

Plan de manejo de residuos sólidos para los laboratorios fisicoquímico y microbiológico de la planta de tratamiento de agua potable – PTAP- de la empresa comunitaria de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio de Saravena -ECAAAS-ESP-.

Elaborado por:

Martha Zulay Silva Santafé

Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de:

Ingeniera Ambiental

Asesor:

María José Jaramillo Robledo
Ingeniera Ambiental

Esp. Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Ingeniería Ambiental

Saravena, marzo de 2020

| Resumen analítico especializado (RAE) | |
|--|--|
| Título | Plan de manejo de residuos sólidos para los laboratorios fisicoquímico y microbiológico de la planta de tratamiento de agua potable - PTAP de la empresa comunitaria de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio de Saravena (ECAAAS-E.S.P). |
| Modalidad de Trabajo de grado | Convenio de práctica y pasantía - Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de: Ingeniera Ambiental. |
| Autores | Martha Zulay Silva Santafé Código 1115734420 |
| Institución | Universidad Nacional Abierta y a Distancia |
| Fecha | 31 de enero de 2020 |
| Palabras claves | Plan de manejo de residuos sólidos, laboratorio fisicoquímico, laboratorio microbiológico, PTAP, ECAAAS-ESP. |
| Descripción | En este documento se presentan los resultados de la pasantía como opción de grado, realizada en la empresa comunitaria de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio de Saravena (ECAAAS-ESP) bajo el acompañamiento de la Ingeniera Maria Jose Jaramillo Robledo. Se describe lo que comprende un plan de manejo de residuos sólidos para un laboratorio fisicoquímico y microbiológico de una planta de tratamiento de agua potable. |
| Fuentes | ECAAAS-ESP. (2016). <i>Empresa Comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y Aseo Saravena</i> . Recuperado el 10 de 12 de 2019, de https://www.ecaas.com.co/ |

| | |
|--------------------------|---|
| | <p>Ministerio de medio ambiente y Ministerio de salud. (2000). <i>Decreto 2676</i>.</p> <p>Obtenido de</p> <p>https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-2676-de-2000.pdf</p> <p>Ministerio de medio ambiente y Ministerio de salud. (marzo de 2002). <i>Manual de procedimientos para la gestion integral de residuos</i>.</p> <p>Obtenido de</p> <p>https://www.boyaca.gov.co/SecSalud/images/Documentos/Salud_Publica/Ano_2014/Residuos-solidos/Resolucion%201164%20de%202002%20-%20MANUAL-Residuos%20Hospitalarios.pdf</p> <p>Ministerio de medio ambiente y Ministerio de salud. (06 de 09 de 2002). <i>Resolución 1164</i>. Obtenido de</p> <p>http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/8ef2b54c-c7a3-4d32-8dde-ddf2c0bd9dc9/Resoluci%C3%B3n+1164+de+2002.pdf?MOD=AJPERES</p> |
| <p>Contenidos</p> | <p>Glosario, Introducción , Objetivos, Línea base, Situación actual de manejo de residuos en los laboratorios, Caracterización cualitativa y cuantitativa los residuos sólidos generados en los laboratorios, Formulación de las fichas de manejo para la gestión integral de los residuos</p> |

| | |
|---------------------|---|
| | <p>caracterizados, Implementación de medidas de manejo no estructurales propuestas para la gestión integral de los residuos sólidos caracterizados, Capacitación de operarios de la planta de tratamiento sobre el plan de manejo integral de residuos sólidos generados en los laboratorios de la PTAP, Conclusión, Anexos, Bibliografía.</p> |
| Metodología | <p>El desarrollo del presente trabajo de grado consistió en el desarrollo de las siguientes actividades:</p> <p>Inicialmente se realizó una identificación de la situación ambiental y sanitaria actual del manejo de los residuos en los laboratorios fisicoquímicos y microbiológicos, posteriormente se caracterizó cualitativa y cuantitativamente los residuos generados en los laboratorios de microbiología y fisicoquímicos a partir del método de cuarteo durante tres días, una vez identificado los residuos se formularon las fichas de manejo para la gestión integral de cada uno de los residuos caracterizados, seguidamente se implementaron algunas de las medidas de manejo no estructurales propuestas para la gestión integral de residuos, y finalmente para fortalecer el desarrollo del plan de manejo de los residuos sólidos, se capacito a los operarios de los laboratorios sobre el manejo integral de residuos sólidos.</p> |
| Conclusiones | <p>Teniendo en cuenta que el objetivo general de esta pasantía era formular el plan de manejo de residuos sólidos para los laboratorios fisicoquímico y microbiológico de la Planta de Tratamiento de Agua Potable</p> |

– PTAP- de la Empresa Comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y aseo del municipio de Saravena ECAAAS-ESP, se cumplió con este, ya que se formuló en su totalidad y se encuentra desarrollado en este documento.

Con relación al cumplimiento de los objetivos específicos se cumplieron en su totalidad, como se enuncia a continuación:

En el diagnóstico situacional se evidencia la generación de residuos de tipo ordinario, reciclable, cortopunzantes y Biosanitarios generados en los laboratorios de microbiología y físico químico, se identificó que faltaba el recipiente color rojo y color verde; al finalizar el plan de manejo se adquirió los recipientes faltantes.

Seguidamente en la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos, se observa que en los laboratorios de fisicoquímica y microbiología el residuo que se genera en mayor cantidad (kg) son de tipo biosanitarios, generados en mayor cantidad en el laboratorio de microbiología.

Los principales riesgos identificados fueron; riesgos biológicos, riesgos químicos y de salud pública; que pueden ser generados en la manipulación de los residuos. Y los impactos negativos que pueden ser ocasionados durante las actividades en cada uno de los laboratorios y durante el movimiento interno de los residuos son los siguientes: deterioro de la calidad del suelo, aire, agua, y afectación a la salud.

El siguiente objetivo cumplido, fue la formulación de las fichas de

| | |
|--|---|
| | <p>manejo para la gestión integral de los residuos; tales como ficha para la socialización, educación, seguridad industrial, manejo de residuos sólidos (ordinarios, reciclables, biosanitarios, cortopunzantes).</p> <p>Seguidamente se implementaron las medidas de manejo no estructurales propuestas para la gestión integral de los residuos sólidos caracterizados; promoviendo la correcta recolección interna de los residuos, se estableció un horario y frecuencia que se realizara basándose en la ruta de movimiento interno, se establecieron pautas que permiten realizar una limpieza y desinfección después del proceso de recolección de residuos y se diseñó un plan de contingencia.</p> <p>Finalmente se capacito a los operarios de la planta de tratamiento sobre el plan de manejo integral de residuos sólidos generados en los laboratorios de la PTAP permitiendo un mayor desempeño en el momento de la manipulación d ellos residuos.</p> |
| <p>Referencias bibliográficas</p> | <p>Alcaldia de Saravena. (02 de 01 de 2018). <i>Presentacion del municipio</i>. Obtenido de http://www.saravena-arauca.gov.co/municipio/nuestro-municipio-896251</p> <p>Cantanhede, A., Monge , G., Sandoval Alvarado , L., & Caycho Chumpitaz , C. (2005). Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos. <i>Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: investigación, desarrollo y práctica</i>.</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Cardona, C. (2013). <i>Herramientas de control lista de chequeo</i>. Obtenido de http://puntosdeencuentro.weebly.com/uploads/2/2/3/6/22361874/listas_de_chequeo.pdf</p> <p>ECAAAS-ESP. (2016). <i>Empresa Comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y Aseo Saravena</i>. Recuperado el 10 de 12 de 2019, de https://www.ecaas.com.co/</p> <p>Empresa Comunitaria de Acueducto, A. y. (2018). Video Institucional [Grabado por ECAAAS ESP].</p> <p>Fonseca, N. (19 de 04 de 2017). <i>Limpieza, desinfección y lavado</i>. Obtenido de Instructivo: http://mpp.pedagogica.edu.co/download.php?file=limpieza_desinfeccion_y_lavado_de_cuartos_de_almacenamiento_central.pdf</p> <p>Instituto nacional de salud. (07 de 2019). <i>Procedimiento de limpieza y desinfección de áreas y superficies</i>. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/VSP/Procedimiento%20No%2013.pdf</p> <p>Ministerio de medio ambiente y Ministerio de salud. (2000). <i>Decreto 2676</i>. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-2676-de-2000.pdf</p> |
|--|---|

| | |
|--|--|
| | <p>Ministerio de medio ambiente y Ministerio de salud. (marzo de 2002).</p> <p><i>Manual de procedimientos para la gestion integral de residuos.</i></p> <p>Obtenido de</p> <p>https://www.boyaca.gov.co/SecSalud/images/Documentos/Salud_Publica/Ano_2014/Residuos-solidos/Resolucion%201164%20de%202002%20-%20MANUAL-Residuos%20Hospitalarios.pdf</p> <p>Ministerio de medio ambiente y Ministerio de salud. (06 de 09 de 2002).</p> <p><i>Resolución 1164.</i> Obtenido de</p> <p>http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/8ef2b54c-c7a3-4d32-8dde-ddf2c0bd9dc9/Resoluci%C3%B3n+1164+de+2002.pdf?MOD=AJPERES</p> <p>Pontificia Universidad Javeriana. (12 de 2008). <i>Procedimiento limpieza y desinfeccion.</i> Obtenido de</p> <p>https://www.javeriana.edu.co/documents/17504/4327976/Instituto+de+Errores+Innatos+del+Metabolismo+-+Procedimiento+Limpieza+y+desinfecci%C3%B3n/b822eaa1-c075-403a-99cd-7eed0e0ebc17?version=1.0</p> <p>Rendón, A. F. (2012). Caracterización de residuos sólidos. Cuaderno activa.</p> |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | <p>Secretaría distrital de salud dirección de salud pública. (09 de 2011).</p> <p><i>Limpieza y desinfección de equipos y superficies ambientales en instituciones prestadoras de servicios de salud.</i> Obtenido de http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo%20IIH/Limpieza%20y%20Desinfecci%C3%B3n%20de%20Equipos%20y%20Superficies.pdf</p> <p>Universidad industrial de santander. (07 de 02 de 2012). <i>Protocolo de seguridad Química.</i> Obtenido de https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/gestion_ambiental/protocolos/TTH.01.pdf</p> |
|--|--|

Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| Objetivos | 29 |
| Objetivo General | 29 |
| Objetivo Específicos | 29 |
| Línea base | 30 |
| Reseña Histórica de la ECAAAS –ESP | 30 |
| Localización y ubicación geográfica..... | 31 |
| Misión | 32 |
| Visión..... | 32 |
| Estructura organizacional..... | 33 |
| 1. Situación actual de manejo de residuos en los laboratorios | 34 |
| Descripción de la planta de agua potable | 35 |
| Procedimientos en el laboratorio fisicoquímico..... | 35 |
| Procedimientos en el laboratorio de microbiología..... | 37 |
| 2. Caracterización cualitativa y cuantitativa los residuos sólidos generados en los laboratorios | 40 |
| Diagnóstico de la generación de residuos solidos..... | 41 |
| Caracterización Cualitativa de los residuos generados en los laboratorios..... | 41 |
| Caracterización cuantitativa de los residuos generados en los laboratorios de la PTAP | 48 |

| | |
|---|----|
| Muestreo y caracterización | 49 |
| Discusión de resultados..... | 50 |
| Identificar los impactos y riesgos ambientales de los residuos actualmente generados en los laboratorios de la PTAP | 53 |
| Medidas de seguridad industrial..... | 56 |
| 3. Formulación de las fichas de manejo para la gestión integral de los residuos caracterizados. | 59 |
| Segregación y clasificación de los residuos sólidos y líquidos | 59 |
| Medidas de manejo para el manejo de residuos..... | 61 |
| Protocolos de limpieza y desinfección de áreas | 68 |
| Instrucciones para la limpieza y desinfección del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos No Peligrosos..... | 68 |
| Instrucciones para el lavado, limpieza y desinfección del cuarto de residuos Biosanitarios | 69 |
| Instrucciones para el lavado, limpieza y desinfección de recipientes | 71 |
| Plan de contingencia | 72 |
| 4. Implementación de medidas de manejo no estructurales propuestas para la gestión integral de los residuos sólidos caracterizados..... | 74 |
| Cotización de los recipientes requeridos para la disposición de los residuos | 74 |
| Recolección de los residuos sólidos..... | 75 |

| | |
|--|----|
| Ruta de movimiento interno..... | 76 |
| Recomendar los sitios y adecuaciones requeridas para almacenamiento de los diferentes tipos de residuos..... | 79 |
| Elaboración de formatos para el monitoreo y seguimiento de la generación y manejo de residuos | 80 |
| Llevar un registro de los residuos que se generan y su forma de disposición en los laboratorios de la PTAP | 80 |
| 5. Capacitación operarios de la planta de tratamiento sobre el plan de manejo integral de residuos sólidos generados en los laboratorios de la PTAP..... | 81 |
| Cumplimiento de metas | 82 |
| Conclusión | 85 |
| Anexos | 87 |
| Bibliografía | 98 |

Índice de ilustraciones.

| | |
|--|----|
| Ilustración 1: Vista Satelital desde la empresa vía a la PTAP, Google Earth, 2019..... | 31 |
| Ilustración 2: Vista Satelital desde la empresa vía a la PTAP, ECAAAS ESP, 2019 | 32 |
| Ilustración 3: Organigrama de la empresa, | 33 |
| Ilustración 4: Lista de chequeo laboratorio fisicoquímico..... | 42 |
| Ilustración 5: Lista de chequeo laboratorio microbiológico | 43 |
| Ilustración 6: Lista de chequeo movimiento interno de residuos..... | 44 |
| Ilustración 7: Método de cuarteo | 48 |
| Ilustración 8: porcentaje de generación de residuos en los laboratorios..... | 52 |
| Ilustración 9: pesaje de residuos de los laboratorios..... | 52 |
| Ilustración 10: Técnica de limpieza (Secretaría distrital de salud dirección de salud pública, 2011)..... | 70 |
| Ilustración 11: Cotización de compra de recipientes, 2019 | 75 |
| Ilustración 12: Ruta movimiento interno residuos ordinarios..... | 77 |
| Ilustración 13: Ruta movimiento interno residuos Biosanitarios..... | 78 |
| Ilustración 14: Evidencias de las capacitaciones, 2019 | 82 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Procedimientos en el laboratorio de fisicoquímico | 37 |
| Tabla 2: Procedimientos en el laboratorio de fisicoquímico | 40 |
| Tabla 3: Diagnostico por áreas de servicio de la PTAP..... | 46 |
| Tabla 4: Identificación de recipientes | 47 |
| Tabla 5: Muestra total Kg de residuos para la caracterización | 49 |
| Tabla 6: Identificación de impactos Lab. Fisicoquímico..... | 53 |
| Tabla 7: Identificación de impactos Lab. Microbiología..... | 54 |
| Tabla 8: Identificación de impactos durante el movimiento interno | 55 |
| Tabla 9: EPP necesarios en el manejo de residuos | 58 |
| Tabla 10: clasificación de residuos sólidos y su segregación | 60 |
| Tabla 11: Ficha de socialización..... | 61 |
| Tabla 12: Ficha de educación ambiental..... | 62 |
| Tabla 13: Ficha de salud ocupacional..... | 63 |
| Tabla 14: Ficha manejo de residuos no peligrosos | 64 |
| Tabla 15: Ficha manejo de residuos Biosanitarios | 65 |
| Tabla 16: Ficha manejo de residuos Reciclables | 66 |
| Tabla 17: Ficha manejo de residuos cortopunzante..... | 67 |
| Tabla 18: Uso de herramientas y EPP para la limpieza | 68 |
| Tabla 19: Plan de contingencia..... | 73 |
| Tabla 20: Frecuencia de recolección de residuos | 76 |

Índice de anexos.

| | |
|---|----|
| Anexo 1. Lista de chequeo Lab. Fisicoquímico 1..... | 87 |
| Anexo 2. Lista de chequeo Lab. Fisicoquímico 2..... | 88 |
| Anexo 3. Lista de chequeo Lab. Microbiología 1..... | 89 |
| Anexo 4. Lista de chequeo Lab. Microbiología 2..... | 90 |
| Anexo 5. Lista de chequeo movimiento interno | 91 |
| Anexo 6. Formato control de residuos..... | 92 |
| Anexo 7. Listas de asistencia a socialización | 93 |
| Anexo 8. Listas de asistencia capacitación N°1..... | 94 |
| Anexo 9. Lista de asistencia capacitación N° 2 | 95 |
| Anexo 10. Lista de asistencia capacitación N° 3 | 96 |

Glosario

Almacenamiento temporal

Según el decreto 2676 (2000) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como “la acción del generador consistente en depositar segregada y temporalmente sus residuos” (p. 2).

Aprovechamiento

Según el decreto 2676 (2000) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como:

(...) Aprovechamiento **es** la utilización de residuos mediante actividades tales como separación en la fuente, recuperación, transformación y reúso de los mismos, permitiendo la reincorporación en el ciclo económico y productivo con el fin de generar un beneficio económico y social y de reducir los impactos ambientales y los riesgos a la salud humana asociados con la producción, manejo y disposición final de los residuos (p. 2).

Asepsia

Según el instituto nacional de salud (2019) se define como “ausencia de microorganismos que pueden causar enfermedad. Este concepto incluye la preparación del equipo, la instrumentación y el cambio de operaciones mediante los mecanismos de esterilización y desinfección” (p. 3).

Biosanitarios

Según la resolución 1164 (2002) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como:

(...) todos aquellos elementos o instrumentos utilizados y descartados durante la ejecución de las actividades señaladas en el artículo 2° de este decreto que tienen contacto con fluidos corporales de alto riesgo, tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, sistemas cerrados y abiertos de drenajes, medios de cultivo o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca (p. 12).

Bioseguridad

Según el decreto 2676 (2000) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como “las prácticas que tienen por objeto eliminar o minimizar el factor de riesgo que pueda llegar a afectar la salud o la vida de las personas o pueda contaminar el ambiente” (p. 2).

Cortopunzantes

Según la resolución 1164 (2002) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como:

(..) aquellos elementos que por sus características punzantes o cortantes pueden ocasionar un accidente, entre estos se encuentran: limas, lancetas,

cuchillas, agujas, restos de ampollitas, pipetas, hojas de bisturí, vidrio o material de laboratorio como tubos capilares, de ensayo, tubos para toma de muestra, láminas portaobjetos y laminillas cubreobjetos, aplicadores, citocepillos, cristalería entera o rota, entre otros (p. 13).

Desinfección

Según Natalia Fonseca de la Universidad Pedagógica Nacional (2017) se define como:

(...) la desinfección es el conjunto de operaciones que tiene como objetivo la reducción temporal del número total de microorganismos vivos y la destrucción de los patógenos y alterantes; sin embargo, la esterilización busca la obtención definitiva de un medio completamente exento de gérmenes (p. 1).

Desinfectante

Según Natalia Fonseca de la Universidad Pedagógica Nacional (2017) se define como “cualquier agente que limite la infección matando las vegetativas de los microorganismos” (p. 1).

Detergente

Según Natalia Fonseca de la Universidad Pedagógica Nacional (2017) se define como “material tensoactivo diseñado para remover y eliminar la contaminación indeseada de alguna superficie de algún material” (p. 1).

Establecimiento

Según el decreto 2676 (2000) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como:

(...) persona prestadora del servicio de salud a humanos y/o animales, en las actividades, manejo e instalaciones relacionadas con la promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, docencia e investigación, manejo de bioterios, laboratorios de biotecnología, farmacias, cementerios, morgues, funerarias, hornos crematorios, centros de pigmentación y/o tatuajes, laboratorios veterinarios, centros de zoonosis y zoológicos que generan residuos hospitalarios y similares. (p. 3)

Generador

Según el decreto 2676 (2000) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como:

(...) persona natural o jurídica que produce residuos hospitalarios y similares en desarrollo de las actividades, manejo e instalaciones relacionadas con la prestación de servicios de salud, incluidas las acciones de promoción de la salud, prevención de la enfermedad, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación; la docencia investigación con organismos vivos o con cadáveres; los bioterios y laboratorios de biotecnología, los laboratorios farmacéuticos y productores de insumos médicos, consultorios, clínicas, farmacias, cementerios, morgues, funerarias y hornos crematorios, centros de pigmentación y/o tatuajes, laboratorios veterinarios, centros de zoonosis y zoológicos. (p. 3).

Gestión

Según la resolución 1164 (2002) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como:

(...) conjunto de los métodos, procedimientos y acciones desarrollados por la Gerencia, Dirección o Administración del generador de residuos hospitalarios y similares, sean estas personas naturales y jurídicas y por los prestadores del servicio de desactivación y del servicio público especial de aseo, para garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente sobre residuos hospitalarios y similares (p. 9).

Gestión integral

Según la resolución 1164 (2002) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como “el manejo que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la gestión de los residuos hospitalarios y similares desde su generación hasta su disposición final” (p. 3).

Higiene

Según Natalia Fonseca de la Universidad Pedagógica Nacional (2017) se define como “todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad” (p. 1).

Hipoclorito

Según el instituto nacional de salud (2019) se define como:

(...) el hipoclorito es un desinfectante que se encuentra entre los más comúnmente utilizados. Estos desinfectantes tienen un efecto rápido sobre una gran variedad de microorganismos. Son los más apropiados para la desinfección general. Como esté grupo de desinfectantes corroe los metales y produce además efectos decolorantes, es necesario enjuagar lo antes posible las superficies desinfectadas con dicho producto (p. 5).

Inertes

Según la resolución 1164 (2002) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como “aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el icopor, algunos tipos de papel como el papel carbón y algunos plásticos. (p. 12).

Limpieza

Según Natalia Fonseca de la Universidad Pedagógica Nacional (2017) se define como “el conjunto de operaciones que permiten eliminar la suciedad visible o microscópica. Estas operaciones se realizan mediante productos detergentes elegidos en función del tipo de suciedad y las superficies donde se deposita” (p.2).

Microorganismo

Según el decreto 2676 (2000) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como “cualquier organismo vivo de tamaño microscópico, incluyendo bacterias, virus, levaduras, hongos, actinomicetos, algunas algas y protozoos” (p. 3).

Minimización

Según el decreto 2676 (2000) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como “ la racionalización y optimización de los procesos, procedimientos y actividades que permiten la reducción de los residuos generados y sus efectos, en el mismo lugar donde se producen. (p. 3)

Ordinarios o comunes

Según la resolución 1164 (2002) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como “aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador” (p. 12).

Prestadores del servicio público especial de aseo

Según el decreto 2676 (2000) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como:

(...) personas naturales o jurídicas encargadas de la prestación del servicio público especial de aseo para residuos hospitalarios peligrosos, el cual incluye,

entre otras, las actividades de recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los mismos, mediante la utilización de la tecnología apropiada, a la frecuencia requerida y con observancia de los procedimientos establecidos por los Ministerios del Medio Ambiente y de Salud, de acuerdo con sus competencias, con el fin de efectuar la mejor utilización social y económica de los recursos administrativos, técnicos y financieros disponibles en beneficio de los usuarios de tal forma que se garantice la salud pública y la preservación del medio ambiente. (p. 3)

Reactivos

Según la resolución 1164 (2002) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como:

(...) aquellos que por sí solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente. Incluyen líquidos de revelado y fijado, de laboratorios, medios de contraste, reactivos de diagnóstico in vitro y de bancos de sangre (p. 14).

Reciclables

Según la resolución 1164 (2002) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como aquellos residuos que:

(...) no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran: algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros (p. 11).

Recolección

Según el decreto 2676 (2000) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como “la acción consistente en retirar los residuos hospitalarios y similares del lugar de almacenamiento ubicado en las instalaciones del generador” (p. 4)

Residuos de Citotóxicos

Según la resolución 1164 (2002) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como “los excedentes de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación tales como: jeringas, guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco” (p. 13).

Residuos Infecciosos o de Riesgo Biológico

Según la resolución 1164 (2002) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como:

(...) Son aquellos que contienen microorganismos patógenos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueda producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles (p. 12).

Residuos no peligrosos

Según la resolución 1164 (2002) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como:

(...) producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente.

Los residuos no peligrosos se clasifican en: biodegradables, reciclables, inertes, y ordinarios o comunes (p. 12).

Residuos Químicos

Según la resolución 1164 (2002) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como:

(...) restos de sustancias químicas y sus empaques ó cualquier otro residuo contaminado con éstos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición tienen el potencial para causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y el medio ambiente (p.12).

Segregación

Según el decreto 2676 (2000) emitido el ministerio de medio ambiente y el ministerio de salud se define como “la operación consistente en separar manual o mecánicamente los residuos hospitalarios y similares en el momento de su generación, conforme a la clasificación establecida en el presente Decreto” (p 4).

Solución

Según la Pontificia Universidad Javeriana (2008) se define como “combinación de un sólido o de un producto concentrado con agua, para obtener una distribución homogénea de cada uno de los componentes” (p. 3).

Introducción

La generación de residuos sólidos ha venido en aumento en los últimos tiempos, causando principalmente grandes impactos negativos al medio ambiente por su inadecuado manejo, a su vez han surgido entidades o empresas que se interesan por la protección, recuperación y conservación del medio ambiente y brindan propuestas de reutilización y comercialización de los residuos que generamos.

Los laboratorios fisicoquímicos y microbiológicos de la planta de tratamiento de agua potable de la empresa comunitaria de acueducto, alcantarillado y aseo Empresa Comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y Aseo Saravena -ECAAAS –ESP, no es ajena a la generación de residuos, por lo cual se propone el plan de manejo de residuos, que tiene como objetivo brindar medidas que permitan reducir los impactos ambientales que se puedan generar durante las actividades y por el mal manejo que se dé a los residuos sólidos, en las etapas que comprenden la generación, recolección, almacenamiento temporal y disposición final.

La ECAAAS - ESP se caracteriza por su compromiso ambiental y mejora continua en cada uno de los servicios que suministra , tal como se evidencia en la planta de tratamiento de agua potable específicamente en los laboratorios fisicoquímico donde se analizan aguas potables y crudas para determinar los parámetros de PH, color turbiedad, alcalinidad, cloro residual y el laboratorio de microbiología donde analizan aguas potables y crudas para determinar los parámetros de coliformes totales, e.coli, aerobios mesófilos y hongos. Durante dichos análisis se generan diferentes tipos de residuos como los siguientes: cortos punzantes, biosanitarios, reactivos, ordinarios, reciclables; que deben de ser aforados para su minimización, y mejora continua.

El presente plan de manejo de residuos sólidos se plantea para los laboratorios fisicoquímico y microbiológico de la Planta de Tratamiento De Agua Potable -PTAR-, con el objetivo de realizar un diagnóstico e identificar las condiciones físicas y sanitarias del lugar, establecer una ruta de movimiento interno de recolección de residuos y formular estrategias que permitan dar un manejo correcto a los residuos sólidos generados, y a su vez minimizar los posibles impactos negativos que se puedan generar.

Objetivos

Objetivo General

- Formular el plan de manejo de residuos sólidos para los laboratorios fisicoquímico y microbiológico de la Planta de Tratamiento De Agua Potable - PTAP de la Empresa Comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y aseo del municipio de Saravena ECAAAS-ESP.

Objetivo Específicos

1. Documentar la situación actual de manejo de residuos en los laboratorios.
2. Caracterizar cualitativa y cuantitativamente los residuos generados en los laboratorios de la PTAP.
3. Formular fichas de manejo para los diferentes tipos de residuos caracterizados.
4. Implementar las acciones no estructurales del plan de manejo formulado.
5. Capacitar a funcionarios del laboratorio de la planta de tratamiento de agua potable para la correcta gestión de los residuos sólidos.

Línea base

Reseña Histórica de la ECAAAS –ESP

En los inicios de la colonización en época de los 60 los habitantes de Saravena se abastecían de la quebrada la Pava donde habían construido un acueducto artesanal administrado por un comité, esta quebrada aún existe y cruza por el área urbana del municipio, pero en tiempo de verano es muy poco su caudal, por este motivo se vio la necesidad de construir un acueducto de mayor capacidad. A partir de 1967 se crea la primera junta de acción comunal J.A.C, y mediante el trabajo comunitario de aquellos colonos construyeron el desarenador y la bocatoma en un tiempo de tres meses. (Empresa Comunitaria de Acueducto, 2018)

En febrero de 1967 propusieron realizar una actividad para recolectar fondos (un bazar), del cual quedaron muy buenas ganancias (17.000 \$), que facilitaron ir a Pamplona para comprar manguera de 2” pulgadas y en un punto estratégico cerca al asentamiento construyeron un tanque aéreo o pila pública con muchas llaves por su alrededor para que todos conectaran su red de distribución y fue así como obtuvieron inicialmente agua desde un acueducto. A medida que aumentaba la población se vio la necesidad de mejorar el acueducto razón por la que organizaron el primer paro donde obtuvieron un buen respaldo y les proporcionaron recursos económicos para ampliar el acueducto y otras necesidades básicas del municipio; este apoyo lo focalizaron mediante el Instituto Nacional de Programas MINSALUD INPES – 1972, en calidad de préstamo, con el tiempo se canceló la deuda y nuevamente volvió a ser administrada por la comunidad. (Empresa Comunitaria de Acueducto, 2018)

Posteriormente construyeron el alcantarillado en el año 1984, y a partir de 1991 se constituye legalmente la empresa comunitaria ECAAS, y en el 2003 incorporó el servicio de

aseo, es así como esta empresa 100% comunitaria presta los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio de Saravena. (Empresa Comunitaria de Acueducto, 2018)

Actualmente el municipio se estima que exista una población de 53.000 habitantes ubicados unos 33.000 y los restantes 20.000 ubicados en el área rural (Alcaldía de Saravena, 2018). Actualmente es tratado un caudal de 118 l/s para beneficiar de agua potable a más de 60 mil habitantes, con un promedio de 15 mil usuarios. (ECAAAS-ESP, 2016)

Localización y ubicación geográfica

La planta de tratamiento de agua potable está ubicada en el sector rural en la vereda Unión Alto Satocá en las coordenadas $6^{\circ}53'24.4$ N $71^{\circ}56'02.0$ W; a una distancia de 11km del perímetro urbano. La planta de tratamiento con la que cuenta la empresa es de tipo convencional. En las ilustraciones 1 y 2 podemos observar la ubicación y vista satelital de la PTAP. (Alcaldía de Saravena, 2018)

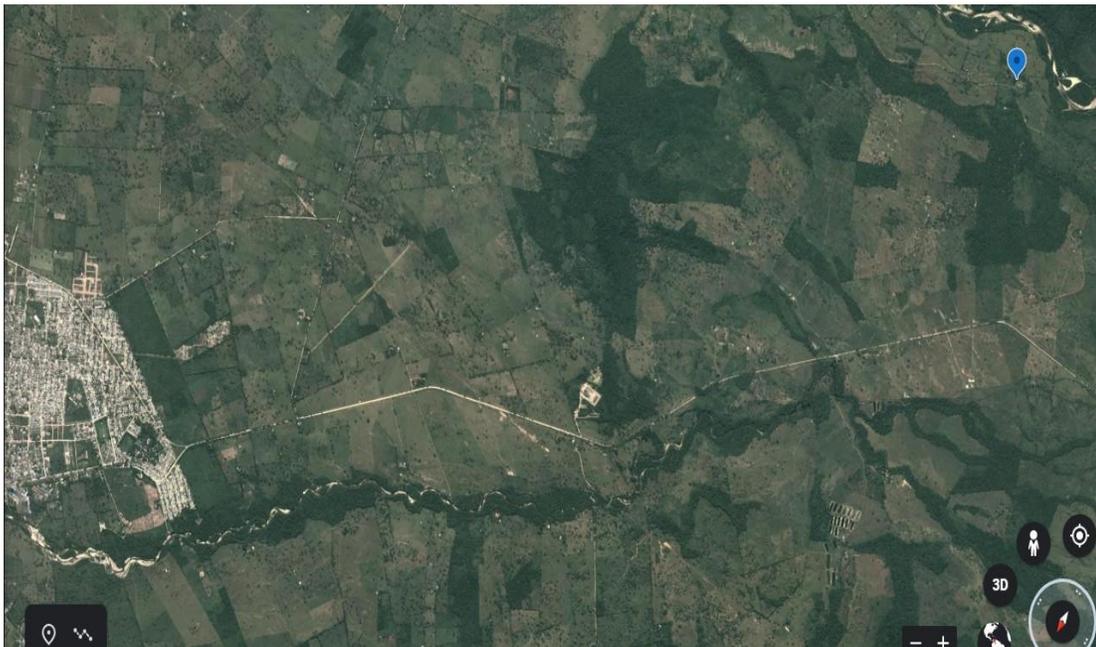


Ilustración 1: Vista Satelital desde la empresa vía a la PTAP, Google Earth, 2019



Ilustración 2: Vista Satelital desde la empresa vía a la PTAP, ECAAAS ESP, 2019

Misión

Brindar a la comunidad de Saravena, satisfacción en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, atendiendo de manera idónea, oportuna, eficiente y continua los procesos conforme a la normatividad vigente y contribuyendo al equilibrio armónico hombre-naturaleza.

Promover los procesos organizativos garantizando la propiedad comunitaria (ECAAAS-ESP, 2016).

Visión

Como organización comunitaria ser la empresa líder en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, y las que posteriormente se implementen garantizando a los usuarios el cumplimiento de los estándares de calidad,

eficiencia, eficacia y economía, contribuyendo al desarrollo humano del Centro Oriente de Colombia (ECAAAS-ESP, 2016).

Estructura organizacional

La ECAAAS ESP, tiene una estructura funcional distribuida de la siguiente manera; división técnica encargada de la planeación y área operativa que la conforman los componentes de aseo, acueducto y alcantarillado; división administrativa, división financiera, división comercial y sistemas (ECAAAS-ESP, 2016), tal como se presenta en el organigrama.

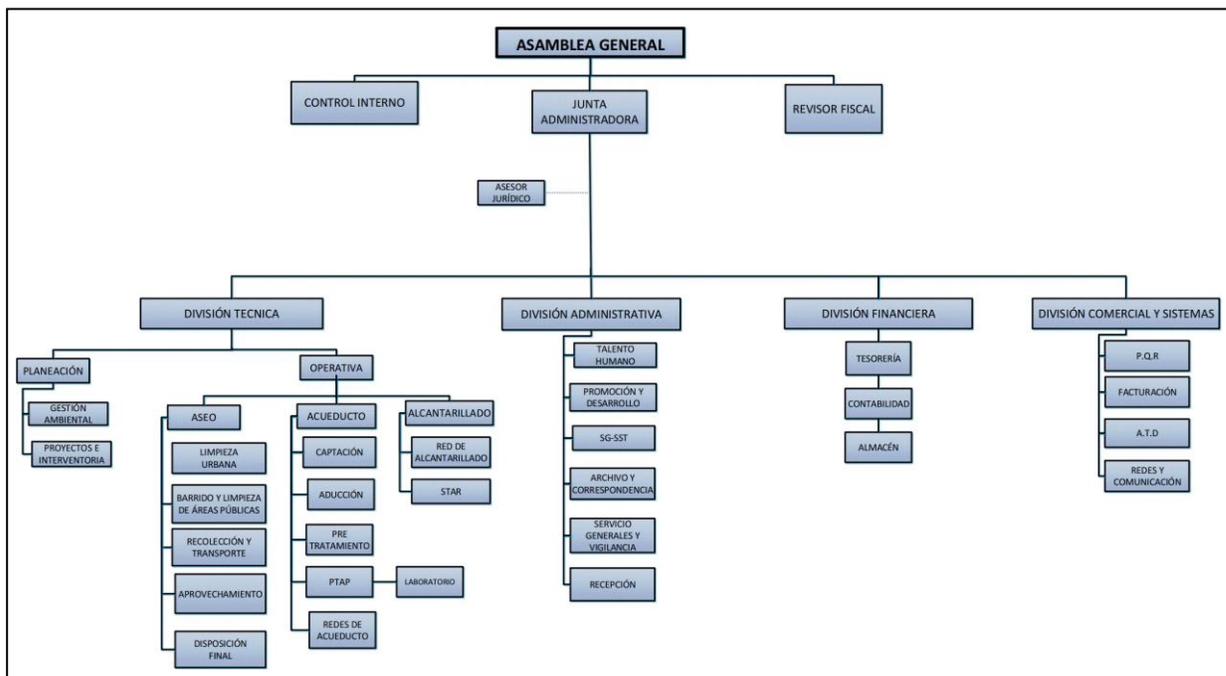


Ilustración 3: Organigrama de la empresa,

Fuente: (ECAAAS-ESP, 2016)

En este capítulo y dando cumplimiento con las actividades de mi plan de trabajo doy inicio a la primera actividad, que consistía en documentar la situación actual del manejo de residuos de

los laboratorios de microbiología y fisicoquímico de la PTAP de la empresa comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y aseo de Saravena.

1. Situación actual de manejo de residuos en los laboratorios

El desarrollo del presente trabajo dio inicio con una recopilación de información mediante listas de chequeo, observación, fotos, vídeos, dialogo con los operarios y empleados de la empresa comunitaria de acueducto y alcantarillado ECAAAS ESP, que permitiera conocer el estado actual sanitario y ambiental de cada uno de los laboratorios (microbiología y fisicoquímico) de la Planta de Tratamiento de Agua Potable.

Según (Cardona, 2013) una lista de chequeo es un tipo de ayuda de trabajo informativo. La lista de chequeo, como herramienta metodológica está compuesta por una serie de ítems, factores, componentes, necesarios de tomarse en cuenta, para realizar una tarea, controlar y evaluar detalladamente el desarrollo de un proyecto, evento, producto o actividad. (p. 1)

Las listas de chequeo se elaboraron de acuerdo a los requisitos propios que cada área debe cumplir; como resultado se puede observar el anexo N°1 y 2 enfocado al laboratorio fisicoquímico lista de chequeo compuesta por 37 preguntas.

El anexo N° 3 y 4 se enfoca al laboratorio de microbiología lista de chequeo compuesta por 27 preguntas y el anexo N°5 es la lista de chequeo realizada para el movimiento interno de los residuos sólidos compuesta por 9 preguntas.

Descripción de la planta de agua potable

La planta de agua potable fue diseñada con el propósito de analizar en situ las muestras de agua potable en cada uno de los procesos de potabilización; y adicional presta los servicios a entidades públicas o privadas de municipio o corregimientos cercanos que lo solicitan.

Procedimientos en el laboratorio fisicoquímico.

El laboratorio de fisicoquímica presta los servicios de análisis de agua cruda y tratada para determinar la turbidez, color, alcalinidad, cloro residual, ver tabla N° 1. Las muestras provienen de diferentes municipios aledaños (Fortul, Cubara) y de empresas privadas que requieren del servicio.

| PARÁMETRO | PROTOCOLO |
|---|--|
| <p>Determinar la turbidez de muestras de agua potable y natural</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Adicionar la muestra de agua en la celda. 2. Limpiar la celda con ayuda de un papel absorbente evitando dejar huellas y gotas de agua en esta. 3. Verificar que la muestra sea homogénea y que no posea burbujas. 4. Medir inmediatamente la turbidez para evitar cambios en las características de la muestra. 5. Registrar el resultado obtenido. 6. Descartar la muestra de agua. 7. Lavar la celda con agua destilada estéril y secar con ayuda de un papel absorbente. |

| | |
|--|---|
| <p>Determinar el color de muestras de agua potable y natural</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Observar el color de la muestra llenando un tubo nessler emparejando hasta la marca de 10 ml. 2. Mirar verticalmente hacia abajo a través de los tubos hacia una superficie blanca, de tal modo que la luz se refleje hacia arriba a través de las columnas de líquido. |
| <p>Determinar la alcalinidad de la muestra de agua</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Almacenar los paquetes cerrados de Placas Petrifilm a una temperatura $\leq 8^{\circ}\text{C}$. Estas se deberán usar antes de su fecha de caducidad. 2. Cerrar los paquetes abiertos doblando el extremo y sellándolo con cinta adhesiva para evitar el ingreso de humedad. 3. Mezclar y homogenizar la muestra antes de procesarla. 4. Colocar la Placa Petrifilm en una superficie plana y nivelada. Levantar la película superior. 5. Con una pipeta perpendicular a la Placa Petrifilm, coloque 1 mL de muestra en el centro de la película inferior. 6. Bajar con cuidado la película superior para evitar que atrape burbujas de aire. No la deje caer. 7. Colocar el dispersor en la película superior sobre el inóculo con el lado liso hacia abajo. 8. Presionar suavemente el dispersor para distribuir el inóculo sobre el área circular. No gire ni deslice el dispersor. |

| | |
|--|---|
| | <p>9. Levantar el dispersor y esperar por lo menos un minuto a que solidifique el gel.</p> <p>10. Incubar las placas caras arriba en grupos de no más de 20 piezas a 35°C por 24 horas y Contar las colonias encontradas.</p> |
|--|---|

Tabla 1: Procedimientos en el laboratorio de fisicoquímico

Nota: Información tomada de la Planta de Tratamiento de Agua Potable PTAP, 2019

Procedimientos en el laboratorio de microbiología

El laboratorio de microbiología presta los servicios de análisis de agua potable y cruda provenientes de diferentes municipios aledaños (Fortul, Cubara) y de empresas privadas que requieren del servicio para determinar la presencia o ausencia de coliformes totales y fecales, presencia o ausencia de coliformes, presencia o ausencia de aerobios mesófilos en muestras de agua potable o natural como se indica en la tabla N°2.

| PARÁMETRO | PROTOCOLO |
|--|---|
| <p>Determinar la presencia o ausencia de coliformes totales y fecales en agua natural o potable.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tomar 100 ml de muestra de agua. 2. Usar pinzas estériles para colocar un filtro de membrana estéril sobre la placa porosa del receptáculo. 3. Colocar cuidadosamente la unidad del embudo emparejado sobre el receptáculo y asegúrelo en su lugar y filtrar la muestra bajo vacío parcial |

| | |
|---|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 4. Enjuagar la superficie interior del embudo filtrando 100 ml de agua estéril. 5. Adicionar los 100 ml de muestra en el interior del embudo. 6. Desconectar el vacío, desbloquear y retirar el embudo. 7. Retirar inmediatamente el filtro de membrana con unas pinzas estériles y colocarlo en el medio de cultivo e Incubar por 24 horas a 37°C 8. Contar las colonias representativas según el fundamento del medio de cultivo utilizado. |
| <p>Determinar la presencia o ausencia de coliformes en muestras de agua potable o natural</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Almacenar los paquetes cerrados de Placas Petrifilm a una temperatura $\leq 8^{\circ}\text{C}$. Estas se deberán usar antes de su fecha de caducidad. 2. Cerrar los paquetes abiertos doblando el extremo y sellándolo con cinta adhesiva para evitar el ingreso de humedad. 3. Mezclar y homogenizar la muestra antes de procesarla. 4. Colocar la Placa Petrifilm en una superficie plana y nivelada. Levantar la película superior. 5. Con una pipeta perpendicular a la Placa Petrifilm, coloque 1 mL de muestra en el centro de la película inferior. 6. Bajar con cuidado la película superior para evitar que atrape burbujas de aire. No la deje caer. |

| | |
|---|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 7. Colocar el dispersor en la película superior sobre el inóculo con el lado liso hacia abajo. 8. Presionar suavemente el dispersor para distribuir el inóculo sobre el área circular. No gire ni deslice el dispersor. 9. Levantar el dispersor y esperar por lo menos un minuto a que solidifique el gel. 10. Incubar las placas caras arriba en grupos de no más de 20 piezas a 37°C por 24 horas. 11. Contar las colonias encontradas. |
| <p>Determinar la presencia o ausencia de aerobios mesófilos en muestras de agua potable o natural</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Almacenar los paquetes cerrados de Placas Petrifilm a una temperatura $\leq 8^{\circ}\text{C}$. Estas se deberán usar antes de su fecha de caducidad. 2. Cerrar los paquetes abiertos doblando el extremo y sellándolo con cinta adhesiva para evitar el ingreso de humedad. 3. Mezclar y homogenizar la muestra antes de procesarla. 4. Colocar la Placa Petrifilm en una superficie plana y nivelada. Levantar la película superior. 5. Con una pipeta perpendicular a la Placa Petrifilm, coloque 1 mL de muestra en el centro de la película inferior. |

| | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 6. Bajar con cuidado la película superior para evitar que atrape burbujas de aire. No la deje caer. 7. Colocar el dispersor en la película superior sobre el inóculo con el lado liso hacia abajo. 8. Presionar suavemente el dispersor para distribuir el inóculo sobre el área circular. No gire ni deslice el dispersor. 9. Levantar el dispersor y esperar por lo menos un minuto a que solidifique el gel. 10. Incubar las placas caras arriba en grupos de no más de 20 piezas a 35°C por 24 horas y finalmente contar las colonias encontradas |
|--|---|

Tabla 2: Procedimientos en el laboratorio de fisicoquímico

Nota: Información tomada de la Planta de Tratamiento de Agua Potable PTAP, 2019

2. Caracterización cualitativa y cuantitativa los residuos sólidos generados en los laboratorios

En cumplimiento con las actividades de mi plan de trabajo continuo con la actividad número dos, caracterización cualitativa y cuantitativa los residuos sólidos generados en los laboratorios a partir del método de cuarteo propuesto por el Dr. kunitoshi sakurai. (Cantanhede, Monge , Sandoval Alvarado , & Caycho Chumpitaz , 2005)

La caracterización de los residuos se realizó mediante la técnica de cuarteo, “este método nos sirve para conocer la composición de residuos que entran al relleno” (Rendón, 2012) e identificar las cantidades y tipos de residuos generados.

Diagnóstico de la generación de residuos sólidos

Para iniciar con el diagnóstico situacional ambiental y sanitario es indispensable elaborar una caracterización cualitativa y cuantitativa mediante listas de chequeo, registro fotográfico, y formato RH1, en cada una de los diferentes laboratorios de la planta de tratamiento de agua potable PTAP; para identificar puntos de generación, tipo de residuo, tipo de recipientes, peso neto del residuo en (Kg)/ mes y condiciones sanitarias de las áreas, entre otras.

A partir de este diagnóstico se pretende formular propuestas y estrategias que permitan reciclar, reducir y reutilizar los residuos; permitiendo disminuir los impactos negativos que pueden llegar a ocurrir por el inadecuado manejo de los residuos sólidos generados en los laboratorios de la PTAP.

Caracterización Cualitativa de los residuos generados en los laboratorios.

Durante la caracterización cualitativa se aplicaron métodos prácticos que no requieren gastos económicos significativos, tales como:

- a) Listas de chequeo
- b) Observación ocular directa
- c) Indagación con los operarios de los laboratorios.
- d) Evidencia fotográfica
- e) Procesamiento y análisis de información
- f) Discusión de resultados

Diagnóstico del laboratorio fisicoquímico.

De acuerdo a los requisitos y condiciones sanitarias establecidos en la lista de chequeo se evidencia que el 81 % de los parámetros si los cumplen y el 19% no están cumpliendo; tal como se evidencia en la ilustración N° 4. Los requisitos en los que está incumpliendo el laboratorio son los siguientes: los recipientes y bolsas no están debidamente rotulados, los residuos químicos que se depositan en recipientes no se rotulan ni cumplen el 80% de su capacidad, el laboratorio no tiene una lámina de flujo laminar, tampoco tiene establecido un plan de contingencia, y se evidencia que no están todos los recipientes necesarios. ver anexo N° 1 y 2.

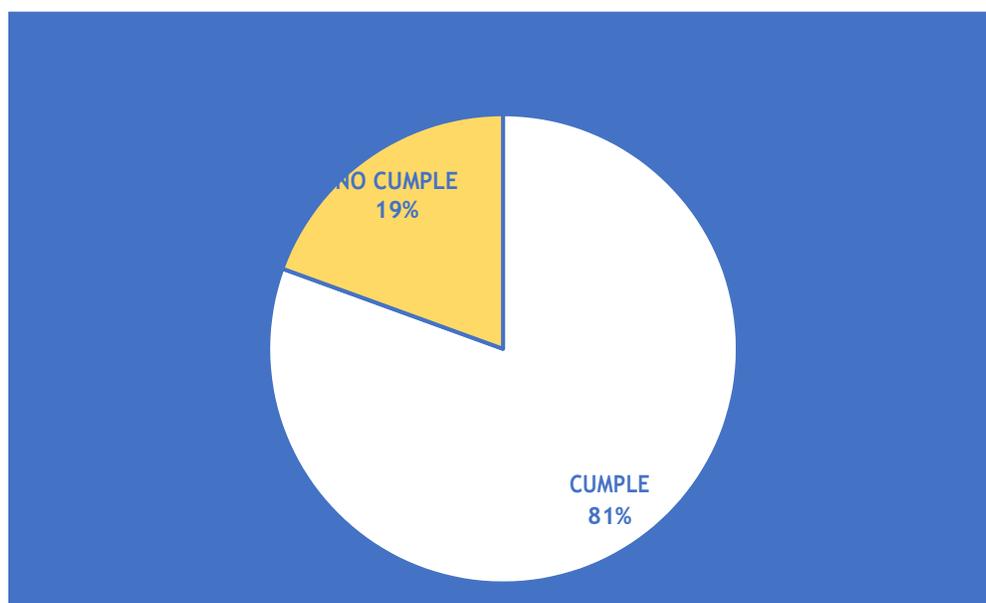


Ilustración 4: Lista de chequeo laboratorio fisicoquímico.

Fuente: Elaboración propia, 2019

Diagnóstico del Laboratorio Microbiología.

De acuerdo a los requisitos y condiciones sanitarias establecidos en la lista de chequeo se evidencia que el 89% de los parámetros si los cumplen y el 11% no están cumpliendo; tal como se evidencia en la ilustración N° 5. Los requisitos en los que está incumpliendo el laboratorio son los siguientes: no tiene un plan de contingencia establecido y se evidencia que no están todos los recipientes necesarios. Ver anexo N° 3 y 4.

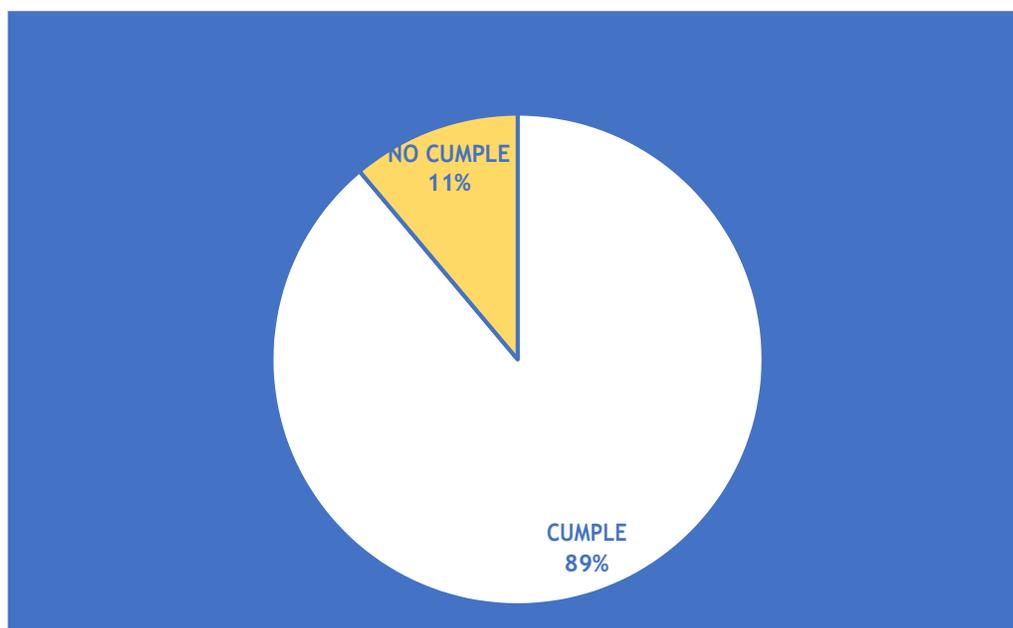


Ilustración 5: Lista de chequeo laboratorio microbiológico.

Fuente: Elaboración propia, 2019

Diagnóstico del movimiento interno de residuos.

De acuerdo a los requisitos y condiciones sanitarias establecidos en la lista de chequeo se evidencia que el 78% de los parámetros no los cumplen y el 22% si están cumpliendo; tal como se evidencia en la ilustración N° 6. Los requisitos en los que está incumpliendo durante el movimiento interno de residuos son los siguientes: no tiene rutas de evacuación identificadas para cada tipo de residuo, no se dispone de un área de almacenamiento, no cuentan con carros manuales de recolección, los operarios no usan los EPP necesarios para la recolección. Ver anexo N° 5.

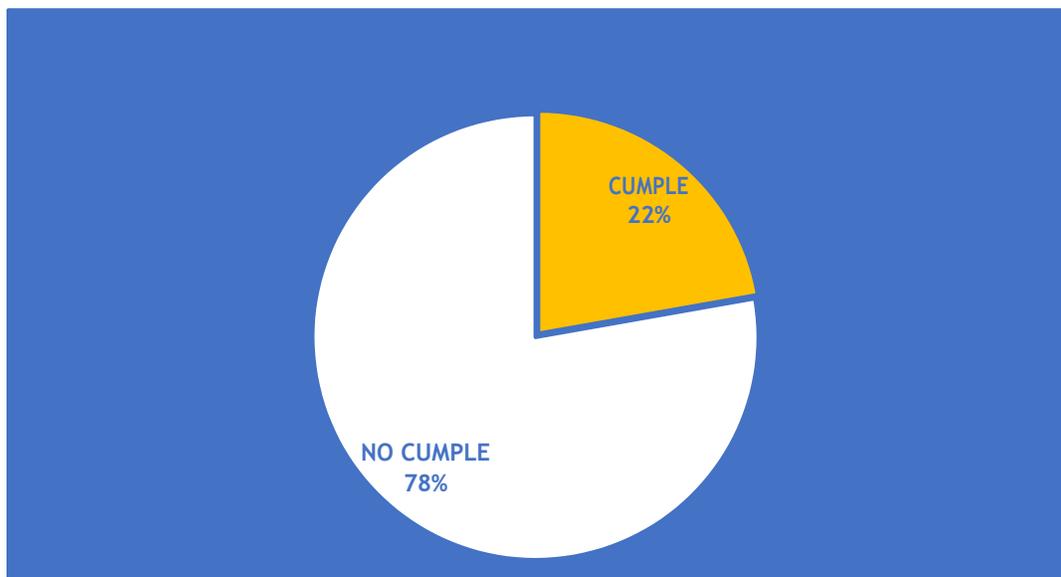


Ilustración 6: Lista de chequeo movimiento interno de residuos.

Fuente: Elaboración propia, 2019

En la planta de tratamiento de agua potable PTAP fueron identificados diferentes tipos de residuos como los siguientes: cortos punzantes, Biosanitarios, reactivos, ordinarios, reciclables; generados en los laboratorios de microbiología y fisicoquímicos. También se identificó las

falencias en los recipientes para la segregación de residuos sólidos como se describe en la siguiente tabla.

| DIAGNOSTICO EN LOS LABORATORIOS DE LA PTAP | | | | | | |
|--|---------------------------|--|--|--|-------------------------------|-------------------------------|
| AREA | CLASIFICACION DE RESIDUOS | TIPO DE RESIDUOS | RESIDUO GENERADO | RECIPIENTE ACTUAL | RECIPIENTE NECESARIO | |
| LABORATORIO FÍSICO QUÍMICO | PELIGROSO | (Infeccioso) corto punzantes | Agujas vidrio de instrumentos rotos | si hay (1) | guardián | |
| | | reactivos | residuos de los siguientes reactivos: | | 1 recipientes(rojo) rotulados | 1 recipiente(rojo,) rotulados |
| | | | Bufrr solution pH 4.01 | | | |
| | | | Chlorine Test (1) | | | |
| | | | Chlorine Test (2) | | | |
| | | | Cloroformo | | | |
| | | | Hidroxido de sodio | | | |
| | | | Hydrochloric acid | | | |
| | | | Indicador mixto 5 | | | |
| | | | Indicadro mixto | | | |
| | | | Indicator buffer tablets | | | |
| | | | Indicator buffer tablets | | | |
| | Technical Buffer pH 4.01 | | | | | |
| Technical Buffer pH 7 | | | | | | |
| Triplex III solution | | | | | | |
| NO PELIGROSO | ordinarios - reciclables | empaques externos de insumos (cartón y plástico) | si hay (1 gris,verde) | 2 recipientes rotulados | | |
| LABORATORIO MICROBIOLÓGICA | PELIGROSO | (Infeccioso) corto punzante | Agujas vidrio de instrumentos rotos | si hay (1) | un guardián | |
| | | reactivos | Agar cromogenico colinstant | | no hay | 1 recipiente rojo |
| | | | Alcohol 70% | | | |
| | | | Cellulose nitrate filter | | | |
| | | (Infeccioso) Biosanitarios | Guantes de exámen desechables | | 1 cesta | |
| | | | Guantes de nitrilo | | | |
| | | | Guantes de vinilo desechables | | | |
| | | | Mascara facial desechable no tejida | | | |
| | | | Petrifilm E. coli | | | |
| | | | Tapabocas | | | |
| | | | Mezcla de microorganismos | | | |
| | | | Membranas de nitrocelulosa | | | |
| | Medios de cultivo | | | | | |
| NO PELIGROSO | ordinarios - reciclables | empaques externos de insumos (cartón y plástico) | no hay | 2 recipientes (verde, gris) rotulados | | |

Tabla 3: Diagnostico por áreas de servicio de la PTAP

Fuente: Elaboración propia, 2019

Diagnóstico de identificación de recipientes.

De acuerdo al diagnóstico realizado en cada uno de los laboratorios fisicoquímicos y microbiológicos se evidencia que hay falencia en el cumplimiento del código de colores; no3 hay un área de almacenamiento ni punto ecológico. Tal como se registra en la siguiente tabla.

| ÁREA | RECIPIENTES ACTUALES | OBSERVACIÓN | RECIPIENTES ADQUIRIDOS |
|-----------------------------------|---|--|---|
| Laboratorio fisicoquímico |  | Existen dos recipientes uno gris y uno verde; faltando el de color rojo. |  |
| Laboratorio microbiológico |  | Existen dos recipientes uno gris y uno rojo faltando el de color verde. |  |
| Área de almacenamiento |  | Existe un punto ecológico en estado de deterioro. |  |

Tabla 4: Identificación de recipientes

Nota: Elaboración propia, 2019

Caracterización cuantitativa de los residuos generados en los laboratorios de la PTAP.

Durante este proceso se realizó el pesaje de los residuos generados en cada uno de los laboratorios mediante la técnica de cuarteo. Para el desarrollo de la actividad se utilizó una balanza digital Dinamómetro con capacidad de 50 kg.

El procedimiento fue el siguiente:

- a) Tomar el total de residuos generados en cada uno de los laboratorios.
- b) El contenido de residuos recolectados se voltea sobre un área plana sobre un plástico.
- c) Se homogeniza el total de los residuos.
- d) Se divide en cuatro partes iguales.
- e) Se toma un cuarto de la muestra.
- f) Se separa los residuos de acuerdo a su clasificación.
- g) Se procede a pesar cada tipo de residuo, y realizar el registro.
- h) El presente proceso se realizó por tres días.

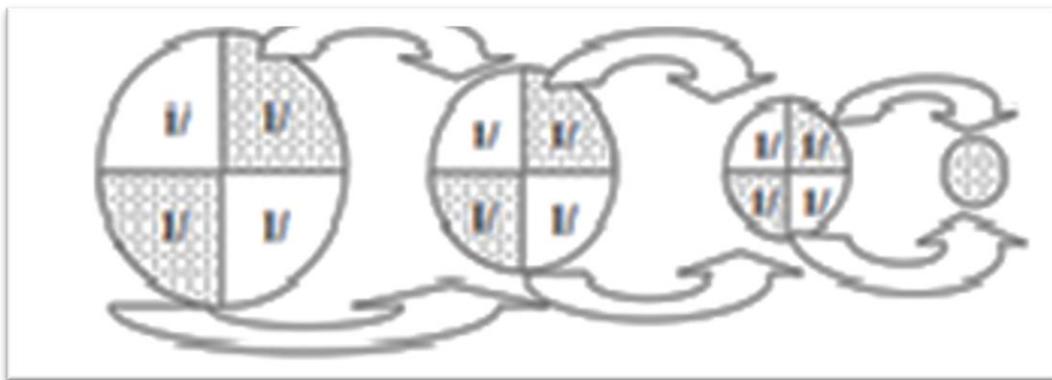


Ilustración 7: Método de cuarteo
Fuente: (Cantanhede, et al., 2005)

Muestreo y caracterización

Se escogió una muestra característica a la cual se aplicó el método de cuarteo propuesto por el Dr. kunitoshi sakurai. El muestreo se realizó tres veces con un intervalo de tiempo de ocho (8) días. Del cuarto obtenido del total de residuos; se clasificaron los residuos de acuerdo a su composición y se pesaron por separado registrando los valores en el formato RH1; con estos datos se logró calcular la producción diaria, como se evidencia en la tabla N° 5.

| LABORATORIOS | DIA | MUESTRA TOTAL | MUESTRA DE CARACTERIZACIÓN |
|----------------|-----|------------------|-------------------------------|
| Fisicoquímico | 1 | 0,3 | 0,2 |
| | 2 | 0,4 | 0,3 |
| | 3 | 0,5 | 0,3 |
| Microbiológico | 1 | 0,8 | 0,6 |
| | 2 | 1 | 0,5 |
| | 3 | 0,6 | 0,4 |

Tabla 5: Muestra total Kg de residuos para la caracterización

Fuente: Elaboración propia, 2019

Discusión de resultados.

En el proceso de cuarteo realizado durante los tres días se interpreta en las siguientes graficas señalando el total de kilogramos de cada tipo de residuos generados en cada uno de los laboratorios fisicoquímicos y microbiológicos. Los presentes resultados se pueden evidenciar en las ilustraciones N°. 6, 7, y 8.

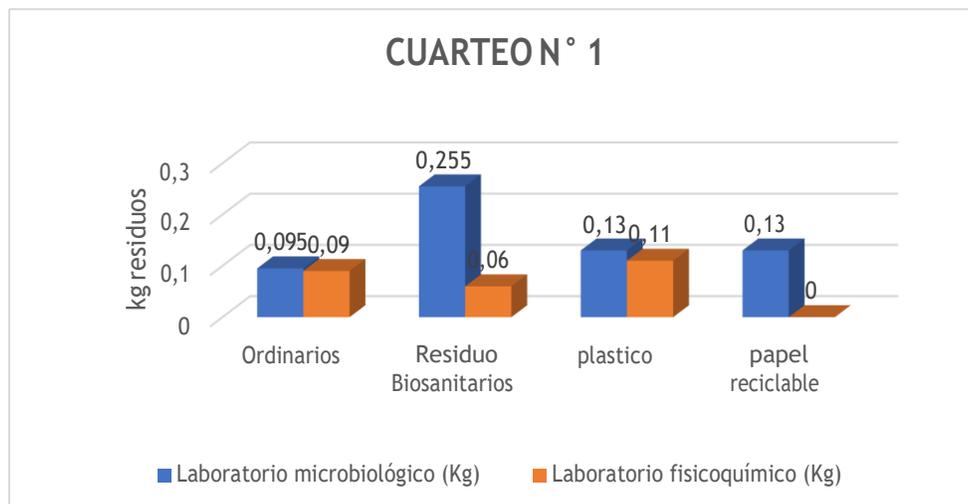


Ilustración N6: *análisis cuarteo N° 1 en los laboratorios*
Fuente: elaboración propia, 2019

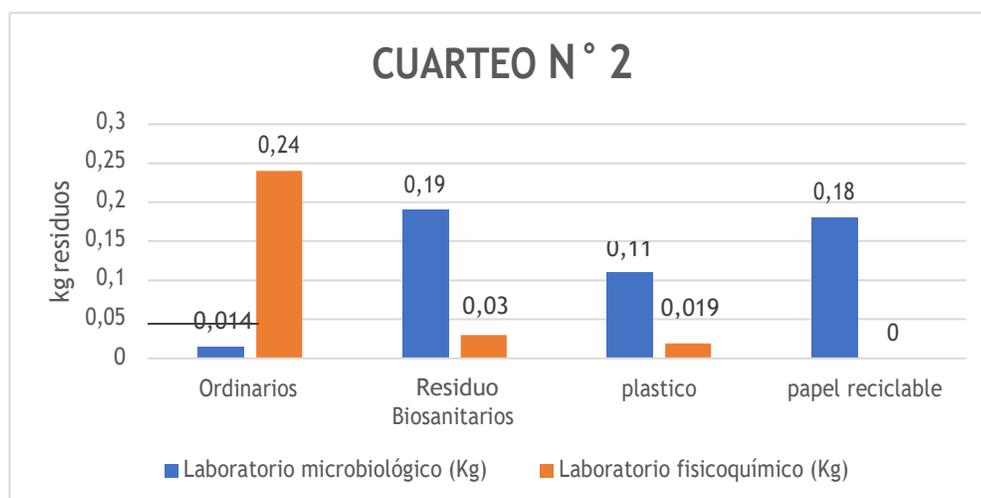


Ilustración N° 7: *análisis cuarteo N° 2 en los laboratorios*
Fuente: elaboración propia, 2019

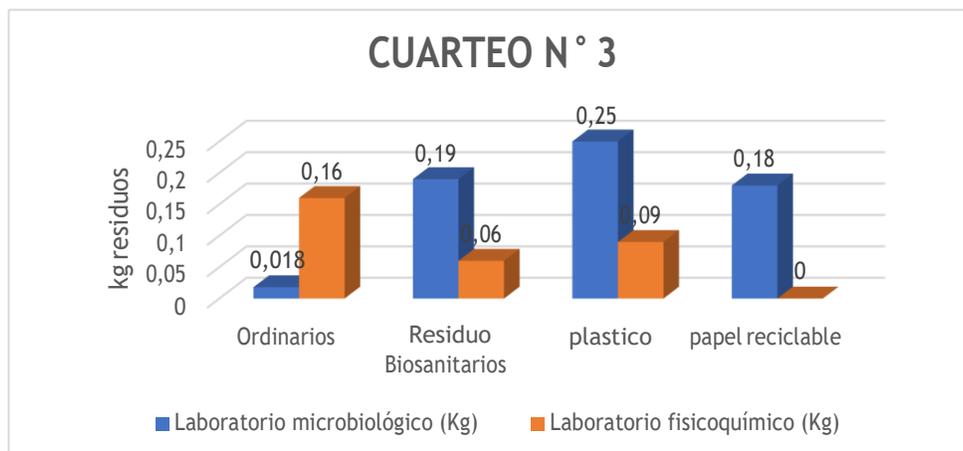
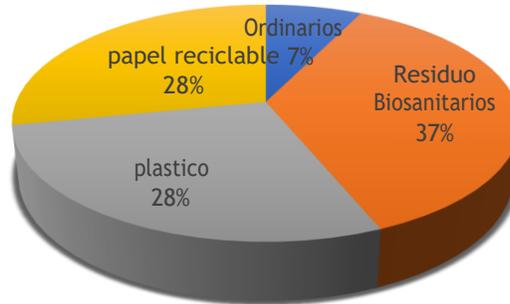


Ilustración N° 8: *análisis cuarteo N° 3 en los laboratorios*
Fuente: elaboración propia, 2019

Los residuos más representativos que se generan en cada una de las actividades realizadas en los laboratorios fisicoquímicos y microbiológicos son los siguientes: residuos de tipo ordinarios, Biosanitarios, plástico y papel reciclable; el laboratorio de microbiología es el mayor generador de residuos sobresaliendo los residuos Biosanitarios (guantes, gasa tapabocas, cajas petri, medios de cultivo,); y en el laboratorio de fisicoquímica se genera más residuos ordinarios (papel aluminio y servilletas).

En la ilustración 8 podemos observar que el 37% de los residuos generados en los dos laboratorios corresponde a residuos biológicos de tipo Biosanitarios (guantes, gasa tapabocas, cajas Petri, medios de cultivo,) seguidamente se genera un 28% de residuos de papel (papel kraft) usado en la envoltura de material para esterilizar, posteriormente se genera un 28% de residuo plásticos(bolsas de agua estéril),y un 7% de residuos ordinarios (papel aluminio y servilletas,) usadas para la limpieza de materiales de trabajo. Para una mejor interpretación de los resultados se presentan en la ilustración N° 8.

Residuos generados en los laboratorios (Kg)



■ Ordinarios ■ Residuo Biosanitarios ■ plastico ■ papel reciclable

Ilustración 8: porcentaje de generación de residuos en los laboratorios

Fuente: elaboración propia, 2019



Ilustración 9: pesaje de residuos de los laboratorios

Fuente: elaboración propia, 2019

Identificar los impactos y riesgos ambientales de los residuos actualmente generados en los laboratorios de la PTAP.

El manejo de residuos sólidos es una actividad que presenta riesgos para los operarios al no usar adecuadamente sus elementos de protección personal. Durante el diagnóstico se identificaron los siguientes posibles impactos y riesgos a los que están expuestos los operarios de los laboratorios, ver tabla 6, 7 y 8.

| LABORATORIO FISICOQUÍMICA ANALISIS DE AGUA POTABLE | | | |
|---|------------------------------------|---|--|
| CAUSA /ACTIVIDAD | ASPECTO | IMPACTO (-) | RIESGO |
| Determinar la turbidez | Derrame de sustancias químicas. | Alteración de la calidad del agua, suelo, aire. | Riesgo químico: por manipulación de reactivos. |
| | Ingestión de sustancias químicas | Deterioro a la salud. | Riesgo a la salud |
| | Generación de residuos peligrosos. | | Riesgo de accidentes |
| Determinar el color | Derrame de sustancias químicas. | Alteración de la calidad del agua, suelo, aire. | Riesgo químico: por manipulación de reactivos. |
| | Ingestión de sustancias químicas | Deterioro a la salud. | Riesgo a la salud |
| | Generación de residuos peligrosos. | | Riesgo de accidentes |
| Determinar la alcalinidad | Derrame de sustancias químicas. | Alteración de la calidad del agua, suelo, aire. | Riesgo químico: por manipulación de reactivos. |
| | Ingestión de sustancias químicas | Deterioro a la salud. | Riesgo a la salud. |
| | Generación de residuos peligrosos. | Accidentes laborales. | Riesgo de accidentes. |

Tabla 6: Identificación de impactos Lab. Físicoquímico
Fuente: elaboración propia, 2019

| LABORATORIO MICROBIOLOGÍA ANALISIS DE AGUA POTABLE | | | |
|--|------------------------------------|---|--|
| CAUSA /ACTIVIDAD | ASPECTO | IMPACTO (- / +) | RIESGO |
| Montaje de medios de cultivo | Derrame de sustancias químicas. | Alteración de la calidad del agua, suelo, aire. | Riesgo químico: por manipulación de reactivos. |
| | Reactivos químicos | Deterioro a la salud. | Ingestión de sustancias químicas |
| | Generación de residuos peligrosos. | Afectación al suelo | Riesgo biológico. |
| Determinar la presencia o ausencia de Coliformes totales y fecales | Derrame de sustancias químicas. | Alteración de la calidad del agua, suelo, aire. | Riesgo químico: por manipulación de reactivos. |
| | Ingestión de sustancias químicas | Deterioro a la salud. | Riesgo a la salud |
| Determinar la presencia o ausencia de Coliformes | Derrame de sustancias químicas. | Mejoramiento de la calidad del agua. | Riesgo químico: por manipulación de reactivos. |
| | Ingestión de sustancias químicas | | Riesgo a la salud |
| Determinar la presencia o ausencia de aerobios mesófilos | Derrame de sustancias químicas. | Alteración de la calidad del agua, suelo, aire. | Riesgo químico: por manipulación de reactivos. |
| | Ingestión de sustancias químicas | Deterioro a la salud. | Riesgo a la salud |
| | Generación de residuos | Deterioro de la salud y alteración de la calidad del agua, suelo y aire | Riesgos a la salud Riesgo químico |

Tabla 7: Identificación de impactos Lab. Microbiología

Fuente: elaboración propia, 2019

| MOVIMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS | | | |
|---|---|---|---|
| CAUSA /ACTIVIDAD | ASPECTO | IMPACTO (- /+) | RIESGO |
| Movimiento y almacenamiento de residuos | Manejo de los desechos en la fuente de generación | Disminución de la contaminación por desechos sólidos en el suelo, agua y aire | Riesgo a la salud y/o mejoramiento |
| | Acumulación de desechos | Contaminación del aire, suelo, y agua. | Alteración de la belleza paisajística |
| | | | Proliferación de vectores (roedores, moscas, mosquitos, cucarachas). |
| | | | Deterioro del agua suelo y aire. |
| | Manejo de Residuos Biosanitarios, ordinarios y reciclables | Contaminación por inadecuada separación de residuos sólidos Biosanitarios y ordinarios. | Riesgo biológico |
| | | | Proliferación de vectores (roedores, moscas, mosquitos, cucarachas). |
| Derrame de residuos durante el cargue y descargue | Contaminación por inadecuada manipulación de residuos | Deterioro del suelo, agua y aire | |
| | | Riesgo a la salud pública. | |
| Monitoreo y seguimiento | No generación de documentación de reporte de manejo de residuos | Incumplimientos de la normatividad legal vigente ambiental | Sanciones por el incumplimiento de la normatividad ambiental. |
| | Ausencia de reportes a las autoridades ambientales UAESA | | Inconformidad por parte de la población por la inadecuada operación de la planta. |

Tabla 8: Identificación de impactos durante el movimiento interno

Fuente: elaboración propia, 2019

Medidas de seguridad industrial

Todo el personal que realice actividades que entren en contacto con residuos sólidos deberá usar los elementos de protección personal e identificar los equipos de protección colectiva. Estas medidas permitirán proteger la salud del empleado y prevenir riesgos que afecten su vida. A continuación, en la tabla N°9, se indican los elementos de protección personal (EPP) y sus indicaciones de uso.

| ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL | IMAGEN | CARACTERISTICAS | INDICACIÓN DE USO | RECOMENDACIONES | CRITERIOS DE CAMBIO Y DISPOSICIÓN FINAL |
|----------------------------------|--|--|---|--|--|
| Guantes |  | <p>Nitrilo: Son guantes con características físicas de alta flexibilidad, comfort y protección para uso industrial. Sin embargo, no se recomienda su uso frente a cetonas, ácidos oxidantes fuertes y productos químicos orgánicos que contengan nitrógeno.</p> <p>Vinilo: Son muy usados en la industria química porque son baratos y desechables, además de duraderos y con buena resistencia al corte. No se recomienda usarlos frente a cetonas, éter y disolventes aromáticos o clorados.</p> | Utilización de sustancias químicas con características líquidas o sólidas | <ul style="list-style-type: none"> • La selección del guante pende del uso que se les va a dar. • Los guantes deben cubrir los puños de la bata para evitar todo contacto directo con la piel durante el procedimiento. • No toque ninguna parte del cuerpo ni ajuste otros elementos de protección con los guantes contaminados. • Los guantes desechables no se deben lavar ni reutilizar. | <ul style="list-style-type: none"> • Para retirarlos sujételos dos guantes desde la muñeca y llévelos hacia dedos para evitar contacto directo con la piel. • Disposición final (en bolsa roja). |

| | | | | | |
|--------------------------------|---|--|---|--|---|
| <p>Bata de Seguridad.</p> |  | <p>Diseñada para proteger la ropa y la piel de las sustancias químicas que pueden derramarse o producir salpicaduras.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Para exposición a riesgo químico use bata manga larga, con resorte en manga, que brinde protección de la piel de miembros superiores a salpicaduras. | <ul style="list-style-type: none"> • Seleccione la talla adecuada • Usar la bata cerrada, irá abotonada totalmente. • En ningún caso recoger las mangas. | <ul style="list-style-type: none"> • Retirarla al terminar la actividad y salir del laboratorio. • Se desechan ante deterioro evidente. |
| <p>Protección Respiratoria</p> |  | <p>Respirador Media Cara: Diseñado para brindar comodidad y protección.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Respirador media cara debe usarse junto con lentes de seguridad, durante manipulación de químicos con emanación de gases y vapores en forma moderada. | <ul style="list-style-type: none"> • Usar protección respiratoria si se trabaja con aerosoles sólidos, líquidos y gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos en forma rutinaria. • Retire de atrás hacia delante y de arriba hacia abajo | <ul style="list-style-type: none"> • Disposición final (en bolsa roja). |
| <p>Gafas seguridad</p> |  | <p>Las gafas protectoras deben ser lo más cómodas posible, ajustándose a la nariz y la cara y no interferir en los movimientos del usuario</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Exposición a salpicaduras de sustancias líquidas o durante exposición a emanación de gases y vapores. • Protector facial utilizarse para la protección contra partículas, objetos, arenas, rebabas y | <ul style="list-style-type: none"> • Almacénelas en un empaque que las proteja de rayones o contaminantes químicos. • Retire con las manos sin guantes. • Realice una limpieza periódica con agua y jabón de tocador. | <ul style="list-style-type: none"> • Se desechan ante deterioro evidente de sus características visuales y protectoras. |

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|
| | | | salpicaduras químicas. | <ul style="list-style-type: none"> • Disponga para reutilización luego de limpieza y desinfección | |
| Zapatos de seguridad o bota de PVC caña alta |  | Diseñado para prevenir heridas producidas por sustancias corrosivas, objetos pesados, descargas eléctricas, así como para evitar deslizamientos en suelos mojados. | <ul style="list-style-type: none"> • Zapatos de seguridad (zapato en cuero que brinda protección al dorso del pie) en actividades en las cuales exista el riesgo de derrame de sustancias químicas que puedan generar quemaduras o irritaciones. • Bota de PVC caña alta para procesos de lavado de áreas o recipientes en los cuales se realiza manipulación de agentes químicos en los cuales existe el riesgo de salpicaduras. | <ul style="list-style-type: none"> • Los zapatos deben ser de suela antideslizante • Los zapatos deben cubrir y proteger completamente los pies. | <ul style="list-style-type: none"> • Se desechan ante deterioro evidente de sus características protectoras y antideslizantes. |

Tabla 9: EPP necesarios en el manejo de residuos

Fuente: Programa de seguridad sustancias químicas (Universidad industrial de santander, 2012)

3. Formulación de las fichas de manejo para la gestión integral de los residuos caracterizados.

En cumplimiento con las actividades de mi plan de trabajo continuo con la actividad número 3; formulación de las fichas de manejo para la gestión integral de los residuos caracterizados.

Segregación y clasificación de los residuos sólidos y líquidos

En los laboratorios de microbiología y físico químicos es mínimo el total de residuos que se generan, su producción varía dependiendo la cantidad de muestras que llegan para su respectivo análisis.

La separación en la fuente es una actividad que se debe realizar diariamente en cada uno de los laboratorios de la planta de tratamiento de agua potable, con el fin de seleccionar y almacenar los residuos correctamente para su posterior disposición final. A continuación, en la tabla N° 10 se presenta el tipo de residuo que se genera y el recipiente con su respectivo pictograma que debe ir en cada área.

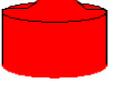
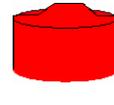
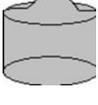
| CÓDIGO DE COLORES Y ROTULACION DE RECIPIENTES PARA LA SEGREGACION | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------------------|--|---|--|---|
| AREA | CLASIFICACION DE RESIDUOS | TIPO DE RESIDUOS | RESIDUO GENERADO | CODIGO DE COLOR | TIPO DE RECIPIENTE | PICTOGRAMA/ROTULO |
| LABORATORIO FÍSICO QUÍMICO | PELIGROSO | (Infeccioso) cortopunzantes | Agujas vidrio de instrumentos rotos |  |  GUARDIAN |  RIESGO BIOLÓGICO |
| | | reactivos | residuos de los siguientes reactivos: Buffr solution pH 4.01 Chlorine Test (1) Chlorine Test (2) Cloroform o Hidroxido de sodio Hydrochloric acid Indicador mixto 5 Indicadro mixto Indicator buffer tablets Indicator buffer tablets Technical Buffer pH 4.01 Technical Buffer pH 7 Triplex III solution |  |  PAPELERA DE PEDAL |  RIESGO QUÍMICO |
| | NO PELIGROSO | ordinarios - reciclables | empaques externos de insumos (cartón y plástico) |  |  PAPELERA DE PEDAL |  NO PELIGROSO ORDANRIO Y/O INERTES |
| LABORATORIO MICROBIOLÓGICA | PELIGROSO | (Infeccioso) cortopunzante | Agujas vidrio de instrumentos rotos |  |  PAPELERA DE PEDAL |  RIESGO BIOLÓGICO |
| | | reactivos | Laminillas cubre objetos Agar cromogenico colinstant Alcohol 70% Cellulose nitrate filter Cellulose nitrate filter |  |  PAPELERA DE PEDAL |  RIESGO QUÍMICO |
| | | (Infeccioso) biosanitarios | Guantes de exámen desechables Guantes de nitrilo Guantes de vinilo desechables Mascara facial desechable no tejida Petriilm E. coli Mascara facial desechable no tejida Mezcla de microorganism os Medios de cultivo Caja Petri Membranas de nitrocelulosa Tapabocas |  |  PAPELERA DE PEDAL |  RIESGO BIOLÓGICO |
| | NO PELIGROSO | ordinarios - reciclables | empaques externos de insumos (cartón y plástico) |  |  PAPELERA DE PEDAL |  RECICLABLE CARTON PAPEL - PLASTICO |

Tabla 10: clasificación de residuos sólidos y su segregación

Fuente: elaboración propia, 2019

Medidas de manejo para el manejo de residuos

Las medidas de manejo ambiental están orientadas a formular acciones que permitan prevenir, mitigar, corregir, restaurar y compensar los daños ocasionados por el manejo de residuos sólidos; a continuación, se presentan las respectivas fichas con sus temáticas.

| FICHA N°1: SOCIALIZACION DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS A LOS EMPLEADOS DE LA PTAP | | | | |
|---|--|-------------------------------|-------------------|---------------------|
| Tipo de medida | Preventiva X | Mitigación X | Corrección | Compensación |
| Impactos a manejar | Esta medida no está enfocada en particular hacia ninguno de los impactos identificados y evaluados; solo busca prevenir y/o contrarrestar, cualquier incidente, o inconformidad, por falta de información acerca del plan de manejo de residuos. | | | |
| Ubicación | Oficina de la planta de tratamiento de agua potable | | | |
| Descripción | a) Se contará con talleres y foros para realizar durante la ejecución del plan. Dicho plan deberá comunicarse a los operarios antes de iniciar las labores. | | | |
| | b) El profesional efectuará los talleres y charlas informales necesarias. Para ello, se mantendrá en comunicación permanente con la coordinadora de planta de la PTAP. | | | |
| Indicador de cumplimiento | Número de empleados registrados en la planilla de asistencia / Número de empleados de la planta de agua potable. * 100 | | | |
| Momento de ejecución | Al dar inicio de la ejecución del plan de manejo de residuos. | | | |
| Equipo a utilizar | Equipo de cómputo y audiovisual. | | | |
| Personal a utilizar | Ingeniero Ambiental / o auxiliar | | | |

Tabla 11: Ficha de socialización
Fuente: elaboración propia, 2019

| FICHA N° 2: EDUCACIÓN AMBIENTAL A OPERARIOS | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------|---------------------|
| Tipo de medida: | Prevención X | Mitigación X | Corrección | Compensación |
| Impactos a manejar | Alteración de la belleza paisajística | | | |
| | Deterioro del suelo. | | | |
| | Generación de residuos sólidos Biosanitarios, ordinarios y reciclables. | | | |
| Ubicación | Oficina de la planta de tratamiento de agua potable | | | |
| Descripción | Los profesionales deberán definir con precisión los temas y metodologías para la realización de cada taller. | | | |
| | <u>Temáticas:</u> | | | |
| | Divulgación del Plan de manejo de residuos sólidos | | | |
| | Divulgación del Manual de Conductas Básicas de Bioseguridad | | | |
| | Divulgación del programa de seguridad de sustancias químicas | | | |
| | Técnicas apropiadas para las labores de limpieza y desinfección | | | |
| | Riesgos a la salud por el inadecuado manejo de los residuos hospitalarios y similares. | | | |
| | Diligenciamiento del formato de control de residuos (RH1). | | | |
| | Identificación, Segregación, Movimiento interno y Almacenamiento intermedio de residuos. | | | |
| | Simulacros del Plan de contingencia relacionada con el manejo de residuos. | | | |
| Sensibilización ambiental (Aprovechamiento de residuos) | | | | |
| Indicador de cumplimiento | Número de trabajadores de la PTAP capacitados/Número total de trabajadores de la PTAP * 100 | | | |
| | Número de talleres realizados / Número de talleres programados. * 100 | | | |
| Momento de ejecución | Al iniciar la ejecución del plan de manejo de residuos y durante su ejecución. | | | |
| Equipo a utilizar | Equipo de cómputo y audiovisual. | | | |
| Personal a utilizar | Ingeniero Ambiental / o auxiliar y Profesional de salud ocupacional. | | | |

Tabla 12: Ficha de educación ambiental

Fuente: elaboración propia, 2019

| FICHA N° 3. HIGIENE, SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL | | | | |
|--|---|------------------------|-------------------|---------------------|
| Tipo de medida: | Prevención X | Mitigación X | Corrección | Compensación |
| Impactos a manejar | Esta medida se enfocada en particular a garantizar las condiciones de higiene, seguridad y salud de los operarios de los laboratorios. | | | |
| | Inadecuada separación de residuos sólidos Biosanitarios y ordinarios | | | |
| | Proliferación de vectores (roedores, moscas, mosquitos, cucarachas). | | | |
| | Riesgo a la salud pública. | | | |
| Ubicación | En los laboratorios de microbiología y fisicoquímicos | | | |
| Descripción | Entre las medidas que deben implementarse se encuentran las siguientes: | | | |
| | Los operarios de la PTAP que laboran en los laboratorios deben de estar afiliado a una EPS y una ARL. | | | |
| | Suministrar los Elementos de protección Personal (EPP) necesarios a todos los operarios de la PTAP | | | |
| | Elaborar y actualizar las estadísticas de accidentes laborales. | | | |
| | Divulgación del Manual de Conductas Básicas de Bioseguridad | | | |
| Indicador de cumplimiento | N° de trabajadores de la PTAP / N° de trabajadores de la PTAP | | | |
| | N° de empleados accidentados durante actividades de análisis en los laboratorios / N° de empleados que laboran en los laboratorios de la PTAP * 100 | | | |
| | N° de empleados accidentados durante la recolección de residuos en la PTAP / N° de empleados autorizados para la recolección de residuos en la PTAP * 100 | | | |
| Momento de ejecución | Durante el desarrollo de cada una de las actividades | | | |
| Equipo a utilizar | Equipo de cómputo. | | | |
| Personal a utilizar | Profesional de Salud Ocupacional | | | |

Tabla 13: Ficha de salud ocupacional

Fuente: elaboración propia, 2019

| FICHA N° 4. MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS ORDINARIOS | | | | |
|--|---|-------------------------|-------------------|---------------------|
| Tipo de medida: | Prevención X | Mitigación X | Corrección | Compensación |
| Impactos a manejar | Enfocada en particular a garantizar el manejo y disposición de los laboratorios. | | | |
| | Inadecuada separación de residuos sólidos ordinarios | | | |
| | Proliferación de vectores (roedores, moscas, mosquitos, cucarachas). | | | |
| | Riesgo a la salud pública. | | | |
| Ubicación | Laboratorios de microbiología y fisicoquímicos, y área de almacenamiento central. | | | |
| Descripción | Rotular los recipientes y bolsas acorde a la GTC 24 | | | |
| | Establecer una ruta de recolección interna. | | | |
| | Divulgar las normas de bioseguridad para el manejo de residuos sólidos. | | | |
| | Llevar un control de limpieza y desinfección | | | |
| | Realizar el control de plagas | | | |
| Indicador de cumplimiento | N° de residuos depositados correctamente según la GTC 24 / N° total de residuos generados * 100 | | | |
| | N° de bolsas no rotuladas o mal rotuladas / N° total de bolsas requeridas * 100 | | | |
| | N° de programas de limpieza ejecutados / N° total de programas de limpieza programados al mes * 100 | | | |
| | N° de programas de control de plagas ejecutados / N° total de programas de control de plagas programados al mes * 100 | | | |
| Momento de ejecución | Durante el funcionamiento de los laboratorios | | | |
| Equipo a utilizar | Herramientas de trabajo (recipientes, bolsas, escoba, trapero, fumigadora, EPP, entre otros) | | | |
| Personal a utilizar | Profesional Ingeniera Ambiental, operarios | | | |

Tabla 14: Ficha manejo de residuos no peligrosos

Fuente: elaboración propia, 2019

| FICHA N° 5. MANEJO DE RESIDUOS BIOSANITARIOS | | | | |
|---|---|------------------------|-------------------|---------------------|
| Tipo de medida: | Prevención X | Mitigación X | Corrección | Compensación |
| Impactos a manejar | Esta medida se enfoca específicamente a garantizar el manejo y disposición de los residuos sólidos Biosanitarios generados en los laboratorios. | | | |
| | Derrames de sustancias químicas y/o desechos peligrosos en los procesos | | | |
| | Contaminación del suelo, aire y agua. | | | |
| | Deterioro de la salud | | | |
| Ubicación | Laboratorios de microbiología y fisicoquímicos, y área de almacenamiento central. | | | |
| Descripción | Rotular los recipientes acordes a la GTC 24 | | | |
| | Establecer una ruta de recolección interna. | | | |
| | Divulgar las normas de bioseguridad para el manejo de residuos químicos | | | |
| | Llevar un control de limpieza y desinfección | | | |
| | Reducción de residuos de sustancias en la fuente o laboratorio | | | |
| Indicador de cumplimiento | $\text{N}^\circ \text{ de residuos depositados correctamente según la GTC 24} / \text{N}^\circ \text{ total de residuos generados} * 100$ | | | |
| | $\text{N}^\circ \text{ de recipientes y bolsas no rotuladas o mal rotuladas} / \text{N}^\circ \text{ total de recipientes y bolsas requeridas} * 100$ | | | |
| | $\text{N}^\circ \text{ de programas de limpieza ejecutados} / \text{N}^\circ \text{ total de programas de limpieza programados al mes} * 100$ | | | |
| Momento de ejecución | Durante el funcionamiento de los laboratorios | | | |
| Equipo a utilizar | Herramientas de trabajo (recipientes, bolsas, escoba, trapero, fumigadora, EPP, entre otros) | | | |
| Personal a utilizar | Profesional Ingeniera Ambiental, operarios | | | |

Tabla 15: Ficha manejo de residuos Biosanitarios
Fuente: elaboración propia, 2019

| FICHA N° 6. MANEJO DE RESIDUOS RECICLABLES | | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------|---------------------|
| Tipo de medida: | Prevención X | Mitigación X | Corrección | Compensación |
| Impactos a manejar | Esta medida se enfoca específicamente a garantizar el manejo y disposición de los residuos sólidos reciclables generados en los laboratorios. | | | |
| | Inadecuada separación de residuos reciclables | | | |
| | desaprovechamiento y pérdida de materiales reciclables | | | |
| | Proliferación de vectores (roedores, moscas, mosquitos, cucarachas). | | | |
| Ubicación | Laboratorios de microbiología y fisicoquímicos, y área de almacenamiento central. | | | |
| Descripción | Rotular los recipientes y bolsas acorde a la GTC 24 | | | |
| | Establecer una ruta de recolección interna de reciclables | | | |
| | Establecer un espacio de almacenamiento de materiales reciclables | | | |
| | Debe existir un techo y paredes para evitar el contacto con el ambiente | | | |
| | Establecer en el lugar de almacenamiento de reciclables un extintor | | | |
| | Divulgar las normas de bioseguridad para el manejo de residuos sólidos | | | |
| | Llevar un control de limpieza y organización | | | |
| | Realizar el control de plagas | | | |
| Indicador de cumplimiento | $\text{N}^\circ \text{ de residuos depositados correctamente según la GTC 24} / \text{N}^\circ \text{ total de residuos generados} * 100$ | | | |
| | $\text{N}^\circ \text{ de bolsas no rotuladas o mal rotuladas} / \text{N}^\circ \text{ total de bolsas requeridas} * 100$ | | | |
| | $\text{N}^\circ \text{ de programas de limpieza ejecutados} / \text{N}^\circ \text{ total de programas de limpieza programados al mes} * 100$ | | | |
| | $\text{N}^\circ \text{ de programas de control de plagas ejecutados} / \text{N}^\circ \text{ total de programas de control de plagas programados al mes} * 100$ | | | |
| Momento de ejecución | Durante el funcionamiento de los laboratorios | | | |
| Equipo a utilizar | Herramientas de trabajo (recipientes, bolsas, escoba, traperos, fumigadora, EPP, entre otros) | | | |
| Personal a utilizar | Profesional Ingeniera Ambiental, operarios | | | |

Tabla 16: Ficha manejo de residuos Reciclables

Fuente: elaboración propia, 2019

| FICHA N° 7. MANEJO DE RESIDUOS CORTOPUNZANTES | | | | |
|--|---|-------------------------------|-------------------|---------------------|
| Tipo de medida: | Prevención X | Mitigación X | Corrección | Compensación |
| Impactos a manejar | Esta medida se enfoca específicamente a garantizar el manejo y disposición de los residuos sólido Cortopunzantes generados en los laboratorios. | | | |
| | Residuos cortopunzantes generados en cada uno de los procesos | | | |
| | Contaminación del suelo, aire y agua. | | | |
| | Deterioro de la salud | | | |
| Ubicación | Laboratorios de microbiología y fisicoquímicos, y área de almacenamiento central. | | | |
| Descripción | Rotular los recipientes acordes a la GTC 24 | | | |
| | Establecer una ruta de recolección interna. | | | |
| | Divulgar las normas de bioseguridad para el manejo de residuos químicos | | | |
| | Llevar un control de limpieza y desinfección | | | |
| | Depositar los residuos correctamente sin superar el 80% de la capacidad del guardian. | | | |
| Indicador de cumplimiento | N° de residuos depositados correctamente según la GTC 24 / N° total de residuos generados * 100 | | | |
| | N° de guardianes no rotulados o mal rotulados / N° total de guardianes requeridos * 100 | | | |
| | N° de programas de limpieza ejecutados / N° total de programas de limpieza programados al mes * 100 | | | |
| Momento de ejecución | Durante el funcionamiento de los laboratorios | | | |
| Equipo a utilizar | Herramientas de trabajo (guardianes, escoba, fumigadora, EPP, entre otros. | | | |
| Personal a utilizar | Profesional Ingeniera Ambiental, operarios | | | |

Tabla 17: Ficha manejo de residuos cortopunzante
Fuente: elaboración propia, 2019

Protocolos de limpieza y desinfección de áreas.

Las actividades de limpieza y desinfección se deben realizar en cada uno de los laboratorios diligenciando el formato de control del programa de limpieza y desinfección, es importante usar los siguientes elementos de protección y herramientas señalados en la tabla N° 18.

| USO | EPP Y HERRAMIENTAS |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| Elementos de protección personal | Gorro |
| | Gafas |
| | Guantes |
| | Botas de caucho |
| | Overol y traje protector impermeable |
| Herramientas de trabajo | Baldes |
| | Agua |
| | Detergentes, hipoclorito de sodio |
| | Cepillos |
| | Escobas |
| | Bolsas |
| | Trapero |
| Recogedor | |

Tabla 18: Uso de herramientas y EPP para la limpieza
Fuente: elaboración propia, 2019

Instrucciones para la limpieza y desinfección del cuarto de almacenamiento de residuos sólidos No Peligrosos.

1. Con una escoba barra toda el área del cuarto en solo sentido y recoja los residuos con un recogedor y deposítalos en una bolsa de color negro.
2. Prepare el detergente y humedezca el piso, paredes; refriegue con un cepillo o con una escoba de cerdas duras, hasta retirar la mugre.

3. Dejar la solución de detergente por un tiempo de aproximadamente 5 minutos para que este actúe.
4. Enjuague con abundante agua, hasta que no observe presencia de detergente.
5. Trape y una vez no haya presencia de jabón prepare el hipoclorito de sodio con una concentración al 0,1% equivalente a (20 ml/L) por litro de agua en un recipiente diferente al del detergente.
6. Humedezca el trapero limpio con la solución de hipoclorito de sodio y páselo por toda el área.
7. Deje secar y actuar por un periodo de 20 minutos aproximadamente.
8. Todos los elementos de aseo utilizados deben someterse a limpieza y desinfección de manera simultánea con la limpieza del cuarto para evitar que se contaminen nuevamente las zonas limpias (Fonseca, 2017).

Nota: La frecuencia de limpieza y desinfección será de una vez por semana.

Instrucciones para el lavado, limpieza y desinfección del cuarto de residuos Biosanitarios

1. Desocupar el cuarto.
2. Con una escoba barra toda el área del cuarto en solo sentido y recoja los residuos en una bolsa color roja.
3. Prepare el detergente y humedezca paredes y piso.
4. restriegue con un cepillo o con una escoba de cerdas duras, hasta retirar la mugre.
5. Limpiar las paredes utilizando la técnica de “arrastre”, siempre de arriba hacia abajo, evitando repetir el paso de la toalla varias veces por el mismo lugar.
6. Si se va a usar toalla siempre debe ir impregnada con desinfectante.

7. Al restregar el piso se debe realizar en un solo sentido.
8. Dejar la solución de detergente por un tiempo de aproximadamente 5 minutos para que este actúe.
9. Enjuague con abundante agua, hasta que no observe presencia de detergente.
10. Secar el piso con un traperero utilizando la “técnica del ocho” ver ilustración N°10
11. Compruebe que no haya presencia de jabón y prepare el hipoclorito de sodio con una concentración al 0,1% equivalente a (20 ml/L) por litro de agua en un recipiente diferente al del detergente.
12. Humedezca el traperero limpio con la solución de hipoclorito de sodio y páselo por toda el área del cuarto de basura.
13. Deje secar y actuar por un periodo de 20 minutos aproximadamente (Fonseca, 2017).

Nota: La frecuencia de limpieza y desinfección será una vez a la semana

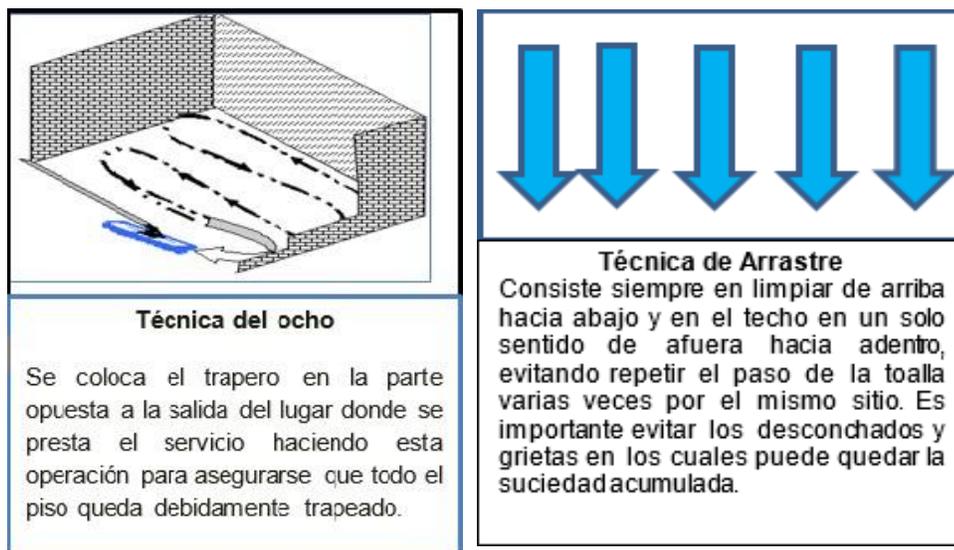


Ilustración 10: Técnica de limpieza.

Fuente: (Secretaría distrital de salud dirección de salud pública, 2011)

Instrucciones para el lavado, limpieza y desinfección de recipientes.

1. Retire los residuos restantes en los contenedores en caso de existir, posterior a la recolección de residuos.
2. Prepare solución de detergente y aplíquela en los contenedores y puntos ecológicos.
3. Refriegue con una escoba hasta eliminar los restos y la mugre.
4. Juague con abundante agua, hasta garantizar que no hay presencia de jabón.
5. Luego desinfecte por dentro y por fuera los recipientes con hipoclorito de sodio al 0,1% equivalente a (20 ml/L) por litro de agua en un recipiente diferente al del detergente déjelo actuar por 20 minutos, luego enjuague con abundante agua.
6. Deje secar las canecas escurriéndolas boca abajo.
7. Coloque las canecas previamente lavadas, desinfectadas y secas en su lugar (Fonseca, 2017).

Nota: La frecuencia de limpieza y desinfección será una vez a la semana o cuando se requiera.

Como preparar la dilución de hipoclorito de sodio:

Formula:
$$\frac{Cd \cdot Vd}{Cc}$$

Donde:

Vd: volumen deseado

Cd: concentración deseada

Cc: concentración conocida

Ejemplo: hipoclorito comercial al 5% y deseamos preparar 0.5%. Es necesario preparar 1lt

de hipoclorito al 0.5%. =
$$\frac{0.1\% * 1.000 \text{ Ml}}{5\%} = 20\text{ml}$$

Recomendaciones

- a) Usar siempre los elementos de protección personal EPP.
- b) Prepare solo la cantidad necesaria de solución de hipoclorito para cada actividad planeada, para evitar contaminación al ambiente y desperdicio económico.
- c) Llegado a ocurrir un incidente o accidente laboral aplicar lo indicado en el plan de contingencia o (ver MA-SST-MB-001 manual de bioseguridad laboratorio ECAAAS – E.S.P), y notificar al jefe inmediato o a la coordinadora de SSG-SST.

Plan de contingencia

El Plan de Contingencia forma parte integral del plan de manejo de residuos sólidos, generados en los laboratorios y debe contemplar las medidas para situaciones de emergencia por eventos tales como: rupturas de bolsas, incendios, suspensión del suministro de agua o energía, problemas en el servicio público especial de aseo, suspensión de actividades, accidentes o incidentes causados por el manejo de residuos sólidos, o por alteraciones del orden público, entre otros; ver tabla N° 19.

| PLAN DE CONTINGENCIAS | |
|---|--|
| EVENTO | MEDIDAS |
| Rotura de bolsa | Señalizar el área y restringir el paso. |
| | Realizar la recolección de los residuos utilizando los elementos de protección personal correspondientes (guantes, tapa bocas, botas). |
| | Lavar y desinfectar el piso y el recipiente |
| | Cambiar la bolsa rota por una nueva. |
| | Trasladar la bolsa hacia el área de almacenamiento,. |
| Accidente por contacto o pinchazos con residuos | Permitir el libre sangrado |
| | Identificar el residuo |
| | Lavar con abundante agua, jabón y desinfectante |
| | Avisar al personal encargado y notificar el accidente |
| Incendios | Usar los extintores |
| | Llamar a los organismos de socorro: bomberos, defensa civil |
| | Notificar el accidente al personal encargado |
| | Realizar el retiro de los residuos |
| | Realizar la limpieza y desinfección |
| | Pedir al servicio de recolección de aseo que realice una ruta adicional para recoger los residuos sobrantes del incendio. |
| Interrupción en el servicio de recolección | Notificar al generador |
| | Adecuar el área de almacenamiento |
| | Conseguir recipientes y bolsas para prolongar el tiempo de almacenamiento. |
| | Realizar la limpieza y desinfección |
| | Realizar las actividades de control de plagas |
| Suspensión del servicio de recolección | La empresa contratista deberá avisar con anterioridad para contratar a otra empresa. |
| | Mantener un área de almacenamiento amplio para atender la necesidad. |
| Interrupción en el servicio de energía | Usar el generador eléctrico con el cual cuenta la PTAP |
| Interrupción en el servicio de Agua | Mantener agua almacenada en un Tanque aéreo de 500 L. |
| | En caso de no tener tanques de reserva, contratar un carro tanque |

Tabla 19: Plan de contingencia
Fuente: elaboración propia, 2019

4. Implementación de medidas de manejo no estructurales propuestas para la gestión integral de los residuos sólidos caracterizados.

En esta actividad se implementarán las fichas de manejo que no requieran grandes inversiones, ni adecuaciones estructurales, solo las medidas de carácter no estructural.

Cotización de los recipientes requeridos para la disposición de los residuos.

De acuerdo al diagnóstico realizado en los laboratorios de fisicoquímica y microbiología, se evidencio que tiene falencias referentes a la selección de los recipientes para la segregación. Teniendo en cuenta estos resultados generados en el diagnóstico; se solicitó la siguiente cotización para tener un dato estimado del costo para la compra de los recipientes requeridos.

|  <small>TIENEX S.A.S. / NIT 890.209.654-5 / PBX (1) 381 9428 / 3 15-7052120 RÉGIMEN COMÚN / NO SOMOS AUTORETEHEDORES / NO SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES / ACTIVIDAD ECONOMICA: 4659</small> | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|--|-----------------------------------|-------------|--|
| COTIZACIÓN NO.: 9217 | | | | FECHA: 26 de Diciembre 2019 | | |
| Nombre / Razón Social: MARTHA ZULAY SILVA SANTAFE | | CC / NIT: - | | Ciudad: Bogotá D.C., Cundinamarca | | |
| Teléfono de contacto: - | | Email: ZULAY3SILVA@hotmail.com | | Tipo de cliente: Otro | | |
| Persona de Contacto: - | | | | | | |
| PRODUCTOS COTIZADOS | | | | | | |
| Imagen | Descripción / Referencia | Cantidad | Ficha Técnica. | Valor unitario | Valor total | |
|  | Papelera Pedal 20 Litros Rojo Residuos Peligrosos Marca Estra 4-1002152 Ref: 4-1002152 Dimensiones: 36.5cm (Largo) x 31.5cm (Ancho) x 38.5cm (Alto) Disponibilidad: Inmediata Colores: rojo, gris, verde, azul | 3 |  | \$39,411 | \$118,235 | |
|  | Papelera Pedal 10 Litros Gris Residuos Papel-Carton Marca Estra 4-1002476 Ref: 4-1002476 Dimensiones: 35.5cm (Largo) x 21cm (Ancho) x 35.5cm (Alto) Disponibilidad: Inmediata Colores: rojo, gris, verde, azul | 1 |  | \$31,008 | \$31,008 | |
|  | Caneca de Pedal Bins 44 Litros Roja 4-1040578 Ref: 4-1040578 Dimensiones: 49,65cm (Largo) x 31,48cm (Ancho) x 60,51cm (Alto) Disponibilidad: Inmediata | 1 |  | \$74,705 | \$74,705 | |
|  | Papelera Pedal 10 Litros Rojo Residuos Peligrosos Marca Estra 4-1002483 Ref: 4-1002483 Dimensiones: 35.5cm (Largo) x 21.0cm (Ancho) x 35.5cm (Alto) Disponibilidad: Inmediata Colores: rojo, gris, verde, azul | 3 |  | \$31,008 | \$93,025 | |
|  | Papelera Pedal ECO 20 Litros Beige 4-1034580 Ref: 4-1034580 Dimensiones: 38,00cm (Largo) x 32,00cm (Ancho) x 35,50cm (Alto) Disponibilidad: Inmediata | 1 |  | \$28,487 | \$28,487 | |
|  | Punto Ecológico Papeleras Vaivén 10 litros 3 Puestos (Verde, Azul, Gris) 4-1008494 Ref: 4-1008494 Dimensiones: 75cm (Largo) x 30cm (Ancho) x 91.50cm (Alto) Disponibilidad: Inmediata | 1 |  | \$302,436 | \$302,436 | |
|  | Contenedor Elite 121 Litros Verde (Ordinarios - No Reciclables) Estra 4-1008365 Ref: 4-1008365 Dimensiones: 55.5cm (Largo) x 67cm (Ancho) x 98cm (Alto) Disponibilidad: Inmediata Colores: rojo, gris, verde, azul | 4 |  | \$117,563 | \$470,262 | |

| | | | |
|--|--|--|-----------------------|
| Observaciones: | | Subtotal | \$1,118,148 |
| | | Envío | \$60,000 |
| | | Descuento | -\$0 |
| | | Total Sin IVA | \$1,178,148 |
| | | IVA Total | \$223,852 |
| | | TOTAL A PAGAR | \$1,402,000 |
| | | TIEMPO DE ENTREGA | 1 Días Habiles |
| * El tiempo de entrega varia de acuerdo a la aprobación de las transacciones, por situaciones de fuerza mayor, el estado climatológico o las condiciones viales. | | | |
| PAGOS | | TERMINOS Y CONDICIONES COMERCIALES | |
| Usted puede hacer su pago a través de transferencia bancaria o consignación a nombre de Tienex S.A.S.: Nit 890.209.654-5 en las siguientes cuentas: | | Validez de la oferta: 30 días | |
| PAGOS EN BOGOTÁ | | Forma de pago: Contado | |
| Bancolombia: Cta de Ahorros N° 627-638805-71 | | Lugar de entrega: Bogotá D.C., Cundinamarca | |
| Banco de Occidente: Cta de Ahorros N° 221-81705-9 | | Garantía: Rubbermaid 1 año excepto consumibles 3 meses. Dymo y Rhino: 1 año. Koala y Binick: 5 años excepto escobillas de secadores de manos 3 años. Colempaques: 6 meses. Estra 3 meses. | |
| PAGOS EN EL RESTO DEL PAÍS | | DATOS DE CONTACTO COMERCIAL | |
| Banco Colpatría: Cta Corriente N° 27-8100-1212 | | • Asesor Comercial: LUIS FELIPE MUNOZ | |
| PAGOS PSE O CON TARJETA DE CREDITO | | • Teléfono: Movil 315 705 2120 - Pbx (1) 381-9428 | |
| Ingrese a la página: https://www.tienex.co/pagos | | • Correo electrónico: felipe@tienex.co | |
| FACTURACIÓN Y ENTREGA | | | |
| Una vez realice el pago por favor enviar el soporte al correo comercial@tienex.co adjuntando copia del RUT y los datos necesarios para realizar la entrega (ej: dirección, nombre de contacto, teléfono, etc.) *Los pedidos se despachan una vez sea confirmado el pago. Si el pago es en cheque, el despacho se realizará una vez este haga canje. | | | |
|  Pagos seguros en línea | |     | |

Ilustración 11: Cotización de compra de recipientes, 2019

Recolección de los residuos sólidos

La ruta de recolección de residuos se debe realizar en las horas menos frecuentadas por personal, debe cubrir la totalidad de la empresa y se iniciará por el área de menor riesgo de contaminación (residuos orgánicos) posteriormente recolectará los residuos (reciclables) y por último procederá a recolectar los residuos contaminados identificados por su bolsa color roja (residuos peligrosos). Por ningún motivo se debe realizar la recolección de los residuos peligrosos y no peligrosos de manera simultánea.

Actualmente los laboratorios de fisicoquímica y microbiología generan muy pocos kilogramos de residuos como se evidencia en el diagnostico cuantitativo, razón por la que se establece realizar la recolección una (1) vez por semana, diligenciando el formato de control de residuos mínimo (4) veces al mes; a medida que aumente el número de kilogramos (kg) de residuos se aumentara la frecuencia de recolección y a su vez el registro en el formato de registro.

El horario y frecuencia de recolección se describe en la tabla N° 11 de acuerdo al tipo de residuo generado.

| FRECUENCIA Y HORARIOS DE RECOLECCION | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| RUTA | AREA | BOLSA VERDE - RESIDUOS ORDINARIOS | BOLSA GRIS - RESIDUOS RECICLABLES | BOLSA ROJA- RESIDUOS PELIGROSOS |
| Martes | LABORATORIO FÍSICO QUÍMICO | 1:00 pm - 1:10 pm | 1:20 pm - 1:25 pm | 01:35 pm - 01:40pm |
| | LABORATORIO MICROBIOLOGÍA | 1:15 pm - 1:20 pm | 1:25 pm - 1:30 pm | 1:45 pm - 01:50pm |

Tabla 20: Frecuencia de recolección de residuos

Fuente: elaboración propia, 2019

Ruta de movimiento interno

La ruta de movimiento interno se diseñará para facilita las labores de recolección de residuos, e identificar el área de almacenamiento temporal. La recolección interna de los residuos sólidos generados en la planta de tratamiento de agua potable, se realizará en base a la ruta de recolección interna; donde se evidencia cada punto de generación, color de recipiente y tipo de residuo generado, los operarios de la PTAP serán los responsables de la recolección de los residuos siguiendo las indicaciones descritas en el manual de bioseguridad, y usando los elementos de protección personal (EPP), la actividad consiste en retirar las bolsas de los respectivos recipientes para su posterior traslado al área de almacenamiento central siguiendo la ruta de movimiento interno .

Las rutas de recolección interna fueron diseñadas en cumplimiento a las fichas de manejo. Referente a la recolección de residuos Biosanitarios y cortopunzantes correspondiente a la ficha # 5 y 7 ver tabla N° 15 y 17; se diseña la siguiente ruta. Ver ilustración N° 10. Para los residuos no

peligros relacionados en la ficha # 4 y 6. Presentadas en la tabla N° 14 y 16; se enfocan a los residuos de (reciclaje y ordinarios); se diseña la ruta presentada en la ilustración N° 13.

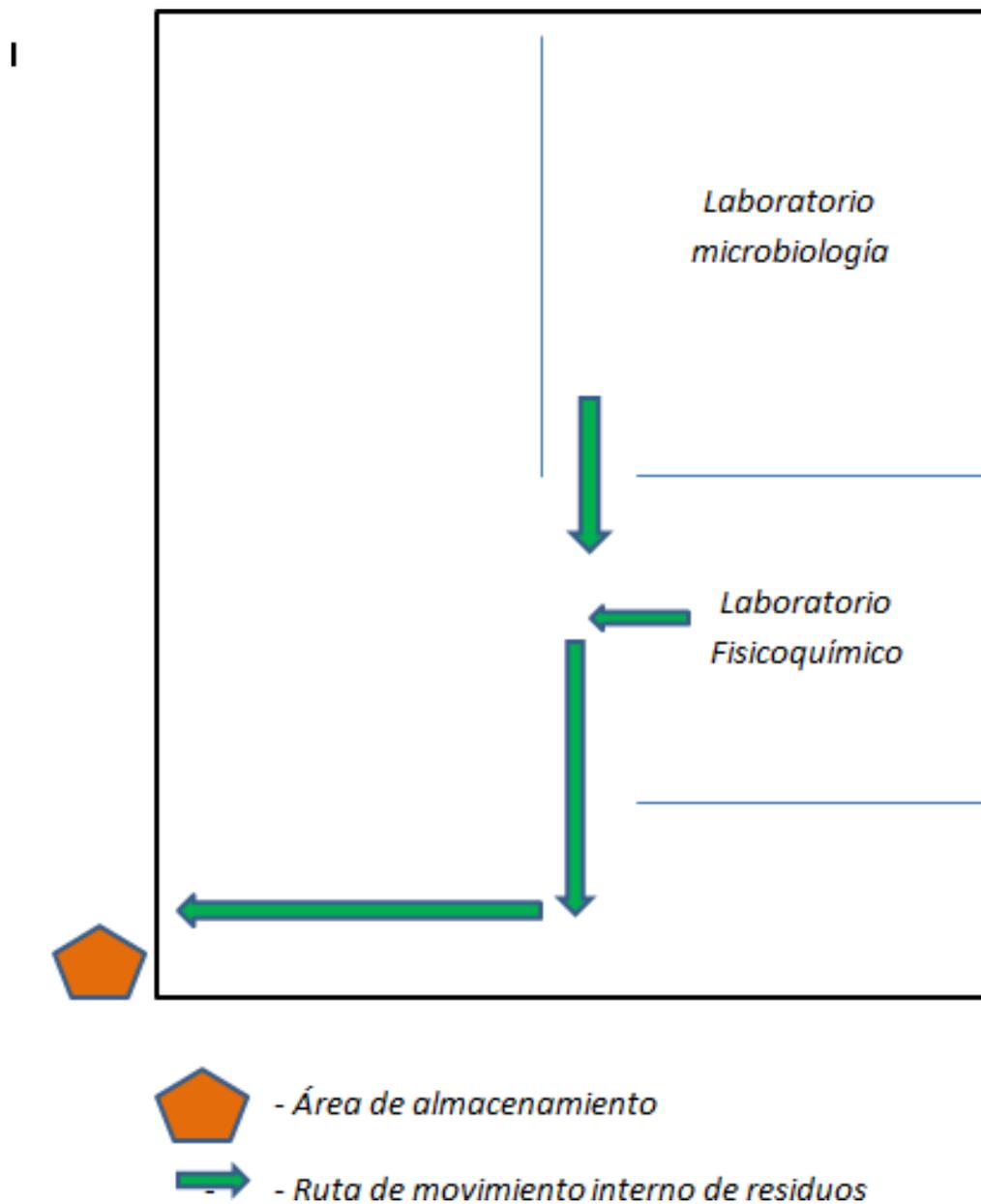
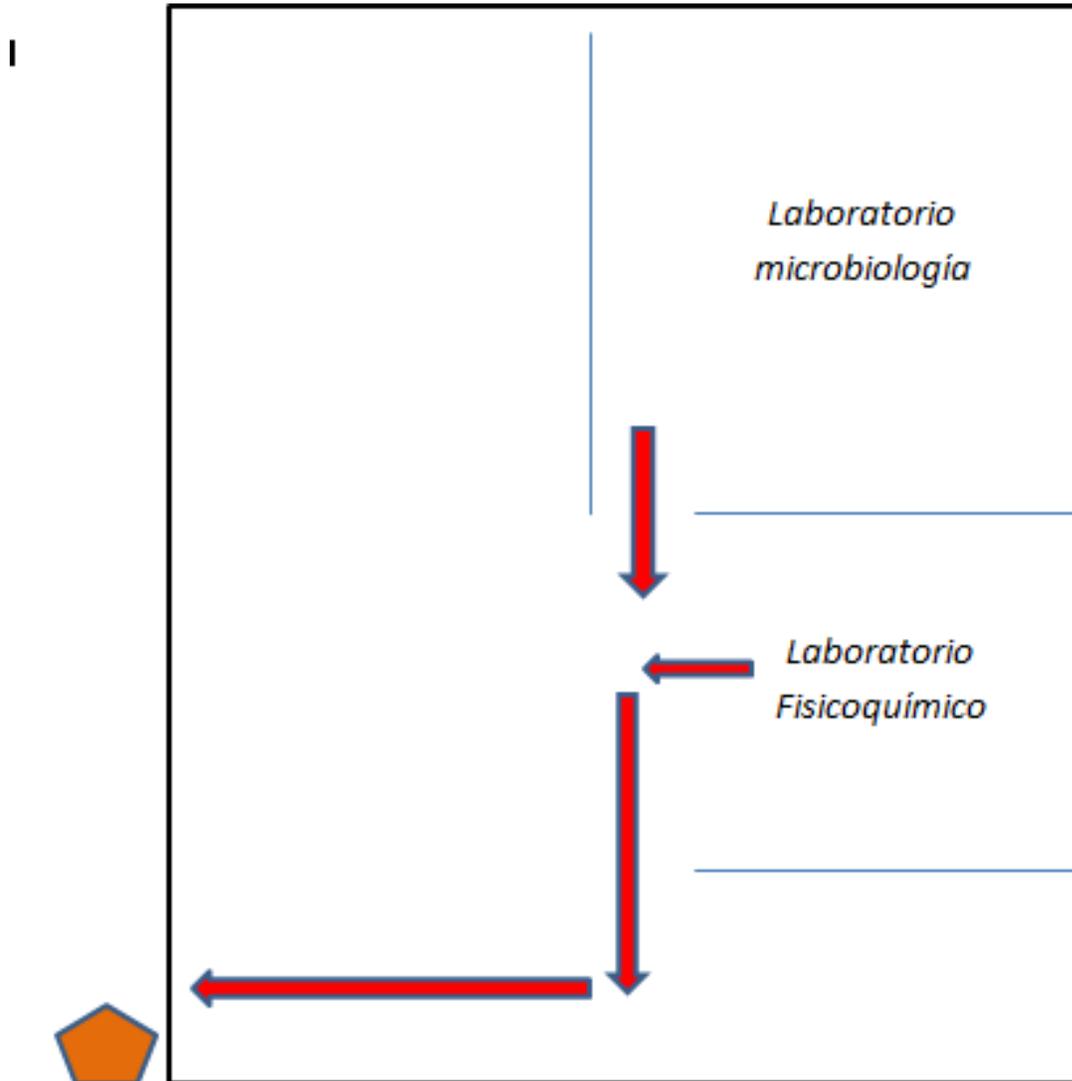


Ilustración 12: Ruta movimiento interno residuos ordinarios

Fuente: elaboración propia, 2019



-  - Área de almacenamiento
-  - Ruta de movimiento interno de residuos

Ilustración 13: Ruta movimiento interno residuos Biosanitarios

Fuente: elaboración propia, 2019

Recomendar los sitios y adecuaciones requeridas para almacenamiento de los diferentes tipos de residuos.

Los laboratorios de la planta de tratamiento de agua potable de la ECAAAS ESP deben de disponer de un área para el almacenamiento de los residuos sólidos generados en los laboratorios.

El área de almacenamiento es el sitio de la institución generadora donde se depositan temporalmente los residuos para su posterior entrega a la empresa prestadora del servicio público especial de aseo, con destino a disposición (Ministerio de medio ambiente y Ministerio de salud, 2002)

Según el Ministerio de salud y medio ambiente en el manual de procedimientos para la gestión integral de residuos el almacenamiento central debe reunir las siguientes características:

- a) Estar localizado al interior de la institución.
- b) Disponer de espacios por clase de residuo, de acuerdo a su clasificación (reciclable, infecciosa, ordinaria).
- c) Permitir el acceso de los vehículos recolectores.
- d) Disponer de una báscula y llevar un registro para el control de la generación de residuos.
- e) Debe ser de uso exclusivo para almacenar residuos sólidos y estar debidamente señalizado.
- f) Cubierto para protección de aguas lluvias.
- g) Iluminación y ventilación adecuadas.
- h) Paredes lisas de fácil limpieza, pisos duros y lavables con ligera pendiente al interior.
- i) Equipo de extinción de incendios.
- j) Acometida de agua y drenajes para lavado.

k) Elementos que impidan el acceso de vectores, roedores, etc.

El tiempo de almacenamiento (en ningún caso debe ser superior a un mes).

Elaboración de formatos para el monitoreo y seguimiento de la generación y manejo de residuos.

Es importante que la planta de tratamiento de agua potable lleve un registro diario de la generación de residuos de cada uno de los laboratorios de microbiología y fisicoquímico; para llevar un control y generar propuestas que ayuden a encaminar a la mejora continua.

En el anexo N° 6 se puede evidenciar el formato que se diseñó para el registro diario de los residuos.

Llevar un registro de los residuos que se generan y su forma de disposición en los laboratorios de la PTAP.

Cada vez que se realice la recolección de los residuos siguiendo la ruta de recolección interna y siguiendo las normas de bioseguridad; se debe realizar el registro en el formato indicado en el anexo N°6, la cual registra tipo de residuo, número de bolsa y kilogramo generado.

También debe de registrar la fecha del día que hizo la recolección y firma el operario responsable de dicha recolección.

5. Capacitación operarios de la planta de tratamiento sobre el plan de manejo integral de residuos sólidos generados en los laboratorios de la PTAP.

La empresa está en la obligación de capacitar a los operarios de la PTAP en temas relacionados con el manejo de residuos sólidos, en cumplimiento al presente tema y a lo propuesto en las fichas de manejo.

El primer tema de capacitación fue la socialización del plan de manejo de residuos a los empleados de la PTAP propuesta en la ficha #1. ver tabla N°12, para su efecto se firmó la asistencia. ver anexo N° 7.

Los siguientes temas que se divulgaron en las capacitaciones están enfocados a cumplir la ficha # 2 de educación ambiental a operarios; señalada en la tabla N°13, resaltando temas como la identificación, segregación movimiento interno de los residuos sólidos generados en los laboratorios, técnicas apropiadas para labores de limpieza y desinfección, y diligenciamiento del formato de control de residuos. La asistencia ver en el anexo N° 8, 9 y 10.





Ilustración 14: Evidencias de las capacitaciones, 2019

Cumplimiento de metas

Actividad N°1

El desarrollo de la actividad número uno fue exitoso dando cumplimiento en un 100%; tal como se señala a continuación:

Meta: 100% de procesos caracterizados en cuanto a generación de residuos sólidos

$$\frac{6}{6} * 100 = 100\%$$

Actividad N°2

El desarrollo de la actividad número dos se dio un cumplimiento del 63%; ya que la actividad de caracterización requería tomar una parte (cuarto) de la muestra total de los residuos generados en los laboratorios, para realizar el procedimiento de cuarteo; tal como se señala a continuación:

Meta: 100% de los residuos generados en los laboratorios caracterizados.

$$\frac{\text{Peso de cada tipo de residuo}}{\text{Peso total de los residuos generados}} * 100$$

$$\frac{2.3}{3.6} * 100 = 63\%$$

Actividad N°3

El desarrollo de la actividad número tres fue exitosa dando cumplimiento en un 100% de las actividades propuestas; tal como se indica a continuación:

Meta: La meta es que el 100% de los residuos cuente con una ficha de manejo acorde a sus características particulares.

$$\frac{\text{Numero de fichas generadas}}{\text{Numero de tipos de residuos generados}} * 100$$

$$\frac{4}{4} * 100 = 100\%$$

Actividad N°4

El desarrollo de la actividad número cuatro se dio cumplimiento en un 85% de las actividades propuestas; faltando un 15% de las fichas de manejo; direccionadas al área de SST, que en su momento no fueron ejecutadas; tal como se refleja en el indicador.

Meta: implementar mínimo el 70% de las fichas de manejo con acciones no estructurales.

$$\frac{\text{Numero de fichas de manejo implementadas número de}}{\text{fichas de manejo formuladas}} * 100$$

$$\frac{6}{7} * 100 = 85\%$$

Actividad N°5

En el desarrollo de la actividad número cinco se dio cumplimiento en un 87.5% de las capacitaciones propuestas; el motivo fue porque uno de los operarios se encontraba en incapacidad.

Meta: Capacitación de al menos el 80% de los empleados de la PTAP sobre manejo integral de los residuos

$$\frac{\text{Numero de trabajadores de la PTAP capacitados Número}}{\text{total de trabajadores de la PTAP}} * 100$$

$$\frac{7}{8} * 100 = 87.5\%$$

Conclusión

Concluyo que se logro el objetivo principal con el diseño del presente Plan de Manejo De residuos Sólidos (PMRS) de los laboratorios fisicoquímico en la PTAP de la Empresa Comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Saravena.

En cumplimiento con los objetivos específicos se detallan a continuación:

En el diagnostico situacional se evidencia la generación de residuos de tipo ordinario, reciclable, cortopunzantes y Biosanitarios generados en los laboratorios de microbiología y físico químico; se identificó que en el laboratorio de fisicoquímica y el laboratorio de microbiología faltaba el recipiente color rojo y color verde; al finalizar el plan de manejo se adquirió los recipientes faltantes.

Seguidamente en la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos se observa que en los laboratorios de fisicoquímica y microbiología el residuo que se genera en mayor cantidad (kg) son de tipo biosanitarios, generados en mayor cantidad en el laboratorio de microbiología.

Los principales riesgos identificados fueron; riesgos biológicos, riesgos químicos y de salud pública; que pueden ser generados en la manipulación de los residuos. Y los impactos negativos que pueden ser ocasionados durante las actividades en cada uno de los laboratorios y durante el movimiento interno de los residuos son los siguientes: deterioro de la calidad del suelo, aire, agua, y afectación a la salud.

Otro objetivo cumplido fue la formulación de las fichas de manejo para la gestión integral de los residuos que se caracterizaron permitiendo orientar las actividades necesarias en la

ejecución del plan de manejo de residuos; tales como la socialización, educación, seguridad industrial, manejo de residuos sólidos (ordinarios, reciclables, biosanitarios, cortopunzantes)

Seguidamente se implementaron las medidas de manejo no estructurales propuestas para la gestión integral de los residuos sólidos caracterizados; promoviendo la correcta recolección interna de los residuos, se estableció un horario y frecuencia que se realizara basándose en la ruta de movimiento interno, se establecieron pautas que permiten realizar una limpieza y desinfección después del proceso de recolección de residuos y se diseñó un plan de contingencia que puede ser aplicado en caso de ocurrir rupturas de bolsa durante la recolección, accidentes por el inadecuado manejo de residuos, suspensión del servicio de recolección, interrupción del servicio de agua y luz.

Finalmente se capacito a los operarios de la planta de tratamiento sobre el plan de manejo integral de residuos sólidos generados en los laboratorios de la PTAP permitiendo un mayor desempeño en el momento de la manipulación d ellos residuos.

Anexos

Anexo 1. Lista de chequeo Lab. Físicoquímico 1

| | | | | |
|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
|  NIT: 800.163.392-3 | GESTION DE CALIDAD | | | codigo:E2-F-04 |
| | | | | version:01 |
| | | | Página 1 de 1 | |
| LISTA DE CHEQUEO LABORATORIO DE FISICOQUIMICA | | | | |
| | PREGUNTA | CUMPLE | NO CUMPLE | OBSERVACIONES/ EVIDENCIA |
| | El laboratorio tiene un plan de gestión integral de los residuos hospitalarios y similares. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | El laboratorio cuenta con un protocolo de limpieza y desinfección. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | El laboratorio cuenta con los recipientes adecuados para la disposición de los residuos. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Los recipientes están rotulados con el nombre del departamento, área o servicio al que pertenecen, residuo que contienen y los símbolos internacionales. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Los recipientes donde se realiza la separación son de fácil limpieza. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Los recipientes de disposición de residuos están contruidos de tal forma que no permitan la entrada de agua, insectos y roedores. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Los recipientes están acorde al Código de colores estandarizado. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Los recipientes son contruidos en material rígido impermeable, y resistentes a la corrosión como el plástico. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | El recipiente de los residuos infecciosos es de tapa tipo pedal, boca ancha. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Las bolsas donde se depositan los residuos cumplen con el código de colores. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Las bolsas donde se depositan los residuos están rotuladas. (Fecha, tipo de residuo, laboratorio, Persona encargada) | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | El peso individual de la bolsa con residuos no excede los 8 Kg. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | Los recipientes son lavados y desinfectados cada vez que se desocupan . | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | El laboratorio dispone de un recipiente para residuos cortopunzantes debidamente rotulado. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | El guardián es desechable. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | El guardian es livianos y de capacidad no mayor a 2 litros. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | El laboratorio deposita los residuos químicos en recipientes debidamente rotulados. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Fecha de elaboración: | 22 de Noviembre del 2019 | Elaborado por: | | Martha Zulay Silva Santafe |
| Revisado por: | Adriana Sarmiento Archila | Autorizado por: | | Bernardo Arguello |

Fuente: elaboración propia, 2019

Anexo 2. Lista de chequeo Lab. Físicoquímico 2

|  GESTION DE CALIDAD LISTA DE CHEQUEO LABORATORIO DE FISICOQUIMICA | | codigo: E2-F-04 | |
|--|---------------------------|-----------------|----------------------------|
| | | version: 01 | |
| NIT: 800.163.392-3 | | Pagina: 2 de 2 | |
| PREGUNTA | CUMPLE | NO CUMPLE | OBSERVACIONES/ EVIDENCIA |
| Los envases para los residuos químicos se llenan por debajo del 80% de su capacidad. | | X | |
| El laboratorio separa los residuos químicos en diferentes recipientes separando los residuos incompatibles. | X | | |
| Se tiene alguna tecnología implementada para evitar que los desechos químicos se viertan por el alcantarillado. | X | | |
| Los residuos químicos tienen ficha de seguridad. | X | | |
| El laboratorio cuenta con una cabina de flujo laminar. | | X | |
| El personal tiene clara sus funciones dentro del laboratorio. | X | | |
| Se tienen registro de capacitación al personal en temas como desactivación de residuos, bioseguridad, segregación de residuos entre otros. | X | | |
| El laboratorio cuenta con un plan de contingencia | | X | |
| Se realizan simulacros que involucren el plan contingencia. | | X | |
| El personal que efectúa la recolección usa un equipo de protección (bata, peto, guantes industriales y tapabocas. | | X | |
| El personal asiste a programas de salud ocupacional. | X | | |
| El personal tiene el esquema de vacunación completo. | X | | |
| El personal de laboratorio se abstiene de ingerir alimentos o fumar mientras desarrolla sus labores. | X | | |
| El personal dispone de elementos de primeros auxilios. | X | | |
| El personal tiene un estantería de uso exclusivo para el almacenamiento de elementos de protección personal. | X | | |
| Las sustancias químicas estan debidamente rotuladas. | X | | |
| El Laboratorio cuenta con fichas de seguridad de las sustancia químicas. | X | | |
| Solo se permite el acceso a personal autorizado | X | | |
| Se realiza la clasificación de residuos sólidos en forma correcta. | X | | |
| Los residuos peligrosos se disponen con empresas autorizadas. | X | | |
| Fecha de elaboración: | 22 de Noviembre del 2019 | Elaborado por: | Martha Zulay Silva Santafe |
| Revisado por: | Adriana Sarmiento Archila | Autorizado por: | Bernardo Arguello |

Fuente: elaboración propia, 2019

Anexo 3. Lista de chequeo Lab. Microbiología 1

|  NIT: 800.163.392-3 | GESTION DE CALIDAD | | | codigo:E2-F-03 |
|--|---|-----------------|----------------------------|----------------|
| | LISTA DE CHEQUEO LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA | | | version:01 |
| | | | | Pagina 1 de 2 |
| PREGUNTA | CUMPLE | NO CUMPLE | OBSERVACIONES/ EVIDENCIA | |
| El laboratorio tiene un plan de manejo de residuos solidos | | X | | |
| El laboratorio cuenta con un protocolo de limpieza y desinfección. | X | | | |
| El laboratorio cuenta con los recipientes adecuados para la disposicion de los residuos. | X | | | |
| Los recipientes estan rotulados con el nombre del departamento, área o servicio al que pertenecen, residuo que contienen y los símbolos internacionales. | X | | | |
| Los recipientes donde se realiza la separación son de fácil limpieza. | X | | | |
| Los recipientes de disposicion de residuos están construidos de tal forma que no permitan la entrada de agua, insectos y roedores. | X | | | |
| Los recipientes estan acorde al Código de colores estandarizado. | X | | | |
| Los recipientes son construidos en material rígido impermeable, y resistentes a la corrosión como el plástico. | X | | | |
| El recipiente de los residuos infecciosos es de tapa tipo pedal, boca ancha. | X | | | |
| Las bolsas donde se depositan los residuos cumplen con el código de colores. | X | | | |
| Las bolsas donde se depositan los residuos están rotuladas. (Fecha, tipo de residuo, laboratorio, Persona encargada) | X | | | |
| El peso individual de la bolsa con residuos no excede los 8 Kg. | X | | | |
| Los recipientes son lavados y desinfectados cada vez que se desocupan . | X | | | |
| El laboratorio dispone de un recipiente para residuos cortopunzantes debidamente rotulado. | X | | | |
| El guardián es desechable. | X | | | |
| Se realiza la clasificación de residuos sólidos en forma correcta. | X | | | |
| Los residuos peligrosos se separan y disponen con empresas autorizadas. | X | | | |
| Fecha de elaboración: | 22 de Noviembre del 2019 | Elaborado por: | Martha Zulay Silva Santafe | |
| Revisado por: | Adriana Sarmiento Archila | Autorizado por: | Bernardo Arguello | |

Fuente: elaboración propia, 2019

Anexo 4. Lista de chequeo Lab. Microbiología 2

| | | | | |
|---|---------------------------|------------------|---------------------------------|----------------|
|  ECIAS NIT: 800.163.392-3 | GESTION DE CALIDAD | | | codigo:E2-F-03 |
| | | | | version:01 |
| | | | | Página 2 de 2 |
| LISTA DE CHEQUEO LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA | | | | |
| PREGUNTA | CUMPLE | NO CUMPLE | OBSERVACIONES/ EVIDENCIA | |
| El laboratorio cuenta con un plan de contingencia. | | X | | |
| Se realizan simulacros que involucren el plan contingencia. | | X | | |
| El personal asiste a programas de salud ocupacional. | X | | | |
| El personal tiene el esquema completo de vacunación. | X | | | |
| El personal de laboratorio se abstiene de ingerir alimentos o fumar mientras desarrolla sus labores. | X | | | |
| El personal dispone de elementos de primeros auxilios. | X | | | |
| El personal tiene estantería de uso exclusivo para el almacenamiento de elementos de protección personal. | X | | | |
| Solo se permite el acceso a personal autorizado . | X | | | |
| El personal tiene clara sus funciones dentro del laboratorio. | X | | | |
| Se tienen registro de capacitación al personal en temas como bioseguridad, segregación de residuos, proteccion de salud a los trabajadores entre otros. | X | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Fecha de elaboración: | 22 de Noviembre del 2019 | Elaborado por: | Martha Zulay Silva Santafe | |
| Revisado por: | Adriana Sarmiento Archila | Autorizado por: | Bernardo Arguello | |

Fuente: elaboración propia, 2019

Anexo 5. Lista de chequeo movimiento interno

| | | | |
|--|---------------------------|------------------|---------------------------------|
|  NIT: 800.163.392-3 | GESTION DE CALIDAD | | codigo:E2-F-05 |
| | | | version:01 |
| | | | Pagina 1 de 1 |
| LISTA DE CHEQUEO MOVIMIENTO INTERNO DE RESIDUOS | | | |
| PREGUNTA | CUMPLE | NO CUMPLE | OBSERVACIONES/ EVIDENCIA |
| Los carros manuales de recoleccion deresiduos son de tipo rodante y material rígido. | | X | |
| Se dispone de un lugar adecuado para el almacenamiento, lavado, limpieza y desinfección de los carros manuales del transporte de residuos. | | X | |
| Se tiene identificada la ruta sanitaria. | | X | |
| Se tiene un esquema donde este diagramada la ruta de recoleccion y cada punto de generación. | | X | |
| La ruta sanitaria establecida es lo mas corta posible. | | X | |
| El tiempo de permanencia de los residuos en cada area es lo mas mínimo posible. | X | | |
| La recolección de residuos se realiza en horas de menor circulación de personas. | X | | |
| Se tiene establecida una ruta independiente para residuos no peligrosos y residuos peligrosos. | | X | |
| El personal usa los elementos de protección personal adecuado (zapato, guantes y tapabocas). | | X | |
| Fecha de elaboración: | 22 de Noviembre del 2019 | Elaborado por: | Martha Zulay Silva Santafe |
| Revisado por: | Adriana Sarmiento Archila | Autorizado por: | Bernardo Arguello |

Fuente: elaboración propia, 2019

Anexo 6. Formato control de residuos

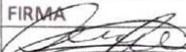
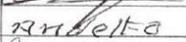
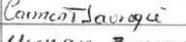
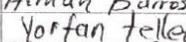
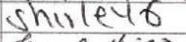
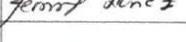
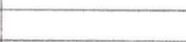
|   NIT: 800.163.392-3 | TRAZABILIDAD | | | | | | | codigo: M5-F02 | |
|--|------------------------|----|-----------------|----|--|-------------------|------------------|----------------------|----------------|
| | | | | | | | | version: 01 | |
| | | | | | | | | Página: 1 de 1 | |
| REGISTRO Y CONTROL DE RESIDUOS | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA EMPRESA: | | | DIRECCION: | | | LUGAR: | | | |
| DEPARTAMENTO: | | | | | | | | | |
| RESPONSABLE: | | | | | | | | | |
| TIPO DE RESIDUOS | | | | | | | | | |
| Fecha | Residuos no peligrosos | | | | Residuos infecciosos o de riesgo biologico | | | | FIRMA OPERADOR |
| | Reciclables (Kg) | | Ordinarios (Kg) | | Biotarios (kg) | | Cortopunzas (Kg) | | |
| | # Bolsas | kg | # Bolsas | kg | # Bolsas | kg | # Bolsas | kg | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | | | | | |
| Fecha de elaboración: | | | | | | 15/01/2020 | | Elaboro: | |
| Revisado por: | | | | | | Adriana Sarmiento | | Martha Silva Santafe | |

Fuente: elaboración propia, 2019

Anexo 7. Listas de asistencia a socialización

| | | | |
|---|--|-----------------------------|---------------|
|  | EMPRESA COMUNITARIA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO ECAAAS - ESP | | |
| | CONTROL DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES AREA AMBIENTAL | CODIGO: D-00-TYO | VERSION: 002 |
| | | FECHA APROBACION: 2-06-2019 | PAGINA 1 DE 1 |
| | | PROCESO: AREA AMBIENTAL | |

| ASISTENCIA A CAPACITACIONES | |
|---|----------------------------|
| TEMA DE LA CAPACITACION: Socialización Plan de Manejo de Residuos | |
| FECHA: 17 enero 2020 | NÚMERO DE HORAS: 1/2 horas |
| NOMBRE DEL CAPACITADOR: Martha Zubay Silva Santafé | |

| | NOMBRE | CARGO | FIRMA |
|----|----------------------------|-----------------|--|
| 1 | Camila Andrea Villamizar | Pasante PTAP |  |
| 2 | Andrés Vera | AUX |  |
| 3 | Carmen Teresa Laurequi | OP PTAP |  |
| 4 | Hernán de Jesús Barrosa | AUX PTAP |  |
| 5 | Yorfan Ferley Tellez Parra | Apoyo Ambiental |  |
| 6 | Novoy Shirley Gutierrez | operador PTAP |  |
| 7 | Jenny Marcela Nuñez | Coord. PTAP |  |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |

Observación:

LISBETH ADRIANA SARMIENTO ARCHILA
COORDINADORA AA
PROFESIONAL AMBIENTAL ECAAAS E.S.P

Fuente: elaboración propia, 2019

Anexo 8. Listas de asistencia capacitación N°1

| | | | |
|---|--|-----------------------------|---------------|
|  | EMPRESA COMUNITARIA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO ECAAAS - ESP | | |
| | CONTROL DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES AREA AMBIENTAL | CODIGO: D-00-TYO | VERSION: 002 |
| | | FECHA APROBACION: 2-06-2019 | PAGINA 1 DE 1 |
| | | PROCESO: AREA AMBIENTAL | |

| | |
|---|----------------------------------|
| ASISTENCIA A CAPACITACIONES | |
| TEMA DE LA CAPACITACION: <i>Identificación, Segregación, movimiento interno y alm. de Residuos.</i> | |
| FECHA: <i>24 Enero 2020</i> | NÚMERO DE HORAS: <i>1/2 Hora</i> |
| NOMBRE DEL CAPACITADOR: <i>Martha Zulay Silva Santafe</i> | |

| | NOMBRE | CARGO | FIRMA |
|----|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 1 | <i>Yenny Marcela Nuñez</i> | <i>Coord. PTAP</i> | <i>Yenny Nuñez</i> |
| 2 | <i>Shirley Gutierrez</i> | <i>Operador PTAP</i> | <i>Shirley G</i> |
| 3 | <i>Yorfan Ferley Tellez Parra</i> | <i>Asista técnico ambiental</i> | <i>Yorfan Tellez</i> |
| 4 | <i>Hernán de Jesús Barrosa</i> | <i>Aux PTAP</i> | <i>Hernán Barrosa</i> |
| 5 | <i>Carmen Laviegui</i> | <i>OP. PTAP</i> | <i>Carmen Laviegui</i> |
| 6 | <i>Andrés Vera</i> | <i>AUX PTAP</i> | <i>Andrés Vera</i> |
| 7 | <i>Camila Andrea Villamizar</i> | <i>Pasante PTAP</i> | <i>Camila</i> |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |

Observación:

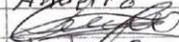
LISBETH ADRIANA SARMIENTO ARCHILA
COORDINADORA AA
PROFESIONAL AMBIENTAL ECAAAS E.S.P

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 9. Lista de asistencia capacitación N° 2

| | | |
|---|--|-----------------------------|
|  | EMPRESA COMUNITARIA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO ECAAAS - ESP | |
| | CONTROL DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES | CODIGO: D-00-TYO |
| | AREA AMBIENTAL | FECHA APROBACION: 2-06-2019 |
| | | VERSION: 002 |
| | | PAGINA 1 DE 1 |
| | PROCESO: AREA AMBIENTAL | |

| ASISTENCIA A CAPACITACIONES | |
|-----------------------------|--|
| TEMA DE LA CAPACITACION: | Técnicas Apropriadas Para labores de Limpieza y desinfección |
| FECHA: | 24 Enero 2020 |
| NÚMERO DE HORAS: | 1/2 Hora |
| NOMBRE DEL CAPACITADOR: | Martha Zulay Silva Santafe |

| | NOMBRE | CARGO | FIRMA |
|----|---------------------------|-----------------------|---|
| 1 | Hernan de Jesus Barrosa | AUX PTAP | Hernan Barrosa |
| 2 | Carmen T Laurequi | OP. PTAP | Carmen Laurequi |
| 3 | AndrEo Vera | AUX PTAP | AndrEo |
| 4 | Camila Andrea Villamizar | Pasante PTAP |  |
| 5 | NOROY Juilely Gutierrez | Operador PTAP | Juilely G |
| 6 | Yorlan Ferley Tellez Rama | Abº técnico ambiental | Yorlan |
| 7 | Jenny Marcelo Nuñez | Coord. PTAP | Jenny Nuñez |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |

Observación:

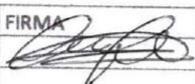
LISBETH ADRIANA SARMIENTO ARCHILA
COORDINADORA AA
PROFESIONAL AMBIENTAL ECAAAS E.S.P

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 10. Lista de asistencia capacitación N° 3

| | | | |
|---|--|-----------------------------|---------------|
|  | EMPRESA COMUNITARIA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO ECAAAS - ESP | | |
| | CONTROL DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES AREA AMBIENTAL | CODIGO: D-00-TYO | VERSION: 002 |
| | | FECHA APROBACION: 2-06-2019 | PAGINA 1 DE 1 |
| | | PROCESO: AREA AMBIENTAL | |

| ASISTENCIA A CAPACITACIONES | |
|-----------------------------|---|
| TEMA DE LA CAPACITACION: | Diligenciamiento formato Control de Residuos. |
| FECHA: | 27 Enero 2020 |
| NOMBRE DEL CAPACITADOR: | Martha Zulay Silva Santafe |
| | NÚMERO DE HORAS: 1/2 Hora |

| | NOMBRE | CARGO | FIRMA |
|----|--------------------------|-------------------------|---|
| 1 | Camila Andrea Villamizar | Pasante PTAP |  |
| 2 | Carminé Lauregui | OP. PTAP | |
| 3 | Andelka Vera | AUX | ANDDEL@ |
| 4 | Harun de Jesus Barroza | AUX PTAP | Harun |
| 5 | Verton Tellez Parra | Apoio tecnico Ambiental | Tellez |
| 6 | Yenny Marcela Nunez | Coord. PTAP | yenny nunez |
| 7 | Wendy Shirley Botinell | operadora PTAP | shirley |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |

Observación:

LISBETH ADRIANA SARMIENTO ARCHILA
COORDINADORA AA
PROFESIONAL AMBIENTAL ECAAAS E.S.P

Fuente: Elaboración propia, 2019



EMPRESA COMUNITARIA ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE SARAVENA

ECAAAS - E.S.P.

NIT. 800.163.392-3

**LA COORDINADORA DE ACUEDUCTO,
ALCANTARILLADO Y ASEO DE LA EMPRESA
COMUNITARIA DE ACUEDUCTO,
ALCANTARILLADO Y ASEO DE SARAVENA-
ECAAAS E.S.P.**

CERTIFICA:

Que se llevo a cabo la Revisión al Informe Número 2 del Plan de Manejo de Residuos Sólidos para los Laboratorios de la Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP del Municipio de Saravena, de la Empresa Comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Saravena, realizado por la pasante profesional Martha Zulay Silva Santafé quien cursa 10 semestre de la Carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.

Lo anterior se expide a solicitud del interesado para los fines pertinentes a los dieciocho (18) días del mes de Diciembre de 2019.

LISBETH ADRIANA SARMIENTO A.

Profesional Ambiental
ECAAAS E.S.P

ECAAAS - ESP, orgullo de sus fundadores... el pueblo de Saravena"
E-mail: ecaas@gmail.com

Calle 30 N°. 15-30 - Telefono (097) 8892028 Fax 8892058

Bibliografía

Alcaldía de Saravena. (02 de 01 de 2018). *Presentacion del municipio*. Obtenido de

<http://www.saravena-arauca.gov.co/municipio/nuestro-municipio-896251>

Cantanhede, A., Monge , G., Sandoval Alvarado , L., & Caycho Chumpitaz , C. (2005).

Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos.

Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: investigación, desarrollo y práctica.

Cardona, C. (2013). *Herramientas de control lista de chequeo*. Obtenido de

http://puntosdeencuentro.weebly.com/uploads/2/2/3/6/22361874/listas_de_chequeo.pdf

ECAAAS-ESP. (2016). *Empresa Comunitaria de Acueducto, Alcantarillado y Aseo Saravena*.

Recuperado el 10 de 12 de 2019, de <https://www.ecaas.com.co/>

Empresa Comunitaria de Acueducto, A. y. (2018). Video Institucional [Grabado por ECAAAS

ESP].

Fonseca, N. (19 de 04 de 2017). *Limpieza, desinfección y lavado*. Obtenido de Instructivo:

http://mpp.pedagogica.edu.co/download.php?file=limpieza_desinfeccion_y_lavado_de_cuartos_de_almacenamiento_central.pdf

Instituto nacional de salud. (07 de 2019). *Procedimiento de limpieza y desinfección de áreas y*

superficies. Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/VSP/Procedimiento%20No%2013.pdf>

Ministerio de medio ambiente y Ministerio de salud. (2000). *Decreto 2676*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-2676-de-2000.pdf>

Ministerio de medio ambiente y Ministerio de salud. (marzo de 2002). *Manual de procedimientos para la gestion integral de residuos*. Obtenido de https://www.boyaca.gov.co/SecSalud/images/Documentos/Salud_Publica/Ano_2014/Residuos-solidos/Resolucion%201164%20de%202002%20-%20MANUAL-Residuos%20Hospitalarios.pdf

Ministerio de medio ambiente y Ministerio de salud. (06 de 09 de 2002). *Resolución 1164*. Obtenido de <http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/8ef2b54c-c7a3-4d32-8dde-ddf2c0bd9dc9/Resoluci%C3%B3n+1164+de+2002.pdf?MOD=AJPERES>

Pontificia Universidad Javeriana. (12 de 2008). *Procedimiento limpieza y desinfeccion*. Obtenido de <https://www.javeriana.edu.co/documents/17504/4327976/Instituto+de+Errores+Innatos+d+el+Metabolismo+-+Procedimiento+Limpieza+y+desinfecci%C3%B3n/b822eaa1-c075-403a-99cd-7eed0e0ebc17?version=1.0>

Rendón, A. F. (2012). Caracterización de residuos sólidos. Cuaderno activa.

Secretaría distrital de salud dirección de salud pública. (09 de 2011). *Limpieza y desinfección de equipos y superficies ambientales en instituciones prestadoras de servicios de salud*. Obtenido de

<http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo%20IIH/Limpieza%20y%20Desinfecci%C3%B3n%20de%20Equipos%20y%20Superficies.pdf>

Universidad industrial de santander. (07 de 02 de 2012). *Protocolo de seguridad Química*.

Obtenido de

https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/gestion_ambiental/protocolos/TTH.01.pdf