garantizar la mejora continua de la empresa y efectividad en la producción, revisando permanentemente el Plan de Gestión Ambiental (PGA), contando con todos los registros tanto legales como registros de auditorías y otros documentos que aprueben esta, así como la evaluación detallada de cada programa del proceso de producción y sus indicadores, la mejora continua del PGA será enfocada en la calidad tanto del producto como en la disminución de los impactos ambientales que esta trae consigo, así como los beneficios que trae a la empresa como la buena ante los usuarios comunidad en general.

4. DIAGNÓSTICO FINAL

En el desarrollo de este proyecto se pudo observar las debilidades que se presentan dentro de la planta de tratamiento de agua potable y sus implicaciones al componente ambiental, al igual que la ausencia de un plan de gestión ambiental que vele por la conservación de los recursos naturales y se enfoque en buscar alternativas de solución a los impactos que generan las diferentes actividades en el proceso de tratamiento del agua.

Con base a estas situaciones la empresa se ha propuesto y comprometido en introducir la variable ambiental en cada uno de sus procesos con la finalidad de contribuir con el ambiente y minimizar impactos negativos, generando de esta manera conciencia en todo el personal que labora dentro de la planta.

Es por eso se formula el plan de gestión ambiental para la planta de tratamiento y se deja propuestos los programas y planes para mejorar las condiciones ambientales de la planta y cumplir con todos los requisitos ambientales vigentes.

5. CONCLUSIONES

Las directivas de la empresa de servicios públicos, con la formulación del plan de gestión ambiental para la planta de tratamiento buscan ser pionera en el cumplimiento de la normatividad ambiental comparándola con otras entidades municipales, puesto al integrar la variable ambiental se logre aumentar el índice de conservación y protección de los recursos naturales.

Para la formulación del plan de gestión ambiental se elaboraron listas de chequeos, para conocer la situación actual de la planta y cuáles son sus gestiones, además se conocieron los aspectos e impactos negativos mediante una matriz para identificar los mismos.

Se estableció la política ambiental para la planta de tratamiento y las estrategias para alcanzar el cumplimiento de la misma, se formularon objetivos, metas y programas ambientales que se espera garanticen la implementación y operación del plan de gestión ambiental aumentando la eficiencia y eficacia en cada uno de los procesos, evitando de esta manera la generación de impactos ambientales y alcanzando estándares de cumplimiento legales y la mejora continua.

6. RECOMENDACIONES

Seguir todo el protocolo de la ISO 14001 para el cumplimiento de todos los requisitos que componen el plan de gestión ambiental.

Se debe contar con un jefe de operaciones que se encargue de todo los procedimientos dentro de los procesos de tratamiento dentro de la planta.

Construir una laguna de secado de lodos para el manejo de los mismos y así evitar una mala disposición.

Optimizar los procesos para disminuir las perdidas en el sistema, y de esta manera contribuir en el cuidado y preservación de los recursos naturales.

Una vez aprobada la formulación del plan de gestión ambiental, iniciar el proceso de implementación y operación para cumplir con los requisitos legales ambiental y poder lograr la mejora continua.

BIBLIOGRAFÍA

ACUACHIM E.S.P. Programa de uso eficiente y ahorro de agua. Chimichagua, 2012-2017. p18

AGUILAR ROJAS, Grethel e IZA, Alejandro. DERECHO AMBIENTAL EN CENTROAMERICA. Suiza. Tomo I. UICN, Gland, 2009. p.161

ARANDA USÓN, Alfonso. Et al. El análisis de ciclo de vida como herramienta de gestión empresarial. España. Fundación Confometal, 2006. p. 36

ECA. Instituto de Tecnología y Formación, S.A. Auditorías Ambientales. España. Fundación confometal. p. 71

FERRANDO SÁNCHEZ, Miguel y GRANERO CASTRO, Javier. Gestión y minimización de residuos. España. Fundación Confemetal, 2007. p. 206

HEWITT, Roberts y GARY, Robinson. ISO 14001. Manual de gestión medioambiental. España. Thomson paraninfo. p. 4

ISO 14001. Un sistema de gestión medioambiental. Vigo. Ideaspropias. 2010. p. 3

UNE-EN ISO 14044:2006 p10

REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS

CONGRESO DE COLOMBIA. Bogotá D.C., Ley 373 de 1997. [Citado 10 de Abril de 2015]. Disponible en internet: <http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1997/ley_0373_1997.html>

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 142 (11 de julio de 1994). [en línea]. [Citado 24 de Mayo de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752>>

PRESIDENTE DE LA REPUBLICA, Bogotá D.C., Decreto 2811 de 1974. [Citado 12 de Abril de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>>

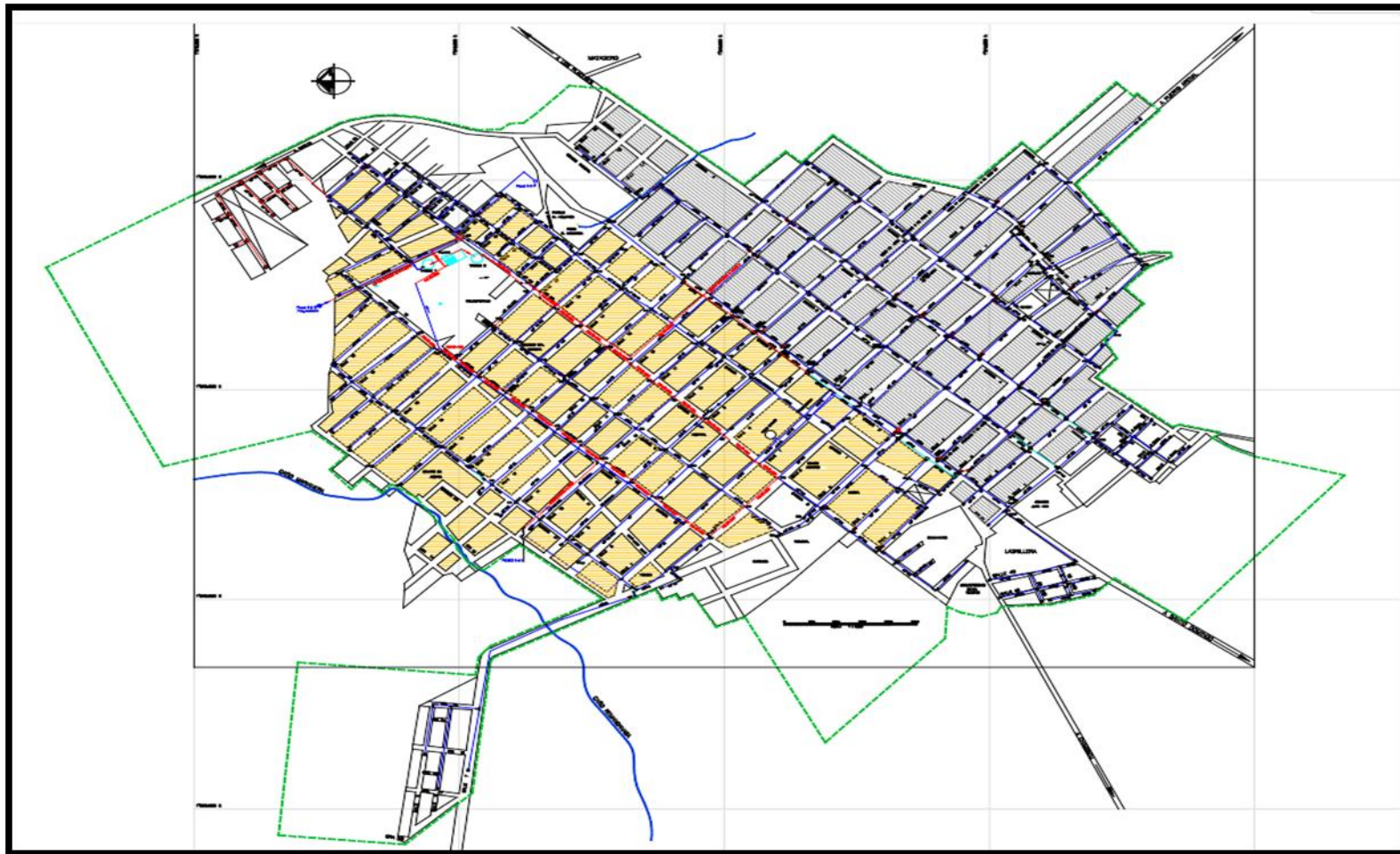
SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. Instructivo. Diligenciamiento de la matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales. [En línea]. Bogotá. 2013. p. 3. [Citado 29 marzo, 2015]. Disponible en internet: <http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO_MATRIZ_EI_A.pdf>

REPUBLICA DE COLOMBIA., Bogotá D.C., Resolución 1069 de 2000. [Citado 21 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: http://cra.gov.co/apc-aa-files/37383832666265633962316339623934/3._presentaciondocumento_tecnico.pdf

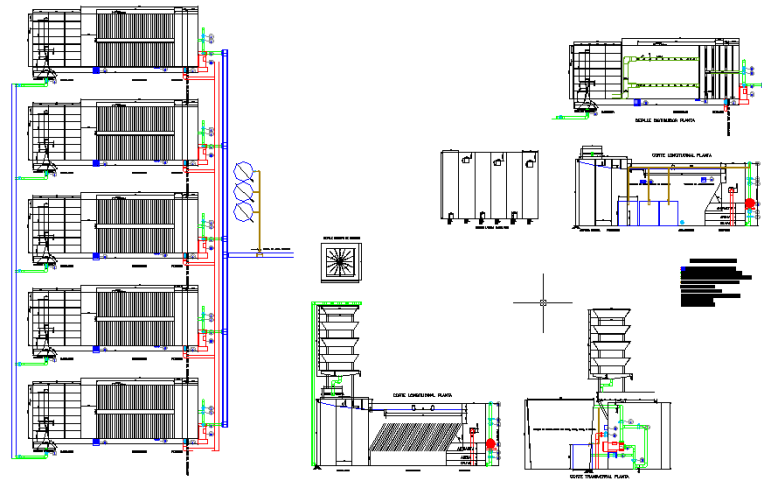
REPUBLICA DE COLOMBIA., Bogotá D.C., Resolución 2320 de 2000. [Citado 21 de Agosto de 2015]. Disponible en internet: <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=38487>>

ANEXOS

ANEXO A. Plano de la zona urbana del municipio de Chimichagua – Cesar



Fuente. ACUACHIM E.S.P

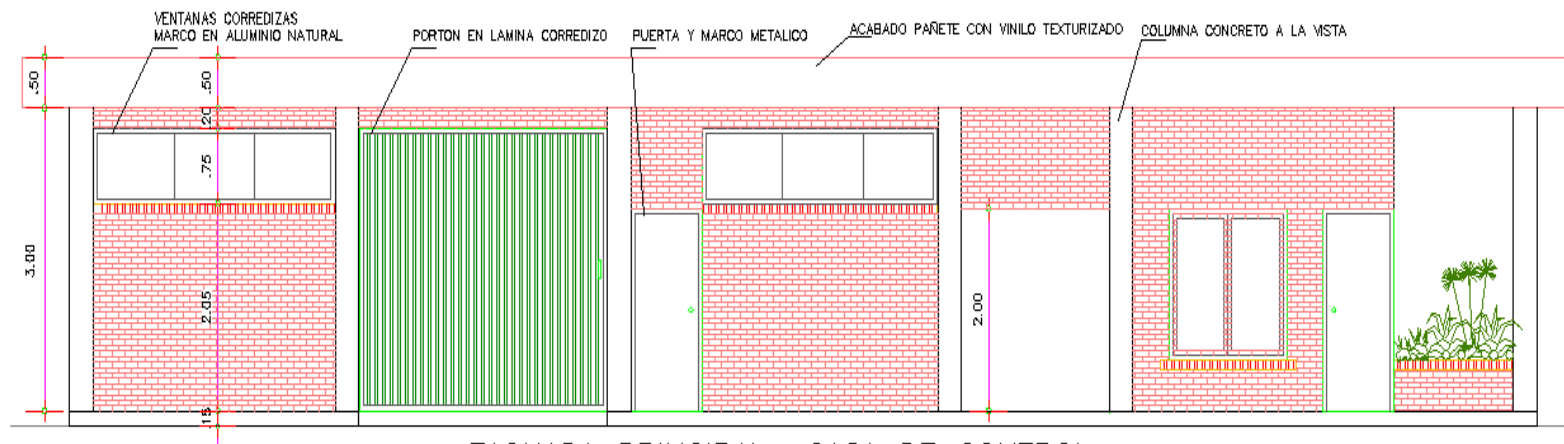




PLANTA GENERAL CASA DE CONTROL

ESCALA:

1: 50



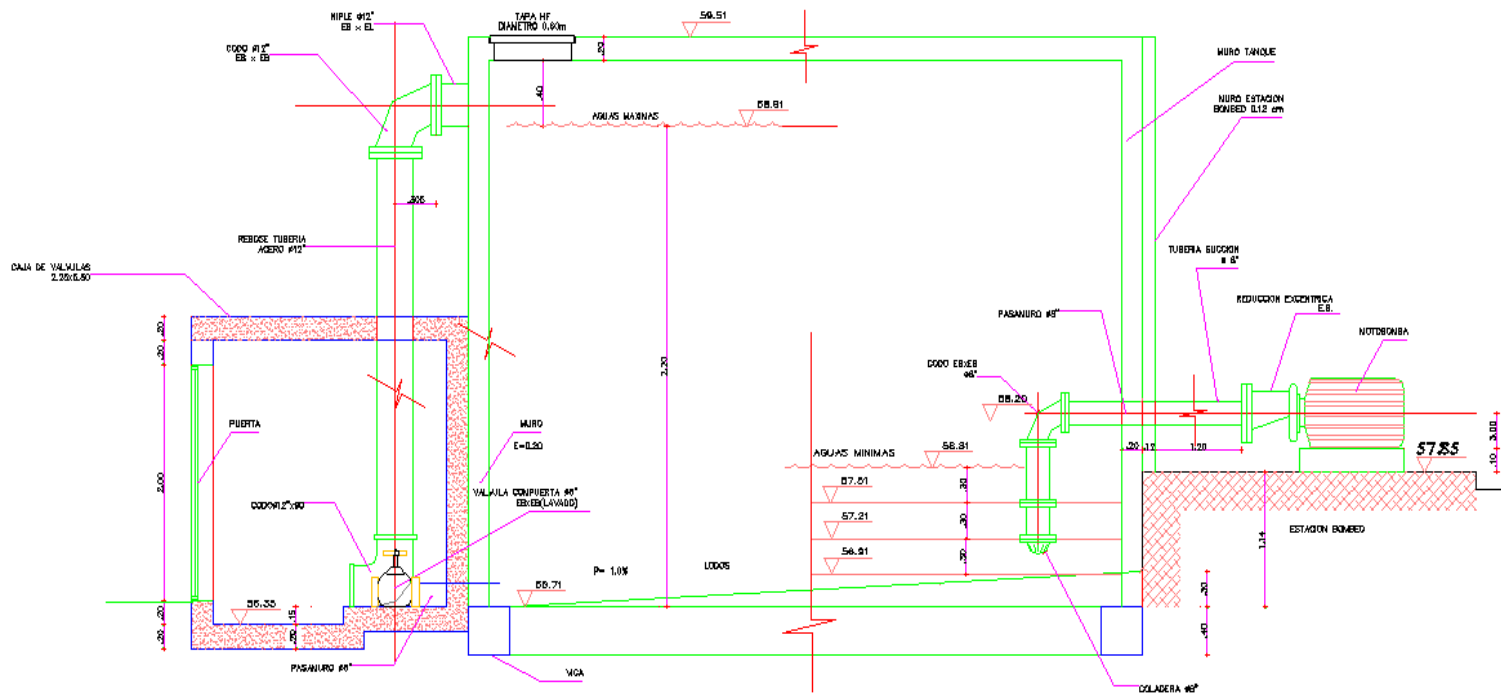
FACHADA PRINCIPAL CASA DE CONTROL

ESCALA: _____

1: 50

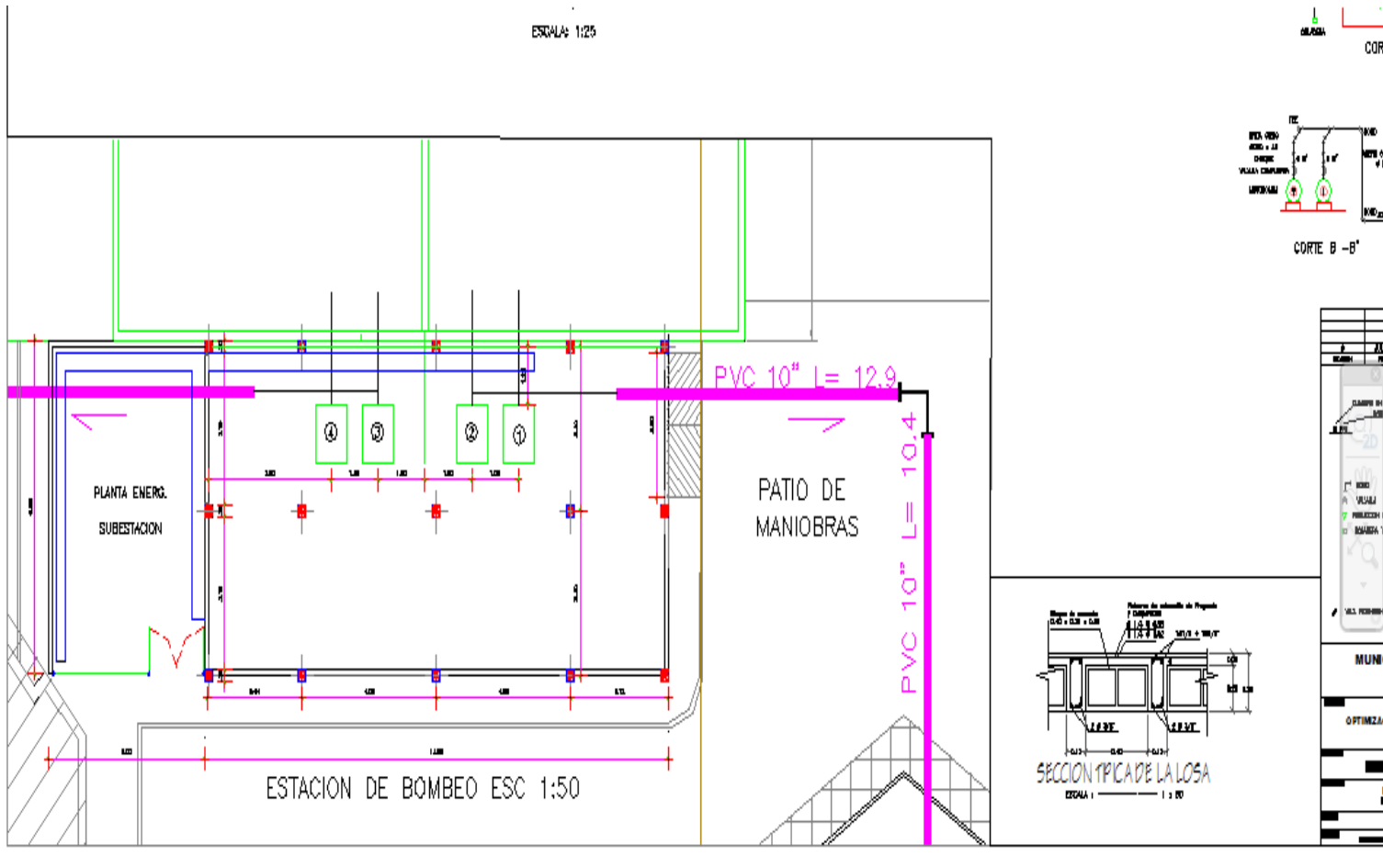
3.70

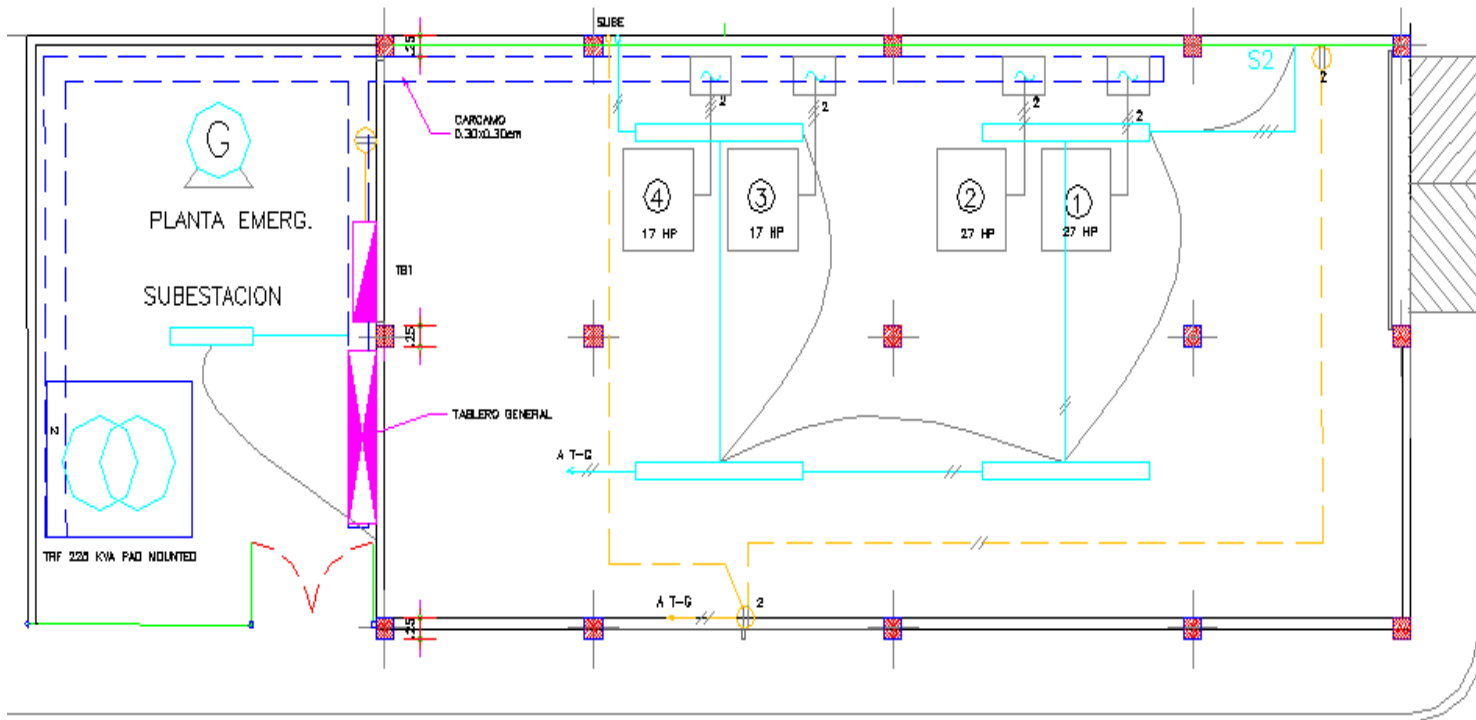
19.62



CORTE TANQUE BAJO

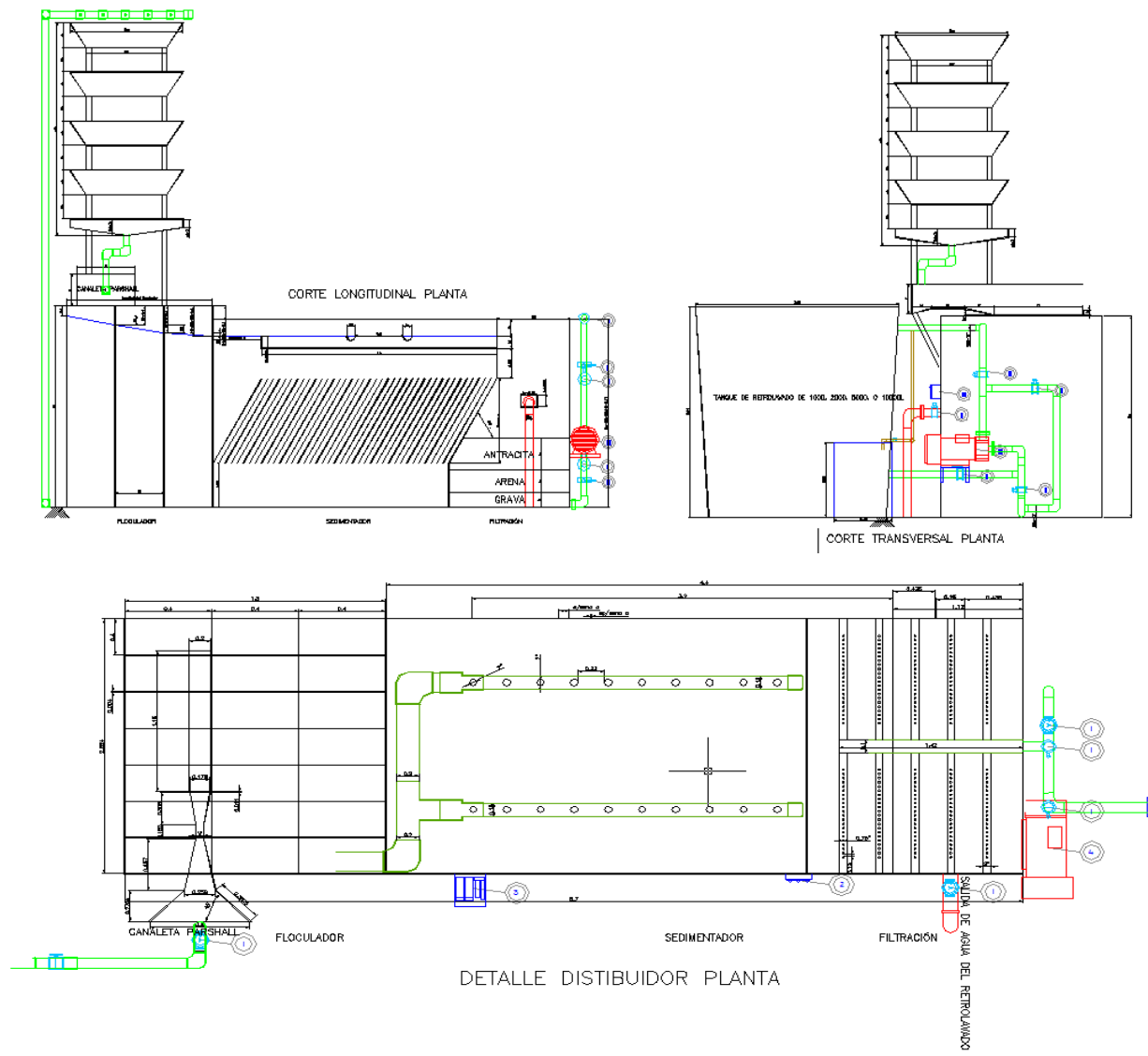
ESCALA: 1:25





PLANTA ESTACION DE BOMBEO

ESCALA: 1: 50



Anexo C. Evaluación de Desempeño Ambiental – ISO 14031

LISTA DE CHEQUEO				
INDICADORES PARA LA EVALUACION DE DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LA PTAP				
No.	REQUISITO ESPECIFICO	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
INDICADORES DEL DESEMPEÑO DE LA GESTIÓN – IDG				
Implementación de políticas y programas				
1	¿Está la dirección interesada en evaluar la implementación de políticas y programas ambientales dentro de la organización?	x		Para eso se está formulando el plan de gestión ambiental
2	¿Está definido el número de objetivos y metas? ¿Se han logrado?		x	No se tiene documentado
3	¿Se han implementados códigos específicos de prácticas de gestión operacionales?		x	No se tiene documentado
4	¿Se han implementado iniciativas para la prevención de la contaminación?		x	No se tiene documentado
5	¿Existen requisitos ambientales para los empleados en la descripción de cada uno de sus puestos?		x	No se tiene documentado
6	¿Participan los empleados en programas ambientales?		x	No se tiene documentado
Conformidad				
7	¿Existe un grado de cumplimiento con la reglamentación?		x	No se tiene documentado
8	¿Existe un número de acciones correctivas identificadas que no han sido resueltas?		x	No se han establecido planes para aplicar acciones correctivas
9	¿Se han incrementado los costos atribuibles a multas y sanciones?	x		Éstas se han incrementado por la no implementación de la normatividad vigente

10	¿Se realizan simulacros de emergencia?		x	No se tiene definido un plan de emergencia
Desempeño financiero				
11	¿Se presentan costos asociados a aspectos ambientales de un proceso productivo?		x	No se cuenta con un plan de gestión ambiental, por lo tanto no están definidos los aspectos e impactos ambientales
12	¿Existe inversión en proyectos de mejora ambiental?		x	
13	¿Se han conseguido ahorros mediante reducciones en el uso de los recursos, prevención de la contaminación o reciclaje de residuos?		x	
14	¿Existen fondos para investigación y desarrollo aplicados a proyectos con significancia ambiental?		x	
Relaciones con la comunidad				
16	¿Está la dirección interesada en evaluar sus programas en las comunidades locales respecto a aspectos ambientales?	x		La empresa cuenta con el programa para uso eficiente y ahorro de agua y existe un plan de contingencias.
17	¿Existe un número de notas de prensa sobre el desempeño ambiental de la organización?		x	
18	¿Se han donado programas de educación ambiental o materiales a la comunidad?		x	
19	¿Se han destinado o utilizado recursos para apoyar programas ambientales de la comunidad?		x	
20	¿Existen resultados favorables en las encuestas de la comunidad?		x	
INDICADORES DE DESEMPEÑO OPERACIONAL - IDO				
Materiales				
21	¿Se cuantifica la cantidad de materiales procesados, reciclados o reutilizados?		x	

22	¿Se cuantifica la cantidad de materias primas reutilizadas en los procesos de producción?		x	
23	¿Se sabe qué cantidad de agua se utiliza por unidad de producto?		x	Se maneja un caudal de agua constante, pero no se tienen micromedidores en el sistema para cuantificar la cantidad de agua que se utiliza por unidad de producto.
24	¿El agua es reutilizada? ¿Ésta se cuantifica?		x	
25	¿Se cuantifica la cantidad de materiales peligrosos utilizados en los procesos de producción?		x	
Energía				
26	¿Se cuantifica la cantidad de energía por año o por unidad de producto?		x	
27	¿Se cuantifica la cantidad de energía generada con subproductos o flujos de procesos?		x	
28	¿¿Se ahorra energía mediante programas de conservación de energía?		x	
Servicios que apoyan las operaciones de la organización				
29	¿Está la dirección interesada en el desempeño ambiental en relación con los servicios de apoyo a las operaciones?	x		Se espera la formulación del plan de gestión ambiental para poder implementarlo
Instalaciones y equipos				
30	¿Existen piezas de equipos con partes diseñadas para el fácil desensamble, reciclaje y reutilización?	x		En el puesto de máquinas algunas piezas si son fáciles de desensamblar pero otras son fijas.
31	¿Se conoce el número de horas por año que una pieza específica de un equipo, se mantiene operativa?		x	No se tiene documentado
32	¿Se han presentado situaciones de emergencia (por ejemplo explosiones) u operaciones no rutinarias (por ejemplo paradas de la planta) por		x	No se tiene documentado

	año?			
33	¿Se conoce el área total de terreno utilizada para producción?		x	No se tiene documentado
34	¿Se realiza mantenimiento preventivo de los equipos por año?		x	No se cuenta con un plan de gestión ambiental
Productos				
35	¿Existen productos que se puedan reutilizar o reciclar?	x		Pero la empresa no realiza reciclaje
36	¿Existe una proporción de productos defectuosos?		x	
37	¿Se realiza disposición final segura para el medio ambiente de los productos utilizados?		x	
Residuos				
38	¿Se cuantifica la cantidad de residuos por año o por unidad de producto?		x	No se tiene documentado
39	¿Se conoce la cantidad de residuos peligrosos, reciclables o reutilizables producidos por año?		x	No se tiene documentado
40	¿Se sabe la cantidad de residuos almacenados in situ?		x	No se tiene documentado
Emisiones				
41	¿Se han realizado mediciones de ruido?		x	No se tiene documentado
42	¿Se conoce la cantidad de calor, vibración o luz emitida?		x	No se tiene documentado
INDICADORES DE LA CONDICION AMBIENTAL - ICA				
Aire				
43	¿Se conoce la cantidad de ruido generado en los distintos procesos locales?		x	
Agua				
44	¿Está interesada la dirección en información sobre la concentración de un contaminante	x		Se realiza monitoreo de la calidad del agua en la fuente de abastecimiento y en la fuente receptora.

	específico en el agua subterránea o superficial?			Además porque el producto que se brinda a la comunidad es el agua y esta debe llevar un seguimiento de calidad.
45	¿Se conoce las variaciones en el nivel freático?		x	
46	¿La dirección está interesada en el monitoreo de las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua?	x		Se toman muestra periódicas y se mandan a laboratorio para su respectivo análisis
47	¿Es de interés para la organización la conservación del recurso hídrico?	x		Por ende se realizan campañas de educación ambiental para el ahorro y uso eficiente del agua
Suelo				
48	¿Está interesada la dirección en la conservación del suelo?	x		Si han realizado jornadas de limpieza y reforestación de áreas en deterioro

Fuente: ISO 14031

Anexo D. Matriz de identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales.

ACTIVIDAD	ASPECTOS	IMPACTOS	SIGNIFICANCIA					CLASIFICACIÓN
			C	S	F	P	SIG	
Operación de la fuente de abastecimiento pozo No.3 y planta de agua potable	Consumo de Agua	Agotamiento del recurso natural (fuentes de aguas subterráneas)	-	5	5	4	100	Alta
		Generación de residuos líquidos	-	4	5	4	80	Alta
	Consumo de Energía Eléctrica	Alto consumo utilizado de fuentes no renovables	-	4	5	4	80	Alta
		Generación de residuos peligrosos (luminarias)	-	4	2	3	24	Alta
	Generación de Ruido	Contaminación acústica	-	4	5	3	60	Alta
		Existencia de riesgo para la salud	-	4	5	3	60	Alta
	Consumo de Cloro Gaseoso	Agotamiento del recurso natural	-	4	4	3	48	Media
	Producción de Lodos	Generación de efluentes	-	4	2	4	32	Media
Uso de combustibles fósiles, aceite funcionamiento de la planta de emergencia	Contaminación del suelo	-	2	3	2	12	Bajo	
Realizado por:			Cargo:					

Fuente. Pasante del proyecto

Anexo E. Programa de uso eficiente y racional del agua (URA)

Dentro del programa de uso eficiente y racional del agua el plan de acción a seguir es la

El programa de automatización consiste en colocar un actuador eléctrico a las válvulas mariposa de entrada y salida de los filtros este actuador es un motor que abre o cierra la válvula mariposa; funciona con 24 voltios proveniente de energía solar; la idea es no utilizar la energía de la red para evitar causar mayor impacto negativo al medio, por costos y además por la calidad de la misma, la idea adicional es ir liberándose del consumo eléctrico de la red para todo el sistema.

El sistema funciona de la siguiente forma:

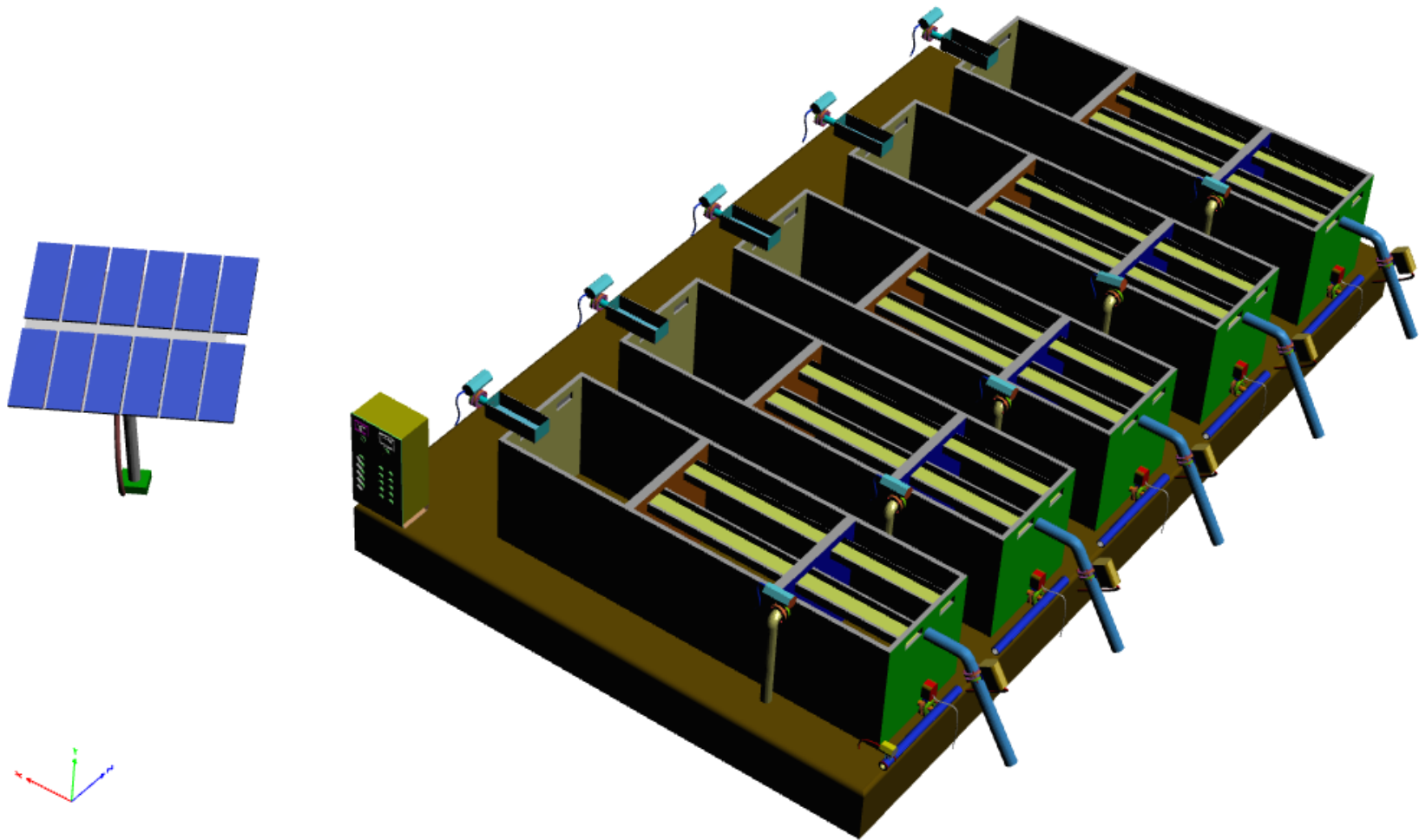
Cuando los filtros están tapados sube el nivel del agua porque los residuos impiden el paso del agua; si no se para la entrada de agua, entonces se desborda el filtro y el agua se va por un desagüe y se pierde. Si el operador está en el sitio empieza el proceso para efectuar el retro lavado, cerrando la válvulas de entrada y salida y abriendo la válvula de servicio de retro lavado y una válvula con agua a más presión para inyectar al agua en forma inversa de la forma como le entra el agua al filtro, de esta forma se puede liberar el lecho filtrante de la carga de sedimentos.

En cada filtro se demora el proceso de lavado unos 15 minutos si son 5 filtros es prácticamente una hora y media que emplea el operador, además si hay que hacerlo dos veces al día o más entonces el tiempo del operador se emplea solo en eso. Además existen algunas limitantes para el operador, por ejemplo si la superficie esta húmeda el espacio es limitado y puede sufrir algún accidente o por el contrario si se presentan lluvias no se puede realizar el trabajo. Esta operación también tiene otro problema si no se sabe bien la presión en el retrolavado es posible que se dañe la forma de los materiales que forman el lecho filtrante.

Las ventajas del sistema propuesto hay ahorro de tiempo, energía, agua, menor riesgo de accidentes laborales, agua en mejor calidad, costos etc. Para saber cuándo está tapado el filtro; se colocan varios sensores de nivel, que se accionan uno de ellos al subir el nivel del agua, luego se colocan varios sensores por redundancia.

Esto le indica al control que debe iniciar la operación y automáticamente se da inicio al proceso cerrando las entradas abriendo el desagüe y activando la válvula de control que regulara la presión del agua de retro lavado para inyectarla por la válvula de servicio de lavado. Son en total cinco válvulas por cada filtro para un total de 20 más la de control serían 21 válvulas por automatizar todo con energía solar a un voltaje de 24 voltios.

Esquema del sistema de automatización del lavado de los filtros

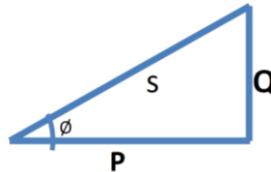


Anexo F. Uso eficiente y racional de la energía (URE)

El objetivo principal es establecer el programa para uso eficiente y racional de la energía, con la implementación de este programa se busca disminuir el consumo de energía en todos los procesos de la planta de tratamiento. Para esto se tiene en cuenta el factor de potencia que es el valor del coseno del ángulo, entre el voltaje y la corriente en un sistema eléctrico alterno, monofásico o trifásico.

El ángulo o desfase es producido por los motores principalmente y es un tipo de energía necesaria para mantener los campos magnéticos, es decir, no la podemos suprimir, pero si podemos suministrarla por medio de los condensadores.

La potencia total en un sistema eléctrico es la potencia aparente (s) y es la suma vectorial de la potencia activa (p) y de la potencia reactiva (q) tal como vemos en el siguiente gráfico:



$P =$ potencia activa = kw = $i.v.\cos \phi$

$Q =$ potencia reactiva = kvar = $i.v.\sen \phi$

$I =$ corriente eficaz

$V =$ voltaje eficaz

$\phi =$ ángulo entre voltaje y corriente

Para el caso de la planta de tratamiento; si por ejemplo tenemos, un motor de 20 hp trifásico entonces:

$P = 20 \text{ hp} = i.v.\cos \phi$; si el voltaje es 220 v y el factor de potencia es de 0,84 la corriente es:

$$I = \frac{20 \times 746}{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot \cos \phi} = \frac{14.920}{381 \times 0.84} = 46. \text{ amperios}$$

Si se mejora el factor de potencia a 0,98 entonces:

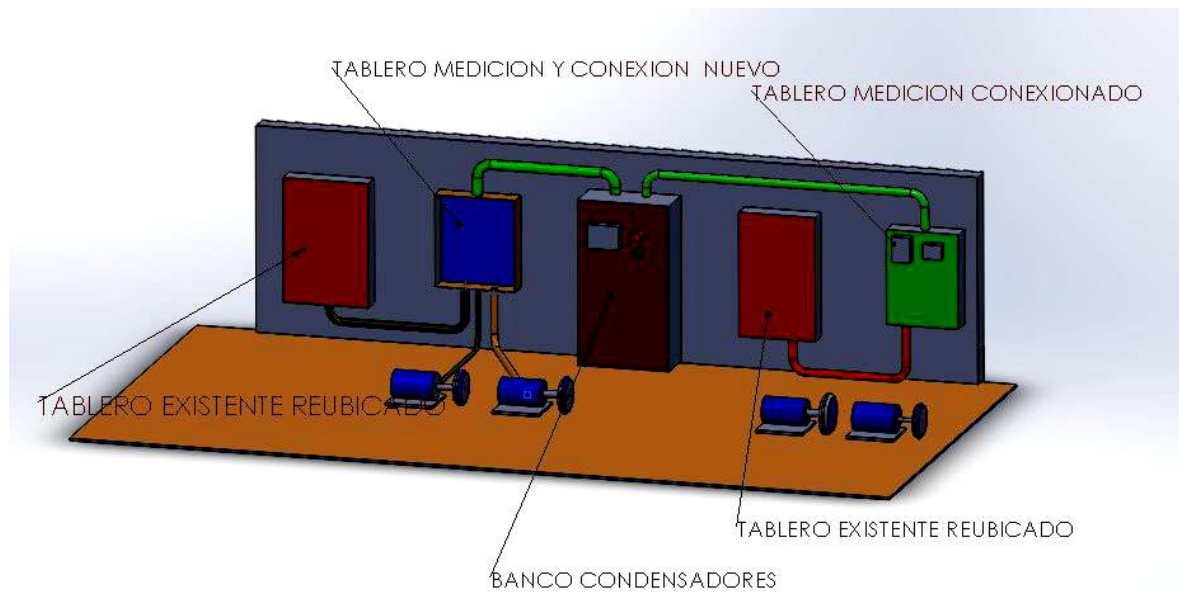
$$I = \frac{20 \times 746}{\sqrt{3} \times 220 \times 0.98} = 39.9 \text{ amperios}$$

Se obtendría una disminución de 6 amperios.

Entonces la potencia activa es: $P = i.v.\cos \phi$; el voltaje es fijo o así debe serlo entonces, conviene un valor de $\cos \phi$ alto para que la corriente sea baja. Para la potencia reactiva $Q = i.v.\sin \phi$ conviene un valor de seno de ϕ lo más bajo posible.

Lo ideal es que el desfase entre voltaje y corriente debe ser cero o dicho de otra forma el coseno del ángulo ϕ debe tender a uno (**1**) o también que el seno del ángulo ϕ tienda a cero (**0**), al aumentar el factor de potencia disminuye la corriente por lo tanto se logra; reducir el impacto ambiental en cuanto al agotamiento de los recursos naturales, producir mejor nivel de voltaje por menor caída del mismo, los equipos se calientan menos por lo tanto aumenta su vida útil, disminuye la tarifa eléctrica en un 15%, si en el futuro se desea instalar energía solar estos equipos son compatibles y suministrarían igualmente la potencia reactiva

Diseño para planta de tratamiento de agua potable de Chimichagua - Cesar



Anexo G. Plan de contingencia para planta eléctrica de emergencia.

El siguiente plan de contingencia se elabora con el fin de determinar los procedimientos adecuados para preparar al personal frente posibles fallas o derrames en la planta de emergencia con la que cuenta la ptap.

OBJETIVO GENERAL

Proporcionar una herramienta escrita sobre los procedimientos operativos que den como resultado la completa capacitación del personal que labora en la planta, de manera que puedan protegerse y organizarse frente a una emergencia, con el fin de minimizar las pérdidas una vez producida dicha situación.

Objetivos Específicos

- ✓ Dar a conocer las condiciones en las que se encuentra la planta de emergencia en caso de que falle el servicio eléctrico.
- ✓ Planear simulacros y prácticas de situaciones de emergencia que se puedan presentar en la planta de emergencias.

ALCANCE DEL PLAN:

El presente plan está diseñado para atender los posibles eventos adversos que se presenten en la planta eléctrica de emergencia con el fin de evitar y/o minimizar los riesgos a la salud de los trabajadores.

El presente plan considera los siguientes eventos:

Derrame de combustible

Para la puesta en marcha del siguiente plan de contingencia se plantean las siguientes medidas:

- ✓ Medidas preventivas

El lugar debe estar señalizado

Debe ser identificado mediante una ficha de seguridad

Evitar fuentes donde se generen chispas, llamas, cigarrillos.

Usar guantes y demás dotación personal para su manipulación.

✓ Descripción del procedimiento

Como se mencionó anteriormente el operario debe utilizar los elementos de protección personal.

Se debe evitar el paso del personal acordonando la zona o el área afectada.

Se debe informar al coordinador de mantenimiento

En caso de que el derrame no se pueda controlar, se debe dar aviso a las entidades de socorro y se debe aplicar un plan de evacuación.

Se deben tener en cuenta las siguientes actividades en caso de un derrame de combustible en la planta de emergencia:

Lo primero es detectar el derrame

Se debe dar aviso al coordinador de mantenimiento para iniciar con el plan de contingencia.

Si el derrame es controlado por el personal operativo de la ptap éstos deben utilizar los elementos de protección personal adecuados y aplicar las medidas de control según sea el caso en el derrame de combustible, al final se debe determinar cuáles fueron las causas, los daños y evaluarlos.

En caso que el derrame no pueda ser controlado por personal que labora en la ptap se deben seguir unas medidas de evacuación, inmediatamente dar aviso a las unidades de socorro y aplicar medidas para contrarrestar el derrame del combustible.

Anexo H. Procedimientos

1. PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE FILTROS

Objetivo General: Establecer las actividades para el mantenimiento y lavado de los filtros.

1.1. Procedimiento

Descripción de residuos generados en el proceso de filtración:

- ✓ Lodos: se entiende por lodos la suspensión de sólidos en un líquido, provenientes de tratamientos de agua, de residuos líquidos o de otros procesos similares.

Descripción del proceso de limpieza y mantenimiento de los filtros:

Los filtros son dobles de arena y antracita trabajan con tasa constante, la puesta en marcha de los filtros rápidos por gravedad de tasa constante se debe realizar de la siguiente manera:

- ✓ Comprobar que las válvulas o compuertas de entrada-salida y drenaje del filtro estén cerradas para evitar la salida del agua.
- ✓ Abrir lentamente la válvula de agua de lavado y llenar la unidad de forma ascendente hasta que el agua alcance una altura de 80 cm sobre el medio filtrante.
- ✓ Cerrar la válvula de lavado y esperar el tiempo necesario para que todo el aire retenido en el lecho filtrante sea desalojado.

Para operar normalmente el sistema de filtración se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

- ✓ Permitir el paso de agua decantada a través del canal de recolección de agua decantada que llega a los filtros.
- ✓ Restringir la válvula de salida de agua filtrada para que el nivel del agua en la caja del filtro se mantenga por encima del medio filtrante, e ir la abriendo lentamente para ir manteniendo el nivel, a medida que progresa la carrera.
- ✓ Determinar la turbiedad a lo largo de la carrera y graficar la información obtenida para determinar el momento en que debe lavarse el filtro.
- ✓ Cuando el nivel del agua esté coincidiendo con el nivel máximo de la unidad y la válvula esté totalmente abierta, deberá lavarse el filtro.

Los filtros de la planta son del tipo denominado de tasa declinante, lo cual significa que la velocidad de filtración es variable y cuando el nivel del agua aumente considerablemente requiere se puesto fuera de operación para lavarlo.

- ✓ Se debe llevar registros de la fecha y hora del lavado.

El proceso de retrolavado se efectúa invirtiendo la dirección del flujo que ingresa al lecho filtrante y tiene como objetivo la eliminación de partículas retenidas en el lecho filtrante durante la carrera del filtro

Pasos a tener en cuenta para el retrolavado de los filtros:

- ✓ Comprobar que haya suficiente agua en el tanque de lavado antes de iniciar esta operación.
- ✓ Registrar en el formato la hora de inicio de la operación.
- ✓ Cerrar la válvula de entrada de agua correspondiente al módulo del filtro que se desea lavar.
- ✓ Cerrar la válvula que regula el paso de agua filtrada a los tanques.
- ✓ Abrir la válvula de desagüe.
- ✓ Abrir la válvula que permite el paso del agua del tanque elevado número 1 al filtro para hacer el retrolavado.
- ✓ Observar el proceso de lavado para identificar si se presentan condiciones anormales como áreas con lavado deficiente, excesiva turbulencia, pérdida de material filtrante.
- ✓ Después que pase el tiempo necesario de lavado del filtro, cerrar la válvula de retrolavado, abrir la válvula de entrada al módulo esperar dos minutos a que se estabilice el filtro con el fin de garantizar la calidad del agua filtrada, luego cerrar la válvula de desagüe y abrir la válvula que regula el paso del agua filtrante a los tanques de almacenamiento.

Según el Ras 2000 no se deben disponer los lodos provenientes de los filtros o sedimentadores directamente al alcantarillado o si se realiza la disposición ésta se debe monitorear para garantizar el flujo normal del agua vertida en la red. Para evitar futuras colmataciones en la red de alcantarillado se debe adecuar una piscina o lagunas para el secado de lodo, pero en el presente procedimiento solo se deja como recomendación pues no se tiene cuantificada la cantidad de lodos generados en los procesos de sedimentación y filtración.

Anexo I. Compendio de formatos

Planta de agua potable de Chimichagua								Fecha: ___/___/___
Control de parámetros básicos				Punto de muestreo: _____				
Hora	Caudal (L/s)	Turbiedad (UNT)	Color (UC)	pH	Alcalinidad (mg.CaCO ₃ /L)	Dosis Coag. (mg/L)	Otro	Operador
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

Planta de agua potable de Chimichagua

Fecha:

Sitio de medición

Horas	Caudal (L/s)	Lectura del rotámetro (kg/d)	Dosis de cloro (mg/L)	Consumo de cloro por peso (kg)	Consumo de cloro por cilindro (kg)
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					

Lista de chequeo del programa de seguridad industrial y salud ocupacional.

Existencia de elementos de protección personal en la planta de tratamiento de agua potable

Fecha: _____ Hora: _____ Lugar de operación: _____

Elementos de protección personal	SI	NO	OBSERVACIONES
Casco			
Botas			
Guantes			
Tapones para oídos			
Orejeras			
Cinturón lumbar			
Tapabocas			
Otros			

ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROGRAMAS						
Programa:				Versión/Fecha:		
Cumplimiento De Metas (Indicadores De Éxito)						
Metas		Parámetros de control de medida		Valor de frecuencia o característica de calidad		
N°	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor	
Cumplimiento De Las Acciones						
N°	Acciones de manejo	Acciones de verificación periódica		Acciones de verificación según avance		Observaciones
		Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programa	% de avance a la fecha	
Porcentaje de cumplimiento del programa (%)						
Observaciones				<u>Profesional responsable</u>		
				Nombre:		
				Firma:		

FORMATO DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO

FORMATO DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO											
Sección:											
Puesto de trabajo											
No. Trabajadores/grupo homogéneo de exposición											
Fecha de medición:											
Personas presentes en la medición:											
Sonómetro integrador – promediador		Marca/modelo:			No. Series						
Calibrador acústico		Marca /modelo			No. Series						
Dosímetro personal		Marca /modelo			No. Series						
Tareas	Sonometría/Dosimetría	Nombre del trabajador	Tiempo de exposición	Tiempo de muestreo		L _{Aeq,T}		L _{Ceq,T}	L _{pico}	L _{Aeq,d}	
Análisis en bandas de octava:											
Tarea 1		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz	8000 Hz
Tarea 2											
Tarea 3											
Información del protector auditivo:											
Marca/modelo		H		M		L		SNR			
		APV		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 k Hz	2 k Hz	4k Hz	8k Hz
Observaciones											

Fuente. Tomado y ajustado. Guía práctica para el análisis y la gestión de ruido industrial

HOJA DE REPORTE DE MANTENIMIENTO DE UN POZO

REPORTE DE MANTENIMIENTO DE UN POZO

Pozo No: _____ Municipio: _____ Dirección: _____ Operador: _____ Mes: _____
 Año: _____

DÍA	BOMBA		VIDEO	QUÍMICOS					PISTONEO		DESINFECCIÓN		OBSERVACIONES
	INSTALACIÓN	DESINSTALACIÓN		ACIDOS	POLIFOSFATOS	CLORO	DOSIS		BARRA Y CABLE	COMPRESOR	DESINFECTANTES	DOSIS (Kg)	
							Kg	GALONES					
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													

HOJA DE REPORTE DE MANTENIMIENTO EQUIPO DE BOMBEO DE UN POZO

REPORTE DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE BOMBEO

Pozo No: _____ Municipio: _____ Dirección: _____ Operador: _____ Mes: _____
 Año: _____

BOMBA

DÍA	BOMBA		ESTADO DE LA BOMBA			PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN	NUMERO DE TUBOS COLUMNAS	PIEZAS REPLAZADAS	RUIDOS		FUGAS		ALINEAMIENTO		LUBRICACIÓN ENGRANJE	OBSERVACIONES
	INSTALACIÓN	DESINSTALACIÓN	B	R	M				NORMAL	FALLAS	NORMAL	FALLAS	NORMAL	FALLAS		
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																

Anexo J. Concesión de aguas

Ver archivo adjunto

Anexo K. Concesión

Ver archivo adjunto

Anexo L. Resolución 0185 D

Ver archivo adjunto