PRÁCTICA PROFESIONAL ADICIONAL
MODALIDAD DE GRADO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA

EMPRESA: COOPERATIVA COLANTA LTDA. – PLANTA ARMENIA Y COMERCIALIZADORAS DEL EJE CAFETERO Y CANDELARIA

Kelly Johana Franco Angulo

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
SANTA MARTA D.T.C.H.
2013

PRÁCTICA PROFESIONAL ADICIONAL
MODALIDAD DE GRADO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA

EMPRESA: COOPERATIVA COLANTA LTDA. – PLANTA ARMENIA Y COMERCIALIZADORAS DEL EJE CAFETERO Y CANDELARIA

KELLY JOHANA FRANCO ANGULO

Informe de práctica profesional adicional para optar al título de ingeniero ambiental y sanitario. Cooperativa COLANTA LTDA. Planta Armenia y comercializadoras del Eje Cafetero y Candelaria.

TUTOR
ÁLVARO LEÓN CASTILLO MIRANDA
Ingeniero Sanitario

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
SANTA MARTA D.T.C.H.
2013

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su infinita misericordia y amor, por llevarme siempre de la mano guiándome en el camino y dándome las fuerzas suficientes para afrontar y aprender de cada reto.

A mi familia por ser el motor de mí motivación, por enseñarme con ejemplo y amor los valores que me permiten trabajar día a día para ser un mejor ser humano, en especial a mi madre por su apoyo constante.

A mis profesores universitarios por su dedicación y compromiso en la enseñanza y transmisión de sus conocimientos y experiencias en el campo de la Ingeniería Ambiental y Sanitaria, en especial a los ingenieros Álvaro Castillo Miranda, Lino de Jesús Torregroza y Edwin Sampayo.

A mis amigos y compañeros de universidad, por los buenos momentos y las experiencias vividas juntos durante esta etapa de nuestra vida.

A todo el recurso humano de la Planta Armenia y comercializadoras, por acogerme durante este tiempo como un integrante más de su familia.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN……..12
OBJETIVOS ……...……..…...13
Objetivo general……..…13
Objetivos específicos…….……..13
1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA 14
1.1 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO 15
1.1.1 Misión. 15
1.1.2 Visión. 15
1.1.3 Política integral de calidad. 15
1.2 OBJETIVO SOCIAL 16
1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL 16
1.3.1 Estructura organizacional Cooperativa COLANTA LTDA 16
1.3.2 Estructura organizacional Planta Armenia 17
1.3.3 Productos procesados en la Planta Armenia 18
1.4 PROCESOS TÉCNICOS PRODUCTIVOS Y ADMINISTRATIVOS 18
1.5 DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL 20
1.5.1 Funciones del practicante de Gestión Ambiental 21
2 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO 22
2.1 ACTIVIDADES PROPUESTAS 22
2.2 ACTIVIDADES PROPUESTAS Y DESARROLLADAS 25
2.2.1 Reducir el consumo de agua potable por unidad de producción de la Planta Armenia 25
2.2.2 Dar continuidad al Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para reducir los impactos a los que estos conllevan 27
2.2.3 Identificación de los residuos peligrosos y especiales generados en las comercializadoras 30
2.2.4 Divulgar actividades que se realizan en el área de gestión ambiental, así como participar en los programas de comunicación 30
2.2.5 Evaluar los procesos desarrollados en la planta de tratamiento de aguas residuales de la Planta Armenia 31
2.3 ACTIVIDADES DESARROLLADAS, NO CONTEMPLADAS EN LA PROPUESTA 34

2.3.1 Caracterización de residuos sólidos generados en la Planta Armenia para el año 2012 34
2.3.2 Aspectos ambientales de las comercializadoras 40
2.4 OTRAS ACTIVIDADES 49
3 APORTE ESPECÍFICO 51
3.1 EVALUACIÓN DE LA DOSIS ÓPTIMA DE QUÍMICOS PARA EL TRATAMIENTO DEL LODO 51
3.1.1 Ensayos con sulfato férrico 51
3.2 ENSAYOS CON POLÍMERO 53
3.3 ENSAYOS CON CAL 54
3.4 CONCLUSIONES 54
4 CONCLUSIONES 56
5 RECOMENDACIONES 588
6 BIBLIOGRAFÍA 599
7 ANEXOS……..……..60

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Actividades propuestas en el plan de trabajo a desarrollar durante el periodo de prácticas 22

Tabla 2. Rangos para la calificación del PMIRS 27

Tabla 3. Resultados dosis optima de sulfato férrico para vertimientos anormales 33

Tabla 4. Generación de residuos por área, en Kg, por tipo de residuo 36

Tabla 5. Pérdida en dinero por mala separación de residuos generados en el área de Devoluciones 39

Tabla 6. Resultados del ensayo de deshidratación utilizando polímero y sulfato férrico. 52

Tabla 7. Variación de la calidad del lodo con diferentes tiempos de mezcla rápida 53

Tabla 8. Diferencia de costos al optimizar la dosis de cal 54

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Estructura organizacional de la cooperativa COLANTA LTDA	16
Gráfica 2. Estructura organizacional de la Planta Armenia	17
Gráfica 3. Mapa de procesos de la Planta Armenia	18
Gráfica 4. Consumo de agua y producción total, de las semanas 46 a 52 de 2012	25
Gráfica 5. Indicador general de consumo de agua, de las semanas 46 a 52 de 2012	26
Gráfica 6. Cumplimiento del PMIRS alcanzado por cada dependencia	28
Gráfica 7. Metodología para la caracterización de residuos	35
Gráfica 8. Generación de residuos por tipo	37
Gráfica 9. Generación de residuos reciclables	37
Gráfica 10. Generación de residuos no aprovechables	38
Gráfica 11. Porcentaje de residuos con buena separación y mala separación	38
Gráfica 12. Cantidad de residuos generados por área	39
Gráfica 13. Resultados de turbiedad y pH Vs. dosis de sulfato férrico	52
Gráfica 14. Tendencias de la turbiedad y pH con la variación de la dosis de polímero	53

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Venta de material reciclable	28
Imagen 2. Actividad de limpieza cuarto de RESPEL	29
Imagen 3. Prueba de jarras vertimientos anormales	32
Imagen 4. Interior tanque séptico, comercializadora el Edén	40
Imagen 5. Interior filtro anaerobio, comercializadora el Edén	41
Imagen 6. Pozo de absorción, comercializadora el Edén	41
Imagen 7. Vista interna del tanque séptico y filtro anaerobio, después del mantenimiento	42
Imagen 8. Sistema de tratamiento de aguas residuales Villamaría	43
Imagen 9. Componentes del sistema de tratamiento de aguas residuales de la comercializadora Villamaría	43
Imagen 10. Almacenamiento de residuos peligrosos	44
Imagen 11. Almacenamiento material reciclable	44
Imagen 12. Tanque de almacenamiento aguas lluvia, Dosquebradas	45
Imagen 13. Cuarto de almacenamiento patio	46
Imagen 14. Sitio almacenamiento material de reciclaje	46
Imagen 15. Inspección a válvulas y mangueras en Candelaria	47
Imagen 16. Producto no conforme en cava de devoluciones	48
Imagen 17. Resultados de deshidratación utilizando sulfato férrico y polimero Vs. polímero	52

GLOSARIO

BAJAS LÁCTEAS: se denomina así a los productos inconformes, vencidos o próximos a vencer, que son descartados durante la cadena productiva y de comercialización.

C.I.P.: (Cleaning in Place), sistema de limpieza en circuito cerrado, el cual combina cuatro factores, turbulencia (flujo), tiempo, temperatura y concentración de las soluciones (ácidas y alcalinas).

CLORIMETRO-POCKET: equipo de medición que tiene por función determinan los valores de los parámetros de cloro residual y pH.

OPERARIO DE AGUAS: persona encargada de realizar el tratamiento al agua residual industrial que llega a la PTAR, generada durante el proceso productivo.

POLÍMERO CATIÓNICO: es un floculante de alto peso molecular y alta carga catiónica, que se emplea para acondicionar lodos digeridos y activados de aguas negras que van a ser deshidratados.

POZO SÉPTICO: sistema individual de disposición de aguas residuales para una vivienda o conjunto de viviendas; combina la sedimentación y la digestión. Los sólidos sedimentados acumulados se remueven periódicamente y se descargan en una instalación de tratamiento.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR): conjunto de obras, instalaciones y procesos para tratar las aguas residuales.

RESIDUO PELIGROSO (RESPEL): es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas, puede causar riesgos, daños o efectos no deseados, directos o indirectos, a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuos peligrosos los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos.

SANITIZADOR: persona encargada de realizar las actividades de limpieza y desinfección en las diferentes áreas de la Planta.

SULFATO FÉRRICO: coagulante inorgánico empleado para el tratamiento de aguas.

VERTIMIENTO ANORMAL: es cualquier vertimiento que pueda afectar el normal funcionamiento del sistema de tratamiento de agua residual, como suero, láctosa, leche de descarte, químicos (soda, ácido), en grandes cantidades y con altas concentraciones.

RESUMEN

El desarrollo de la práctica profesional adicional tuvo como principal objetivo dar continuidad al Plan de Manejo Ambiental de la Cooperativa COLANTA LTDA. en la Planta Armenia, comercializadoras, MerCOLANTAS y AgroCOLANTAS del Eje Cafetero y Candelaria.

Dentro del periodo de prácticas, comprendido entre el 8 de septiembre de 2012 y 8 de marzo de 2013, se realizó actividades que permitieron afianzar y poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación académica universitaria, a través del desarrollo de actividades que tenían por finalidad minimizar los impactos ambientales generados durante los procesos productivos.

Como aporte específico de la estudiante durante su periodo de prácticas, se destaca la optimización del tratamiento del lodo generado en la PTAR, mediante la determinación de nuevas dosis de químicos para la deshidratación del lodo.

INTRODUCCIÓN

La práctica profesional adicional como opción de proyecto de investigación, mediante la vinculación a una organización pública o privada, es un muy buen complemento en la formación académica del estudiante, porque le facilita la adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias que lo preparan en la solución de problemas relacionados con la Ingeniería Ambiental y Sanitaria.[1]

Teniendo en cuanta lo anterior, en el presente documento se detallan las actividades desarrolladas durante el periodo de práctica profesional adicional en la Planta Armenia, comercializadoras, MerCOLANTAS y AgroCOLANTAS del Eje Cafetero y Candelaria, en el periodo comprendido entre el 8 de septiembre de 2012 y 8 de marzo de 2013; siendo el principal objetivo de la práctica dar continuidad al plan de manejo ambiental de la Cooperativa COLANTA LTDA.

[1] Adaptado de: REGLAMENTO DE OPCIONES DE GRADO DEL PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA DE UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

OBJETIVOS

La Cooperativa Colanta LTDA. al aprobar la práctica profesional adicional de la estudiante de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad del Magdalena, propuso los siguientes objetivos en el documento de solicitud de la práctica:

- Disminuir los consumos de agua por unidad de producción en la Planta Armenia.

- Dar continuidad al Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para reducir los impactos a los que estos conllevan.

- Identificación de los residuos peligrosos y especiales generados en las comercializadoras.

- Revisar y actualizar matriz de aspectos de impactos ambientales de la planta.

- Disminuir zonas muertas en los sedimentadores y mejorar remoción en la PTAR.

- Evaluar dosificación de químicos en el tratamiento del lodo.

- Analizar el consumo de agua en C.I.P. (Cleaning in Place) y proponer opciones para disminución de consumo de agua.

- Divulgar actividades que se realizan en el área de gestión ambiental, así como participar en los programas de comunicación.

- Verificar, cumplir y ejecutar capacitaciones.

1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En 1964, al Norte del departamento de Antioquia, la situación de los pequeños productores de leche era caótica, la minería del oro, lavó los suelos y la subsistencia de sus familias dependía de una producción de 20 litros de leche diarios por familia.

En Medellín la situación tampoco era la mejor. La Alcaldía prohibió la venta de leche cruda y un oligopolio controlaba el 95% del mercado lechero, *el vital líquido solo se vendía, día por medio y máximo 2 litros por familia.*

Aun así los deseos de superación de los pequeños productores siguieron adelante. Sesenta y cuatro campesinos, con la iniciativa de la Secretaría de Agricultura, fundaron en Don Matías, Ant. El 24 de junio de 1964, lo que entonces se llamó COOLECHERA.

La situación no era fácil para la naciente cooperativa, porque tres veces fue declarada en quiebra legal durante sus primeros 10 años y el gobierno ordenó su liquidación.

En 1973 el panorama cambió por completo, cuando Jenaro Pérez, Médico Veterinario y Zootecnista de la Universidad Nacional de Bogotá, ex secretario de Agricultura Departamental, con estudios en Gran Bretaña por tres años, país en el que nació el cooperativismo, cambió el nombre de Coolechera por COLANTA, sigla de Cooperativa Lechera de Antioquia, con la premisa: “haga todo lo que deba, aunque deba todo lo que haga”.

El 25 de julio de 1976 se vendió el primer litro de leche. COLANTA® partió la historia económica de Colombia, cuando nadie pensó que La Cooperativa saldría adelante y fue objeto de burlas y de risas por lo utópico del proyecto.

Hoy COLANTA es patrimonio nacional, sus dueños son más de 10 mil campesinos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Córdoba, Viejo Caldas, Atlántico y Nariño, y más de 4.500 trabajadores también asociados a COLANTA.[2]

[2] http://www.colanta.com.co/index.php/colanta-institucional

1.1 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

1.1.1 Misión.[3]

"Somos una cooperativa líder del Sector Agroindustrial que posibilita el desarrollo y bienestar de los asociados productores y trabajadores, a través de una oferta integral y oportuna de productos y servicios, como la mejor opción en la relación calidad – precio, para satisfacer las necesidades de los clientes en el contexto nacional, con proyección internacional. Para ello contamos con la tecnología apropiada y un talento humano visionario, comprometido con los valores corporativos, la preservación del medio ambiente y la construcción de un mejor país."

1.1.2 Visión.[3]

"Consolidarnos como la empresa del sector agroindustrial más eficiente, eficaz y productiva, de cubrimiento nacional con proyección internacional, que busca el desarrollo integral y el bienestar de sus asociados, su familia y la comunidad."

"Seremos una cooperativa altamente comprometida con la internacionalización de la producción del sector agroindustrial y de las actividades complementarias para el desarrollo social y económico de las regiones donde realizamos gestión con procesos innovadores, cumpliendo los más estrictos estándares de calidad y productividad para satisfacer las necesidades de nuestros clientes en los mercados de América."

1.1.3 Política integral de calidad. [3]

"Generar una cultura orientada al mejoramiento Continuo de los procesos y a la prevención de eventos que puedan afectar la salud y seguridad de las personas, la calidad e inocuidad del producto y el medio ambiente.

Con Capacitación y Entrenamiento permanente, nos esforzamos por adquirir conocimientos y habilidades, para Satisfacer y Brindar Confianza a los clientes, asociados productores, asociados trabajadores y a la comunidad a través de procesos, productos y servicios que cumplen con las normas internas y legales vigentes."

[3] http://www.colanta.com.co/index.php/colanta-institucional/calidad/politicas-de-calidad

1.2 OBJETIVO SOCIAL[4]

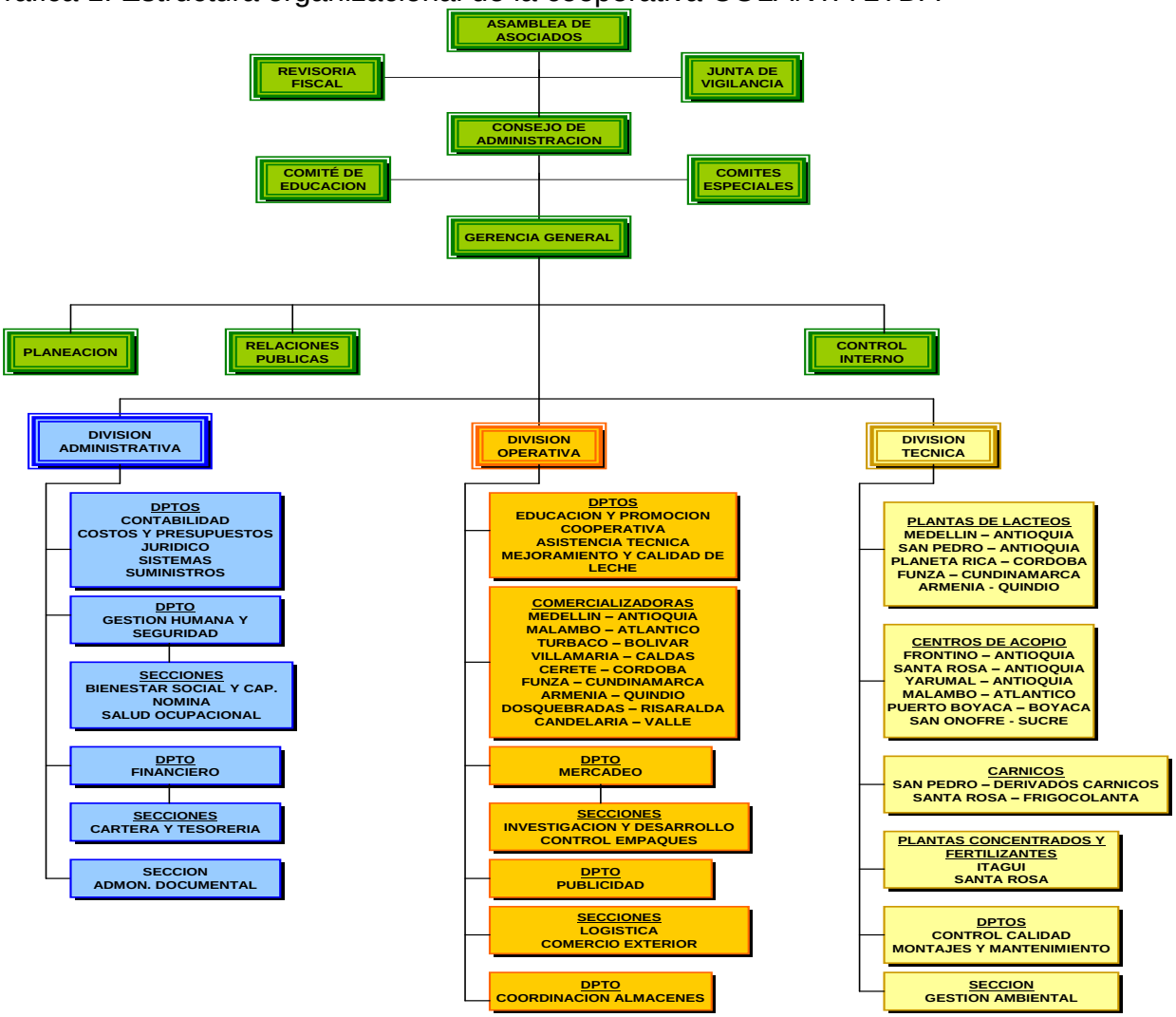
Garantizar la comercialización de la producción Agroindustrial del asociado, al mejor precio acorde con los mercados.

1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL[5]

1.3.1 Estructura organizacional Cooperativa COLANTA LTDA

En la gráfica 1 se muestra la estructura organizacional de la cooperativa COLANTA LTDA.

Grafica 1. Estructura organizacional de la cooperativa COLANTA LTDA



Fuente: página oficial Cooperativa Colanta, Organigrama

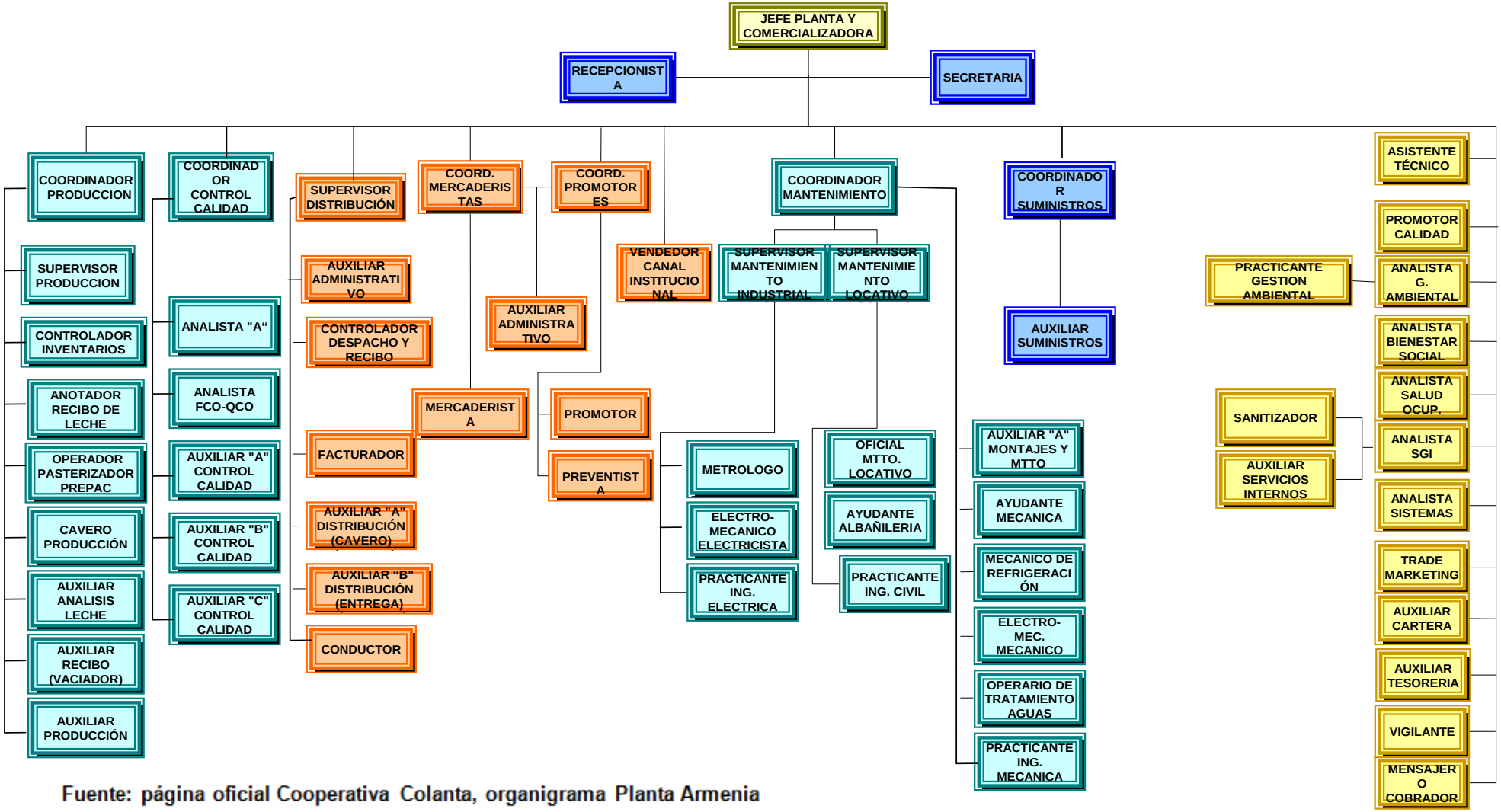
[4] http://www.colanta.com.co/index.php/colanta-institucional/valores

[5] http://sabemas.colanta.com.co/sabemas.net/

1.3.2 Estructura organizacional Planta Armenia

En la gráfica 2 se muestra la estructura organizacional de la Planta Armenia.

Gráfica 2. Estructura organizacional de la Planta Armenia



Fuente: página oficial Cooperativa Colanta, organigrama Planta Armenia

1.3.3 Productos procesados en la Planta Armenia

La Planta Armenia produce leche entera pasterizada, semidescremada y descremada, refresco institucional Pulpy de sabores mora, mango, maracuyá y lulo, además del refresco Tampico, cabe resaltar que la Crema que se genera como subproducto dentro del proceso de transformación de la leche es almacenada en la Planta, para luego ser enviada a la Planta de Colanta en Funza, donde es procesada y envasada.

1.4 Procesos técnicos productivos y administrativos[5]

En la gráfica 3 se muestra el mapa de procesos de la Planta Armenia.

Gráfica 3. Mapa de procesos de la Planta Armenia

Fuente: página oficial Cooperativa Colanta, mapa de procesos

Los procesos técnicos y administrativos que se desarrollan en la Cooperativa constan de 11 Macroprocesos, que se describen a continuación:

- Macroproceso Dirección General: es aquella que establece una visión compartida en la cooperativa, a través de planes estratégicos, basados en el enfoque del cliente, la calidad y la generación de valor, que permita el logro de los objetivos corporativos.

- Macroproceso Gestión de Recursos Físicos: aquí se encargan de diseñar y seleccionar, instalar y mantener la infraestructura física, a través de recursos humanos físicos y tecnológicos, con el fin de cumplir con las especificaciones definidas para la operación de los procesos en la cooperativa.

- Macroproceso Gestión Humana: se encarga de proveer de talento humano con base en programas que permitan el bienestar de los trabajadores y cumplimiento de las competencias requeridas en los procesos para el logro de los objetivos corporativos.

- Macroproceso Comunicación: diseña y controla planes y programas que permitan informar, educar y posibilitar la participación de los asociados productores y trabajadores para el logro de los objetivos organizacionales.

- Macroproceso Gestión logística: coordina la operación entre los procesos de la cadena de valor para garantizar al cliente sus requerimientos de productos y servicios en calidad, cantidad, tiempo y lugar requerido.

- Macroproceso. Diseño desarrollo del producto: desarrolla productos que satisfagan las necesidades y/o expectativas de los clientes, garantizando el cumplimiento de la normatividad aplicable y la competitividad aplicable y la competitividad en los mercados a los cuales está dirigido.

- Macroproceso Abastecimiento: adquiere y dispone de bienes y servicios que cumplan con las especificaciones requeridas para la operación de la Cooperativa, a través de productos y proveedores calificados que garanticen el cumplimiento de la calidad, cantidad, tiempo y lugar, obteniendo beneficios económicos, a través de la sinergia de las unidades vitales.

- Macroproceso Transformación: aquí se elaboran productos que cumplan con las especificaciones establecidas, a través de la infraestructura física adecuada y una óptima utilización de los recursos, con el fin de entregar un producto final que satisfaga los requerimientos en cuanto a inocuidad, calidad, cantidad y tiempo comprometidos con la preservación del medio ambiente.

- Macroproceso Comercial: desarrolla los mercados con base en una oferta integral de productos y servicios que garanticen la satisfacción y confianza del cliente y las expectativas económicas de las cooperativa

1.5 Departamento de Gestión Ambiental[5]

La Cooperativa Colanta Ltda en busca de un buen desempeño y una buena gestión en todos sus campos, los cuales abarcan todos sus diferentes procesos productivos y servicios, dentro de su misión y política de calidad reconoce la variable ambiental y su preservación como un factor de gran importancia para la competitividad a nivel local, nacional e internacional, como para el mejoramiento de su imagen interna como externa.

La coordinación de Gestión Ambiental fue creada en la cooperativa en el año 1996, a partir de este año se cuenta con profesionales y practicantes en el área, entre ingenieros ambientales, sanitarios, tecnólogos químicos, operarios de aguas y administradores ambientales, todos con capacidades para manejar los diferentes aspectos de gestión ambiental. Los objetivos que persigue la coordinación de gestión ambiental son:

- Protección de la salud y medio ambiente de los asociados productores, asociados trabajadores y comunidades cercanas a nuestros centros de producción y procesamiento.
- Información veraz sobre las acciones ambientales y los impactos generados por nuestras actividades.
- Formación ambiental en todos los niveles de la cooperativa.
- Posicionamiento de la variable ambiental en nuestros productores.
- Concertación de políticas y acciones que propendan por una producción más limpia y el uso racional de recursos naturales.
- Eliminación y/o sustitución de materias primas, insumos y procedimientos que atentan contra el medio ambiente.
- Continúo mejoramiento del desempeño ambiental.
- Cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

5http://sabemas.colanta.com.co/sabemas.net/

1.5.1 Funciones del practicante de Gestión Ambiental [6]

Son funciones del practicante de Gestión Ambiental:

- Presentar trimestralmente avances del plan de trabajo y los resultados en materia ambiental.
- Presentar temas ambientales en la emisora Radio Más, en el programa "Gestión Ambiental".
- Entregar una nota ecológica en la Intranet de Colanta para sensibilizar ambientalmente a asociados.
- Apoyar la capacitación ambiental dentro del programa institucional y en inducciones.
- Apoyar el entrenamiento en las áreas en donde se presentan mayores impactos ambientales para reducir los mismos.
- Participar en la ejecución de proyectos de investigación aplicada en materia ambiental con instituciones públicas o privadas.
- Hacer seguimiento al programa de uso eficiente y racional del agua (PUEYRA) con el fin de disminuir o mantener los consumos de agua por unidad de producción en la planta.
- Realizar seguimiento al funcionamiento de la planta de tratamiento de agua residual (consumo de químicos, horas de operación, calidad de agua) o a los consumos, costos y calidad de agua de acueducto.
- Identificar oportunidades de aprovechamiento de aguas que se desechan.
- Hacer seguimiento al plan de manejo integral de los residuos sólidos (PMIRS) con el fin de reducir la generación y los impactos ambientales negativos que éstos conllevan.
- Hacer seguimiento al plan de manejo integral de residuos sólidos peligrosos y especiales en las plantas de la Cooperativa.
- Presentar y/o desarrollar un proyecto tendiente a disminuir los impactos ambientales.
- Elaborar y divulgar los instructivos y/o procedimientos que sean necesarios para la implementación del sistema de gestión integral.
- Contribuir al cumplimiento de los requisitos del sistema HACCP.
- Supervisar los muestreos ambientales realizados por entes externos.

[6] Tomado de, FICHA DE ENTRENAMIENTO Y REENTRENAMIENTO, OFICIO: Practicante Gestión Ambiental. División Administrativa Cooperativa COLANTA LTDA.

2 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

2.1 Actividades propuestas

La Cooperativa COLANTA LTDA. en la documentación entregada a la Universidad del Magdalena para vincular a la practicante propuso las actividades contenidas en la columna 3 de la tabla 1, con el fin de lograr los objetivos trazados:

Tabla 1. Actividades propuestas en el plan de trabajo a desarrollar durante el periodo de prácticas

Programa	Objetivo	Actividades	Indicador	Medios de Verificación	Hipótesis y Riesgos
Disminución de Impacto Ambiental	Disminuir los consumos de agua por unidad de producción en la planta Armenia	Registro diario y semanal de los consumos de agua	Ind. Sem 2/2012 ---------- Ind. Sem 1/2013	Informes semanales y mensuales	Que la recopilación de datos sea constante
		Registro diario y semanal de la producción de la planta			
		Elaboración de informes y análisis estadísticos de con la información colectada de los consumos de agua y producción	# inf. Entregad. ---------- *100 # inf. Programa.		
	Dar continuidad al Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para reducir los impactos a los que estos conllevan	Evaluación general del PMIRS de toda la planta y las comercializadoras	# inf. Entregad. ---------- *100 # inf. Programa.	Presentación de informes trimestrales	Que la recopilación de datos sea exacta y elaboración del informe sea cumplida
		Elaboración de registros de generación y recuperación de residuos sólidos con sus respectivos costos	Ingr.Disp.Sem 2/2012 ---------- *100 Ingr.Disp.Sem1/2013	Los resultados se mostraran en el informe mensual	Que los datos sean exactos
	Identificación de los residuos peligrosos y especiales generados en las comercializadoras	Revisión y evaluación de los instructivos de Respel . Recopilación de información del departamento de suministros.	Activ desarrolladas ---------- *100 Activ. Propuestas	Presentación de informe final y diagnostico	

Tabla 1. (Continuación)

Programa	Objetivo	Actividades	Indicador	Medios de Verificación	Hipótesis y Riesgos
Disminución de Impacto Ambiental	Revisar y actualizar matriz de aspectos de impactos ambientales de la planta de Armenia	Verificación en planta de los impactos ambientales establecidos	Activ desarrolladas ---------- *100 Activ. Propuestas	Matriz actualizada	Procesos cambiantes lo cual podría generar cambio en los impactos. No identificación del impacto por desconocimiento del proceso
	Disminuir zonas muertas en los sedimentadores y mejorar remoción en la PTAR	- Modificación en entrada de agua a los sedimentadores. - Incluir placas al sedimentador 1	Instalaciones realizadas ---------- *100 Instalaciones propuestas	Funcionamiento de la PTAR	Al disminuir las zonas muertas e incrementar el tiempo de retención mejorará la sedimentación. Que no se hagan las instalaciones propuestas
Proyecto Ambiental	- Evaluar dosificación de químicos en el tratamiento del lodo.	- Ensayo de jarras con el lodo, en la cual se evalúen diferentes dosificaciones de polímero y cal.	Ensayos realizadas ---------- *100 Ensayos propuestas	Presentación de informe final	Al utilizar la dosis óptima de químicos mejora el tratamiento del lodo. Que los resultados a escala de laboratorio no tengan replicabilidad a escala real.
	- Analizar el consumo de agua en CIP y proponer opciones para disminución de consumo de agua	- Revisar el proceso de lavados CIP (tiempos lavado, consumo agua, entre otros)	Activ desarrolladas ---------- *100 Activ Propuestas		Se puede reducir el consumo de agua obteniendo los resultados establecidos para el lavado. Exactitud en los parámetros a medir y disponibilidad para acceder a los datos.

Tabla 1. (Continuación)

Programa	Objetivo	Actividades	Indicador	Medios de Verificación	Hipótesis y Riesgos
Comunicación	- Divulgar actividades que se realizan en el área de gestión ambiental, así como participar en los programas de comunicación.	Evaluación bimensual del PMIRS en la planta y comercializadoras y mensual en producción.	# evalua. Realiza. ---------- *100 # evalua. Progra.	Carteleras	Cumplimiento con las evaluaciones programadas
		Realización de un artículo para Notiambiente y entrevista en Radiomas	# articulo. Realiza. ---------- *100 # articulo. Progra.	Publicación en los respectivos medios comunicación	Cumplimiento de la actividad programada
		Retomar la cartelera de Gestión ambiental. Reubicación y nuevos menajes ambientales	# mensajes publicados ---------- * 100 # mensajes progra.	Mensajes en cartelera	
Educación Entrenamiento y Capacitación	Verificar, cumplir y ejecutar capacitaciones	Capacitación bimensual a los operadores de la planta de tratamientos de aguas residuales (PTAR)	# capacita. Realiza. ---------- *100 # capacita. Progra.	Realización de charlas educativas. Entrega de módulos	

Fuente: Propuesta, plan de trabajo prácticas adicionales Kelly Franco Angulo

2.2 Actividades propuestas y desarrolladas

En los numerales a continuación se relacionan las actividades desarrolladas por la estudiante, vinculadas a cada objetivo planteado al inicio de la práctica:

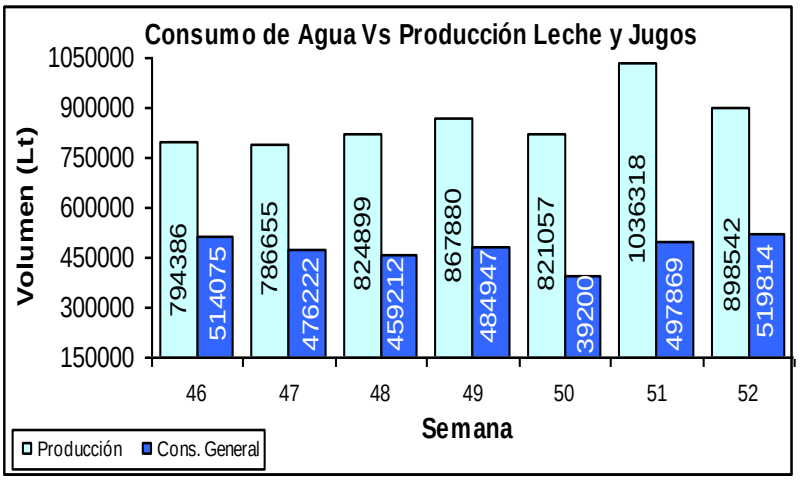
2.2.1 Reducir el consumo de agua potable por unidad de producción de la Planta Armenia

Las actividades relacionadas al cumplimiento de este objetivo fueron:

2.2.1.1 Seguimiento diario y semanal del consumo de agua y producción de la Planta

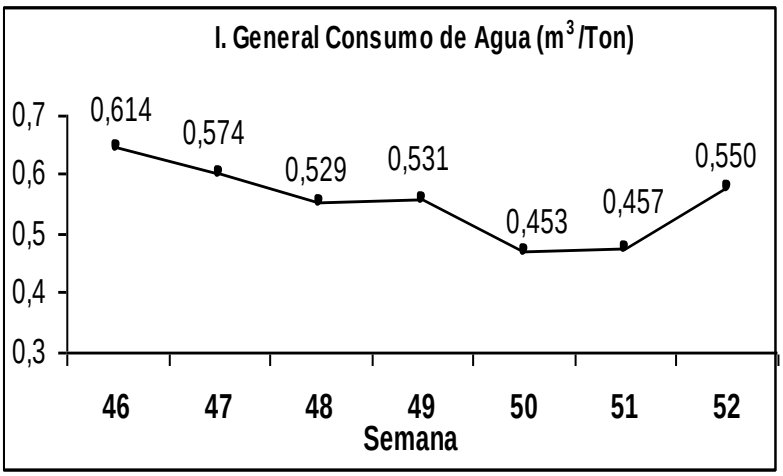
Con el propósito de controlar el consumo de agua en las diferentes áreas, se realizó registro diario y semanal de las lecturas marcadas por los 22 medidores ubicados en toda la Planta, adicionalmente se llevó un control de la producción total, también diaria y semanal, con el fin de describir las variaciones del consumo por medio de indicadores e identificar que zonas aumentaron el consumo y tomar medidas correctivas. Los indicadores y las acciones correctivas se mostraron en los informes semanales presentados a los jefes de área y el jefe de planta. En las gráficas 4 y 5 se relaciona el consumo general de agua en la Planta y la producción total de las últimas semanas de 2012.

Gráfica 4. Consumo de agua y producción total, de las semanas 46 a 52 de 2012



Fuente: Informe semanal, semana 52

Gráfica 5. Indicador general de consumo de agua, de las semanas 46 a 52 de 2012



Fuente: Informe semanal, semana 52

Como se observa en la gráfica 5 el comportamiento del indicador es muy variable, debido a que en ocasiones el consumo general de la planta no guardó relación directa con la producción, razón por la cual se realizó un seguimiento al consumo en las diferentes áreas y se identificó que en Producción, durante la *actividad de C.I.P.* es donde se presentan los mayores consumos.

Con el fin de identificar cuáles eran las variables que influían en el consumo durante el *C.I.P.*, se realizó un diagnóstico inicial de dicha actividad, donde se explicó en detalle el funcionamiento del sistema *C.I.P.* de la Planta y posibles opciones para tomar mediciones durante el proceso de lavado.

2.2.1.2 Seguimiento e inventario de las mangueras, válvulas y unidades sanitarias de la planta

Se realizó mensualmente inspección a todas las mangueras, válvulas y unidades sanitarias de la Planta; con el propósito de identificar fugas y generar órdenes de trabajo al área de Montajes y mantenimiento para su respectivo arreglo.

2.2.2 Dar continuidad al Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para reducir los impactos a los que estos conllevan

Para lograr este objetivo se desarrollaron tres actividades:

2.2.2.1 Seguimiento al Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) [7]

Este seguimiento se realizó mensualmente en el área de producción y bimensual en toda la Planta, comercializadoras, MerCOLANTAS y AgroCOLANTAS. Dicho seguimiento consiste en la evaluación de cinco aspectos: Dotación, Presentación, Estado, Separación y Bolsa Adecuada.

La evaluación se realizó asignando una calificación de 1 a 5, siendo 5 la mejor y 1 la peor: Cada aspecto tiene un valor del 15%, a excepción de la separación, a la cual se le da un valor de 40%. Los resultados obtenidos se presentaron en un informe que fue enviado al jefe de planta y los jefes de las comercializadoras cuando se hacía seguimiento en éstas. En la tabla 2 se presentan los rangos de calificación tenidos en cuenta para la evaluación del PMIRS.

Tabla 2. Rangos para la calificación del PMIRS

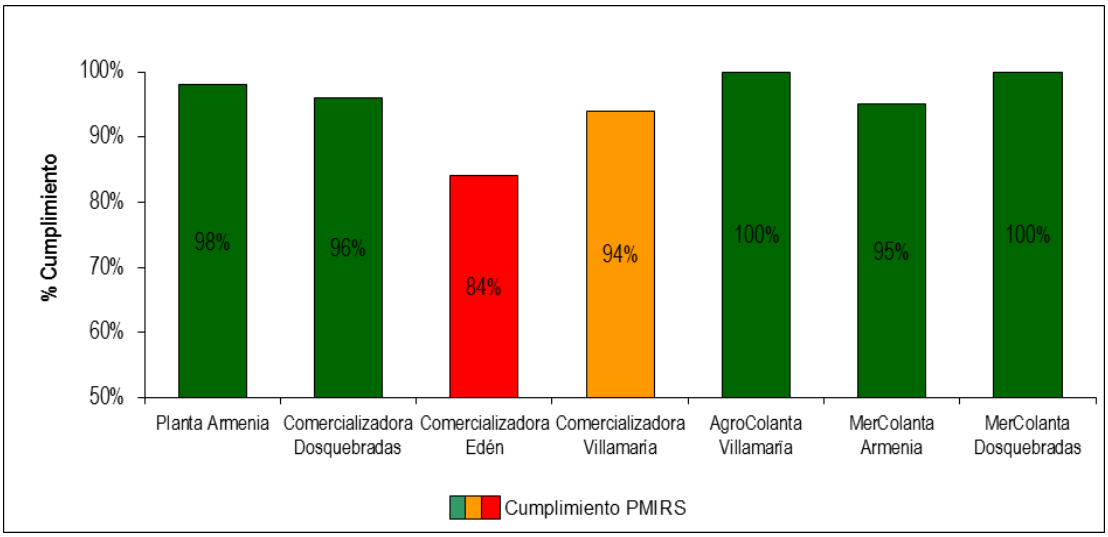
Rangos, Porcentajes y Colores			
Excelente	4,75 a 5,00	95%	100%
Regular	4,25 a 4,74	85%	94%
Malo	1,00 a 4,24	0%	84%

Fuente: Documento, Evaluación plan de manejo integral de residuos sólidos Cooperativa Colanta LTDA**.**

En la gráfica 6 se muestra el porcentaje de cumplimiento alcanzado por cada dependencia en el último seguimiento, realizado por la practicante. En ésta gráfica se observa que el porcentaje de cumplimiento del PMIRS en todas las dependencias se encuentra en rango excelente, a excepción de las comercializadores El Edén y Villamaría, que están en rango malo y regular respectivamente.

7 Adaptado de: anexo 7, Evaluación Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos, del Procedimiento Recolección Manejo y Disposición de Residuos Sólidos de la Cooperativa Colanta LTD.

Gráfica 6. Cumplimiento del PMIRS alcanzado por cada dependencia



Fuente: gráfica elaborada por la estudiante

2.2.2.2 Manejo de residuos sólidos reciclables

La practicante programó la recolección de residuos sólidos reciclables, de acuerdo con las necesidades, llevando el registro de generación y los ingresos por venta; además de esta actividad realizó, en ocasiones, acompañamiento al pesaje del material y destrucción de archivos en las instalaciones de la recicladora. Estos datos se los presentaba al jefe de planta, en los informes mensuales.

Imagen 1. Venta de material reciclable

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

2.2.2.3 Manejo de residuos peligrosos

El manejo de los residuos peligrosos se realizó de acuerdo con el instructivo *Identificación y Manejo de Residuos Peligrosos y Especiales* de la Cooperativa. Una de las actividades más relevantes, contempladas en el instructivo, era el embalaje y el rotulado de los RESPEL generados en la planta, antes de hacer la programación para su recolección, obedeciendo a la empresa que iban a ser entregados, ya sea por programas posconsumo (MAC S.A., Hewlett Packard y Lumina, a los que se encuentra adscrita actualmente la Planta Armenia) o a la *Empresa de Desechos Especiales S.A. EMDEPSA*. Adicional a estas actividades, también se programó la recolección de los RESPEL generados en las comercializadoras, teniendo en cuenta el envío previo de los formatos reglamentados en el instructivo antes mencionado, para la entrega adecuada de este tipo de residuos.

La practicante también elaboró el consolidado final de RESPEL entregados durante el año 2012, verificando la recepción de los correspondientes certificados de disposición final. Otra actividad desarrollada fue la jornada de limpieza y organización del cuarto de RESPEL (ver imagen 2).

Imagen 2. Actividad de limpieza cuarto de RESPEL

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

2.2.3 Identificación de los residuos peligrosos y especiales generados en las comercializadoras

Se realizó caracterización de los residuos peligrosos de las comercializadoras Villamaría, Candelaria y Dosquebradas teniendo en cuenta el inventario de los consumos de suministros entre agosto de 2011 y agosto de 2012 (ver anexos 1, 2 y 3).

2.2.4 Divulgar actividades que se realizan en el área de gestión ambiental, así como participar en los programas de comunicación

Para cumplir con este objetivo se realizaron de manera periódica las siguientes actividades:

- Divulgación del procedimiento de Recolección, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos a personal de la planta, comercializadoras y CODESIVAL.

- Divulgación de los instructivos Manejo y Disposición de Residuos Hospitalarios y Similares, a personal de las comercializadoras Villamaría y Dosquebradas, e Identificación y Manejo de Residuos Peligrosos y Especiales, a sanitizadores en la Planta Armenia y personal de las comercializadoras de Villamaría y Dosquebradas.

- Acompañamiento a visitas externas de tenderos, explicando los procesos que se realizan en la PTAR y el manejo que se hace de los residuos que llegan al Centro de Acopio.

- Elaboración de guion para Radiomas, 30 de Julio: Día Nacional de la Vida Silvestre (Comercio ilegal de fauna silvestre).

- Elaboración de dos artículos para Notiambiente, 30 de Julio: Día Nacional de la Vida Silvestre, y lluvia ácida.

- Publicación en la cartelera de gestión ambiental.

- Participación en la inducción de nuevo personal en la Planta Armenia y en la comercializadora Candelaria.

2.2.5 Evaluar los procesos desarrollados en la planta de tratamiento de aguas residuales de la Planta Armenia

La planta cuenta con un sistema de tratamiento primario para las aguas residuales; éste consta de un pretratamiento, compuesto por cinco rejillas, un desarenador y una trampa de grasas, y un tratamiento primario integrado por un tanque de homogenización, un floculador de flujo horizontal, dos sedimentadores, uno de placas inclinadas y otro de flujo horizontal, un tanque de lodos y una filtro prensa (ver anexo 4).

2.2.5.1 Control y registro del funcionamiento de la PTAR

La practicante realizó seguimiento diario a las actividades y procesos desarrollados en la PTAR, mediante visitas durante cada turno y verificación de los datos ingresados por los operarios de aguas en planillas en medio magnético, que tienen las siguientes denominaciones: *Seguimiento PTAR, Seguimiento de pruebas de jarras, Verificación dosis optima de polímero, Registro de limpieza y desinfección de las unidades y Bitácora*.

- Seguimiento PTAR: en esta planilla se registran los valores de los parámetros de turbiedad, temperatura y pH (del afluente, homogenización, floculación y efluente), caudal de entrada, además de la cantidad de químicos gastados durante el tratamiento y la generación de lodos.

- Seguimiento de pruebas de jarras: aquí se ingresan los valores de las dosis óptimas de sulfato férrico y polímero determinadas en la prueba de jarras, antes de iniciar el tratamiento del agua.

- Verificación dosis optima de polímero: se utiliza para verificar la dosis óptima de polímero para obtener una buena floculación, además de garantizar que no se incurre en despilfarro del insumo.

- Registro de limpieza y desinfección de las unidades: aquí se relacionan las diferentes actividades de limpieza que se deben realizar en la PTAR y en que turno.

- Bitácora: en la bitácora se registran las actividades realizadas y las anormalidades presentadas en el proceso durante el turno del operario de aguas.

2.2.5.2 Pruebas de jarras para determinar dosis óptima de Sulfato Férrico para el tratamiento del agua, en caso de vertimiento anormales

Con el fin de dar un tratamiento adecuado a todas las aguas residuales que llegaban a la PTAR, se realizó prueba de jarras para determinar las dosis óptimas de sulfato férrico en caso de presentarse vertimientos de: leche cruda, leche pasteurizada, Tampico y Refresco Pulpy.

Para estos ensayos se tuvieron en cuenta los siguientes pasos y condiciones:

- Preparación de químicos: el sulfato férrico se preparó a $100\ gr/l$, y el floculante a $0{,}055\ gr/l$

- Medición de parámetros iniciales: se midieron los parámetros de turbiedad y pH al producto y al agua residual a mezclar y luego a la mezcla final.

- Ensayo: debido a que es imposible tratar los productos anteriormente mencionados de forma pura, fue necesario ensayar con varios porcentajes de dilución del producto y el agua residual, 50/50, 25/75, 5/95, hasta obtener los resultados deseados.

- Las condiciones que se manejaron para los diferentes ensayos fueron: mezcla rápida un minuto y mezcla lenta cinco minutos.

Imagen 3. Prueba de jarras vertimientos anormales

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

Los resultados obtenidos en las pruebas de jarras se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados dosis optima de sulfato férrico para vertimientos anormales

Parámetro	Leche pasteurizada	Leche cruda	Pulpy (mora)	Tampico
Porcentaje de dilución	25/75	4/96	5/95	5/95
Turbiedad inicial (NTU)	27600	2460	1172	2385
pH inicial	8,02	12	11,22	6,04
Dosis óptima (ppm)	1550	105	800	800
Turbiedad final(NTU)	23,7		123	95,4
pH final	4,74	6,00	6,60	5,84

Fuente: tabla elaborada por la estudiante

2.2.5.3 Divulgación de procedimientos, planes de manejo y fichas de operación de equipos a los operarios de la PTAR

Se realizaron capacitaciones periódicas a los operarios de aguas y al personal de mantenimiento encargado de hacer el remplazo de estos cuando estén en descanso, de vacaciones o de licencia. Las divulgaciones de los procedimientos, planes y fichas de manejo numerados a continuación, se realizaron de forma personal:

- Procedimiento: Manejo de agua para consumo.
- Instructivo: Operación sistema de tratamiento de aguas residuales Planta Armenia.
- Instructivo: Muestreo de agua
- Instructivo: Plan de contingencia agua potable Planta Armenia.
- Instructivo: Análisis fisicoquímico de aguas (plantas de tratamiento).
- Ficha de operación: Colorimetro (cloro residual y pH).
- Ficha de operación: Equipo de jarras.

2.2.5.4 Informe acción de mejora AM 1034

Se presentó a la Coordinación de Gestión Ambiental informe de la acción de mejora AM 1034, ésta consistió en la instalación de un tanque de

almacenamiento con capacidad de 2000 litros y puesta en marcha de un reductor, con el fin de mejorar las condiciones de tratabilidad del lodo. En dicho informe se expuso las variaciones en cuanto a costos del tratamiento, generación de lodo y condiciones de trabajo antes y después de implementada la AM 1034 (ver anexo 5).

2.2.5.5 Inventario y pedido de químicos empleados en la PTAR

Se realizó inventario periódico y pedido de los químicos empleados en la PTAR obedeciendo a la necesidad, entre estos químicos encontramos: el sulfato férrico, la cal, los polímeros aniónico y catiónico, además de los reactivos empleados para los análisis de dureza y alcalinidad, para los sistemas de vapor y frio de la Planta.

2.3 Actividades desarrolladas, no contempladas en la propuesta

Durante el periodo de práctica se realizaron las siguientes actividades, no contempladas en el documento inicial de la propuesta.

2.3.1 Caracterización de residuos sólidos generados en la Planta Armenia para el año 2012

La caracterización tuvo como objetivo principal identificar los tipos de residuos que se generan en la planta, su cantidad y que áreas los generan, además de evidenciar si se estaba realizando una separación adecuada de los mismos. Para llevar a cabo ésta actividad se utilizó la metodología mostrada en la gráfica 7; a continuación se presenta la descripción de las etapas desarrolladas:

Zonificación: se sectorizó toda la planta con el fin de saber la procedencia de los residuos.

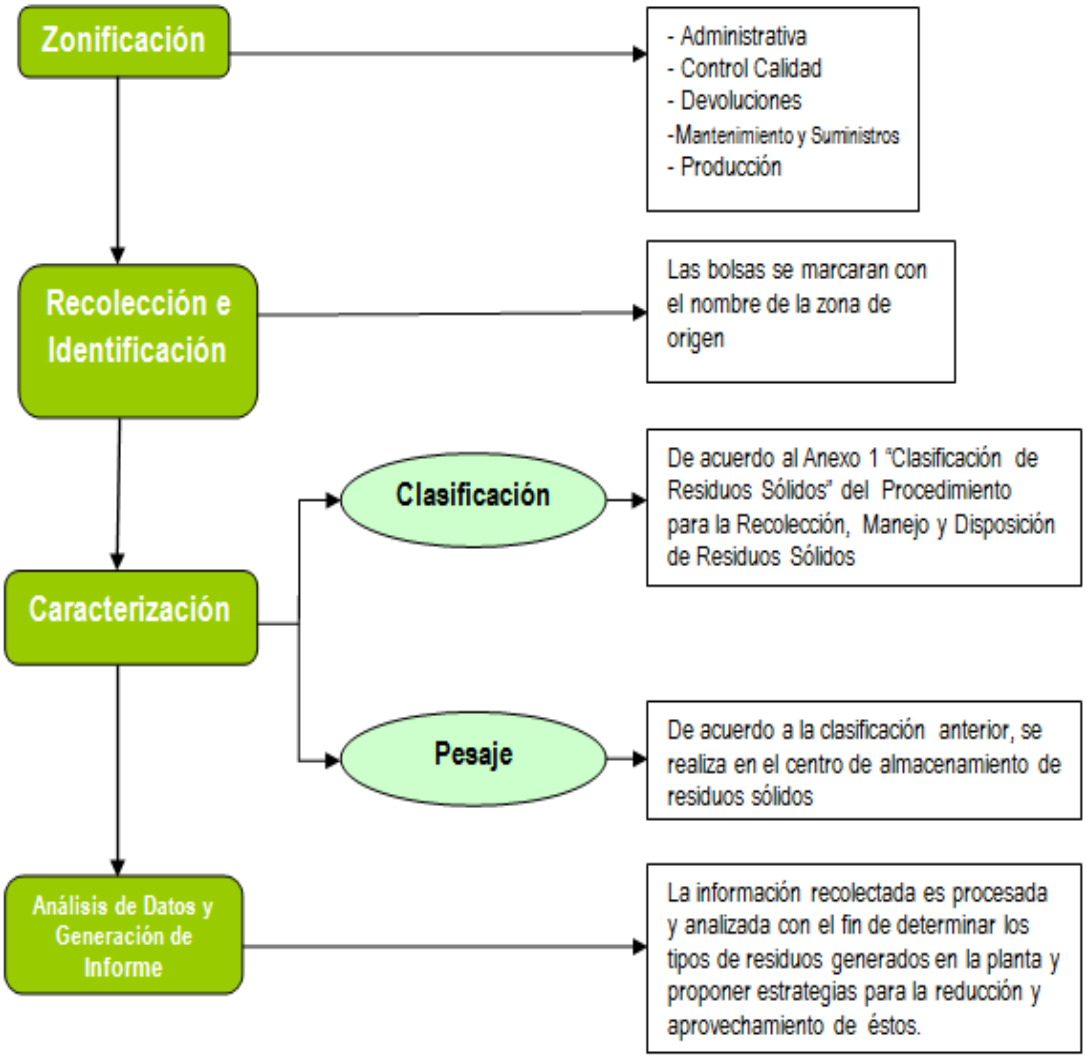
Recolección y Marcado: las bolsas antes de ser dispuestas en el centro de acopio, se marcaron con fecha y lugar de procedencia, para esto se contó con la colaboración de los sanitizadores y el personal de las áreas, encargados de realizar la recolección de residuos.

Caracterización:

- *Clasificación:* con el propósito de evidenciar si en la planta se hacía una separación adecuada de los residuos generados, la segregación se realizó teniendo en cuenta el código de colores existente; en color verde: ordinarios, color azul: plástico, y color gris: papel y cartón. Todas las bolsas, excepto la de los baños, se abrieron y los residuos se clasificaron de acuerdo al tipo.
- *Pesaje:* clasificados los residuos según el tipo se procedió a pesarlos

Análisis de datos y generación de informe: los datos obtenidos de las etapas anteriores fueron analizados y presentados en el informe final.

Gráfica 7. Metodología para la caracterización de residuos



Fuente: gráfica elaborada por la estudiante

En la tabla 4 se muestran los resultados consolidados luego de la semana de caracterización.

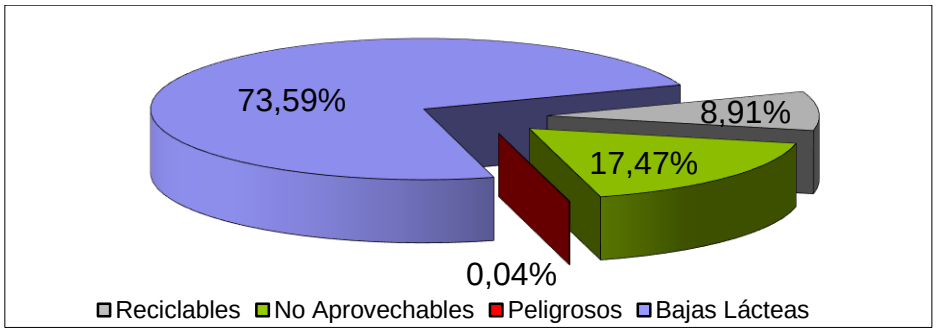
Tabla 4. Generación de residuos por área, en Kg, por tipo de residuo

Tipo de Residuo	ÁREA					Generación Kg/Semana	Generación Kg/día	% Residuo/semana
	Administrativo	Control Calidad	Devoluciones	Mantenimiento	Producción			
Reciclables								
Plástico sucio	0,5	0,94	489,82	0,62	55,5	547,38	109,476	4,81
Vaso de yogur	0	0	117,13	0	0,2	117,33	23,466	1,03
Corex	0	0	0	0	91	91	18,2	0,80
PVC	0	9,92	29,82	46	0	85,74	17,148	0,75
Plástico limpio	0	0	6	0	66	72	14,4	0,63
Cartón	1,62	1,08	24,88	14,15	15,33	57,06	11,41	0,50
Chatarra	0	0	0	27	0	27	5,4	0,24
Papel archivo	12,745	1,49	0,48	1,31	1,02	17,045	3,41	0,15
Aprovechables								
Bajas lácteas	0	0	8382,22	0	0	8382,22	1676,444	73,59
No Aprovechables								
Lodos	0	0	0	1700	0	1700	340	14,92
Hollín	0	0	0	26,2	0	26,2	5,24	0,23
Baños	51,5	0	0	0	0	51,5	10,3	0,45
Servilletas	12,85	2,8	5,2	7,1	7,44	35,39	7,078	0,31
Orgánicos	18,135	0	0	5,41	0	23,545	4,709	0,21
Plástico	9,03	6,13	2,63	1,65	0,62	20,06	4,01	0,18
Papel carbón y químico	0,735	0,01	0,43	0,36	0,33	1,865	0,37	0,02
Madera	0,225	0	0	0,14	0	0,365	0,073	0,003
Tela	1,86	0	0	0,21	0	2,07	0,414	0,02
Envoltura comida	0,93	0	0	0,09	0,05	1,07	0,214	0,01
Icopor	2,1	0,25	0	0,02	0	2,37	0,474	0,02
Plástico empaque al Vacío	0	0	26,42	0	0	26,42	5,284	0,23
Tetra pack	0,04	0	17,14	0	0	17,18	3,436	0,15
Otros	17,64	10,72	0,19	44,09	8,62	81,26	16,252	0,71
Peligrosos								
RESPEL	0,16	0	0	4,6	0	4,76	0,952	0,04
Total	**130,07**	**33,34**	**9102,36**	**1878,95**	**246,11**	**11391**	**1627.26**	**100**

Fuente: tabla elaborada por la estudiante

Durante la semana de caracterización se generaron 11.391 Kg de residuos sólidos, para un promedio diario de 1.627 Kg/día. En la gráfica 8 se observa que los residuos con mayor generación fueron las bajas lácteas, provenientes del área de Devoluciones.

Gráfica 8. Generación de residuos por tipo

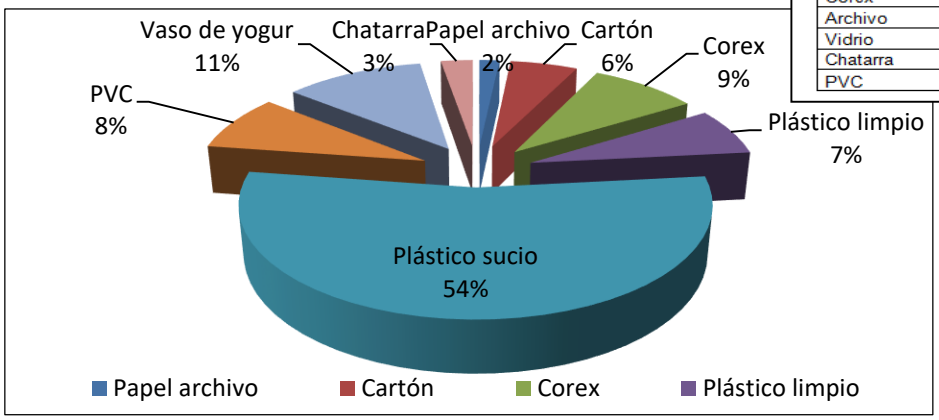


Fuente: gráfica elaborada por la estudiante

A continuación se describe en detalle el porcentaje de generación de los residuos reciclables y no aprovechables del 2012 y 2011.

La gráfica 9 muestra que el plástico sucio sigue siendo, al igual que en el 2011, el residuo reciclable de mayor generación, todo este polietileno proviene del área de devoluciones.

Gráfica 9. Generación de residuos reciclables

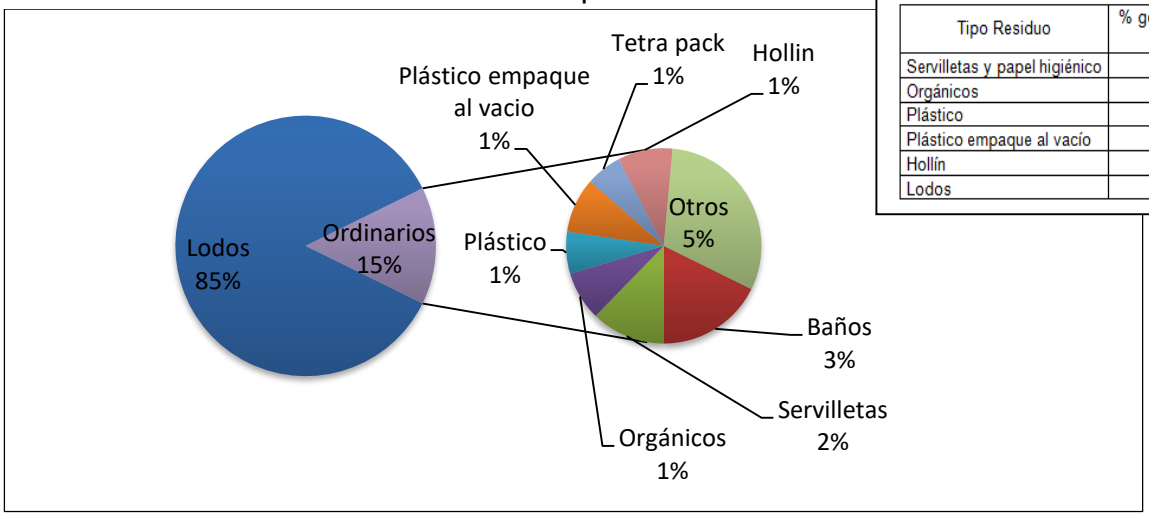


Tipo Residuo	% generación 2011
Polietileno sucio	60%
Corex	20%
Archivo	4%
Vidrio	4%
Chatarra	6%
PVC	7%

Fuente: gráfica elaborada por la estudiante

En la gráfica 10 se puede observar que los lodos provenientes del tratamiento del agua residual tienen el mayor porcentaje de generación dentro de los residuos ordinarios, al igual que el año anterior, seguido de otros (compuesto por residuos de barrido, papel carbón y químico, tela, madera, icopor y envolturas de comida).

Gráfica 10. Generación de residuos no aprovechables

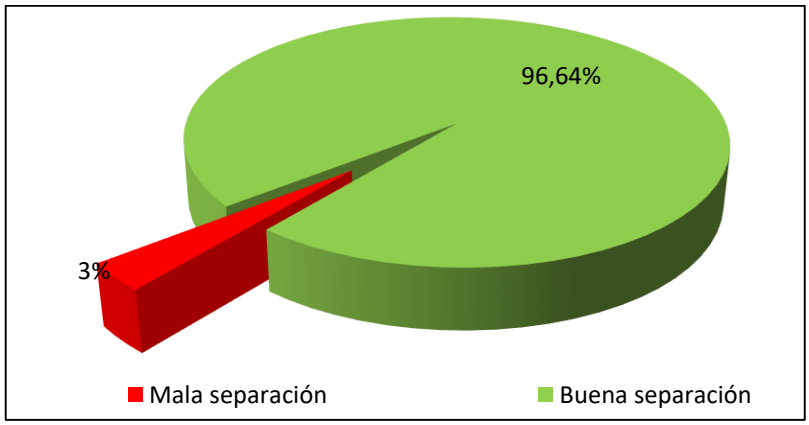


Tipo Residuo	% generación 2011
Servilletas y papel higiénico	4%
Orgánicos	2%
Plástico	2%
Plástico empaque al vacío	1%
Hollín	2%
Lodos	89%

Fuente: gráfica elaborada por la estudiante

En cuanto a la separación adecuada de los residuos, se encontró que solo el 3% de estos son mal clasificados (ver gráfica 11), ratificando los resultados obtenidos por la Planta en los seguimientos del PMIRS, en el que todas las áreas se encuentran en el rango de excelente en el aspecto de separación.

Gráfica 11. Porcentaje de residuos con buena separación y mala separación



Fuente: gráfica elaborada por la estudiante

Además, se identificó que la mayoría de los residuos mal separados provienen del área de Devoluciones, generándose durante la actividad de picado de los productos vencidos, y se estimó la perdida de dinero debida a ésta mala separación y se encontró que semanalmente no ingresan a la Cooperativa $13.542 pesos (ver tabla 5), representado en plástico sucio y PVC que va al contenedor de ordinarios.

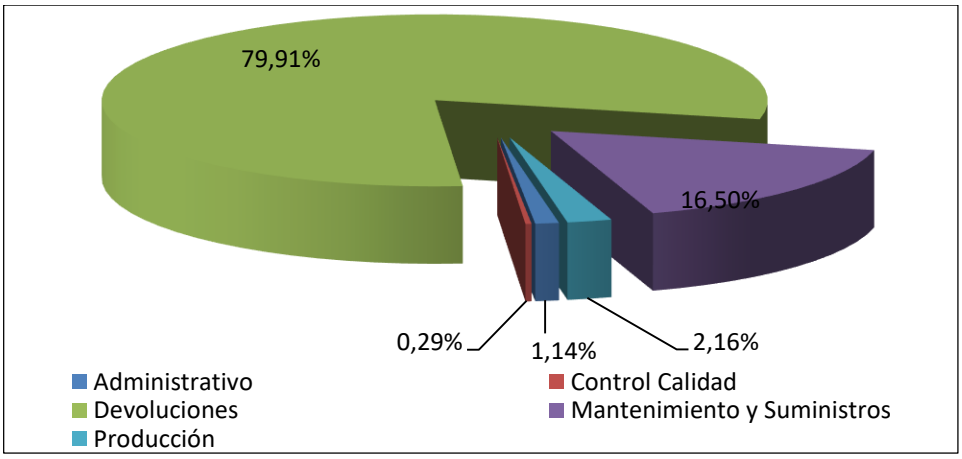
Tabla 5. Pérdida en dinero por mala separación de residuos generados en el área de Devoluciones

Tipo de Residuo	Peso (Kg/semana)	Valor ($)
Plástico sucio	205	8.211
PVC	21	5.330
Total		**$13.542**

Fuente: tabla elaborada por la estudiante

En lo referente a generación por áreas, en la gráfica 12 se observa que Devoluciones y Mantenimiento son las de mayor generación, debido a la producción de bajas lácteas y lodos respectivamente.

Gráfica 12. Cantidad de residuos generados por área



Fuente: gráfica elaborada por la estudiante

En general se determinó que la generación de residuos, Kg/día, para el 2012 aumentó con respecto al 2011 un 71%, debido al incremento de bajas lácteas y lodos. Estos residuos los producen respectivamente las áreas de Devoluciones y Mantenimiento, que tienen el mayor porcentaje de generación en la Planta.

Además, se identificó que Producción es el área con mayor generación de residuos reciclables, y que debido a la mala separación presentada en el área de Devoluciones, anualmente no ingresan a la cooperativa aproximadamente $704.184 pesos representados en la venta de PVC y plástico sucio.

A pesar de que en la planta se realiza una segregación adecuada de los residuos, existen algunos que generan dudas al personal al momento de su disposición en las canecas, razón por la cual de acuerdo al código de

colores, se realizó una lista de residuos que deben disponerse en las canecas de color verde, gris y azul (ver anexo 6).

2.3.2 Aspectos ambientales de las comercializadoras

En los siguientes ítems se describen las actividades realizadas por parte de la practicante durante las visitas hechas a cada una de las comercializadoras a lo largo del periodo de prácticas.

2.3.2.1 Comercializadora El Edén

La comercializadora El Edén se encuentra ubicada en la ciudad de Armenia, sector el Edén vía la Tebaida. Una de las principales actividades realizadas por la estudiante en sus instalaciones, además del seguimiento al PMIRS y capacitaciones al personal, fue la inspección al sistema de tratamiento de aguas residuales.

Durante una jornada de mantenimiento al sistema, que consistió en el retiro de natas, lodos, limpieza de las unidades de tratamiento y la limpieza de las paredes del pozo de absorción, en la que hubo acompañamiento por parte de la practicante, se encontró lo siguiente:

La tubería de salida del tanque séptico no cuenta con una tee que impida el arrastre del material flotante hacia el filtro anaerobio. Tampoco existe este accesorio en la entrada a la unidad, que impida la dispersión del material flotante ya removido (ver imagen 4).

Imagen 4. Interior tanque séptico, comercializadora el Edén

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

Como se observa en la imagen 5, el nivel de grava presente en el filtro anaerobio es muy bajo, cerca de 20 a 25 cm aproximadamente, situación que no garantiza un tiempo de contacto suficiente para que los microorganismos adheridos al material filtrante logren una buena remoción de la carga orgánica.

Imagen 5. Interior filtro anaerobio, comercializadora el Edén

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

En la imagen 6 se observa el interior del pozo de absorción, en el cual el agua se encontraba en el nivel máximo, debido a la falta de mantenimiento.

Imagen 6. Pozo de absorción, comercializadora el Edén

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

Una semana después de realizado el mantenimiento al sistema de tratamiento de aguas residuales, se hizo inspección rutinaria al tanque séptico y al filtro anaerobio, observándose un funcionamiento adecuado de los componentes, el inicio de acumulación de material flotante en el tanque

séptico. En el filtro anaerobio no se observó ningún tipo de sólidos separados (ver imagen 7).

Imagen 7. Vista interna del tanque séptico y filtro anaerobio, después del mantenimiento

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

2.3.2.2 Comercializadora Villamaría

La comercializadora Villamaría se localiza en la estación Uribe, Km. 1 vía Panamericana, municipio Villamaría departamento de Caldas. En esta comercializadora se realizó inspección al sistema de tratamiento de aguas residuales, seguimiento al manejo de los residuos sólidos y capacitación sobre planes y procedimientos del área de Gestión Ambiental, al personal.

En la imagen 8 se observa el sistema de tratamiento de aguas residuales de la comercializadora, constituido por una trampa de grasas, un tanque séptico y un filtro anaerobio. Durante el periodo de prácticas se realizó por parte de la practicante dos muestreos compuestos a dicho sistema, con el objetivo de verificar que los porcentajes de remoción de los parámetros establecidos en el decreto 1594 de 1984 se estuvieran cumpliendo, además de hacer inspección del mismo en cada visita realizada y revisión de las actividades de mantenimiento de éste por parte del personal encargado.

Imagen 8. Sistema de tratamiento de aguas residuales Villamaría

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

En la última visita realizada se evidenció funcionamiento normal de los componentes (ver imagen 9). En la trampa de grasas y el tanque séptico se evidenció la acumulación de natas. En el filtro anaerobio se encontró una capa orgánica deshidratada de gran tamaño, en toda la superficie del lecho filtrante. Y en la zona alrededor del tanque crecimiento excesivo de maleza.

Imagen 9. Componentes del sistema de tratamiento de aguas residuales de la comercializadora Villamaría

Zona alrededor del tanque

Trampa de grasas

Tanque séptico, nivel de natas

Filtro anaerobio, colonias en la superficie

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

En cuanto a residuos peligrosos se evidenció manejo inadecuado, debido a que no existe en la comercializadora un lugar específico destinado para ésta actividad (ver imagen 10).

Imagen 10. Almacenamiento de residuos peligrosos

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

En cada visita se hizo revisión al manejo del material reciclable generado en la comercializadora, lugar de almacenamiento (ver imagen 11) y cantidades vendidas.

Imagen 11. Almacenamiento material reciclable

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

2.3.2.3 Comercializadora Dosquebradas

La comercializadora se encuentra ubicada en Dosquebradas, Risaralda: Centro Logístico Eje Cafetero. Dentro de las actividades realizadas por la practicante, además del seguimiento al PMIRS y capacitaciones al personal, se encuentro la Inspección al tanque de almacenamiento de aguas lluvias (ver imagen 12).

En la última visita el personal encargado informó que habían observado larvas de zancudo al interior del tanque. Esta situación puede deberse a que el agua almacenada está permaneciendo en el tanque por un largo periodo y la limpieza se está realizando con una baja frecuencia. Por esta razón se sugirió que el agua lluvia almacenada no permanezca por más de tres días en el tanque (verificando que al desocuparlo no quede agua empozada al interior) y que se le realice lavado cada dos meses.

Imagen 12. Tanque de almacenamiento aguas lluvia, Dosquebradas

En lo referente al manejo y almacenamiento de residuos peligrosos se identificó que en la comercializadora no existe un sitio destinado exclusivamente al almacenamiento de estos, pues los RESPEL se encuentran dispuestos en diferentes lugares, así: en enfermería, residuos hospitalarios; en el cuarto de mantenimiento, residuos de pinturas, solventes y tubos fluorescentes. Por otra parte, en el cuarto de almacenamiento del patio se acopian los residuos generados durante el control de plagas y se almacenan los utensilios empleados en actividades de limpieza y desinfección (ver imagen 13).

En todas las visitas realizadas se hizo seguimiento al manejo de los residuos sólidos reciclables, sitio de almacenamiento y venta de estos (ver imagen 14).

Imagen 13. Cuarto de almacenamiento patio

Cuarto de almacenamiento patio

Caneca residuos control de plagas

Plaguicida Rodilon vencido

Utensilios limpieza y desinfección

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

Imagen 14. Sitio almacenamiento material de reciclaje

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

2.3.2.4 Comercializadora Candelaria

La comercializadora Candelaria está ubicada en el municipio de Candelaria, Valle del Cauca, Km 1.5 vía Cavaza. Durante el periodo de práctica solo se realizó una visita a esta comercializadora, y se hizo con el objetivo de participar en la inducción de nuevo personal, además de hacer seguimiento al manejo del agua potable y residuos sólidos.

En cuanto al manejo del agua, se identificó el requerimiento de dispositivos ahorradores en dos mangueras de la comercializadora, además del cambio de rejillas despegadas y grifos averiados en las bodegas (ver imagen 15).

Imagen 15. Inspección a válvulas y mangueras en Candelaria

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

En lo relacionado con el manejo de los residuos sólidos, se encontró que en la comercializadora se realiza un uso excesivo de las bolsas verdes de 57 l, debido a que son empleadas para la disposición de los residuos generados en la zona de devoluciones, en donde deben utilizar bolsas azules y en promedio se gastan de 36 a 48 bolsas diarias, situación que genera la extinción del inventario de bolsas verdes antes del tiempo previsto, teniendo en muchas ocasiones, que emplear bolsas grises o azules en las canecas verdes, incumpliendo de este modo con lo establecido en el *procedimiento recolección, manejo y disposición de residuos sólidos*.

Con el objetivo de solucionar esta situación y obedeciendo al tipo de residuos generados en devoluciones (ver Imagen 16), se recomendó que la disposición de los empaques de las devoluciones se realizara en la bolsa azul con capacidad da 140 l, en vez de utilizar la bolsa verde, lo cual permitirá mantener el inventario de las bolsas verdes de 57 l para las otras áreas de la comercializadora.

Imagen 16. Producto no conforme en cava de devoluciones

Fuente: fotografía tomada por la estudiante

2.4 Otras actividades

A continuación se mencionan otras actividades desarrolladas por la estudiante durante el periodo de prácticas.

- Elaboración de informes semanales con la información de consumo de agua por áreas y los registros diarios de producción, además de los ingresos por ventas de material reciclable y generación de residuos sólidos.

- Elaboración de informes mensuales; estos informes contienen una descripción, explicación e interpretación detallada de las variaciones de los indicadores de los ítem cubiertos por gestión ambiental, como lo son el consumos de agua, el consumo de energía, la generación de residuos y la generación de aguas residuales; dichos informes son presentados a Coordinación Gestión Ambiental, a los jefes de área y al Jefe de la planta.

- Envío semanal de información referente al consumo de agua en la zona de recibo y los litros de leche procesada y recibida a Coordinación de Gestión Ambiental en la Planta Caribe, en Medellín.

- Seguimiento al consumo de bolsas y canecas para la disposición de residuos en la planta, comercializadoras y puntos de venta.

- Participación en las subastas de elementos dados de baja en la planta Armenia.

- Envío mensual al laboratorio de aguas San Pedro de las planillas de dosificación de químicos y seguimiento de equipos de vapor y frio.

- Divulgación de la ficha de operación del Clorimetro-pocket a operarios de la PTAR y supervisores de producción, además de verificación del equipo con patrones enviados desde Laboratorio de Aguas San Pedro y elaboración del memorando para préstamo de este a producción.

- Acompañamiento a la caracterización anual externa de agua residual, y muestreo isocinético.

- Inicio de ensayos con el lodo generado en la PTAR para determinar si es viable su uso como abono.

- Actualización de los instructivos de informe semanal y mensual.

- Actualización de las hojas de cálculo de los informes semanal y mensual para el año 2013.

- Participación en la limpieza y organización del cuarto de cal en la PTAR, en el espacio de acopio de material reciclable y el espacio de la azotea correspondiente a Gestión Ambiental.

- Actualización del inventario de canecas de recolección de residuos y elaboración de nuevos formatos para realizar el seguimiento y evaluación del PMIRS.

- Actualización de códigos de canecas y bolsas de acuerdo a la base de datos de suministros.

- Revisión de informes de muestreo isocinético y caracterización de aguas residuales para entregar a la Corporación Autónoma del Quindío (CRQ).

- Seguimiento a la calidad del agua potable, mediante la inspección de las planillas de control de parámetros de pH, turbiedad y Cloro residual en las redes internas.

- Se fijaron letreros alusivos al uso adecuado de los sanitarios y el uso eficiente del agua en los baños de la planta y la comercializadora CEDI el Edén. Pegar

3 APORTE ESPECÍFICO

Como aporte de la estudiante de ingeniería ambiental y sanitaria a la Cooperativa durante su periodo de práctica, se destaca la optimización del tratamiento del lodo generado en la PTAR, para lo cual se desarrollaron las siguientes actividades:

3.1 Evaluación de la dosis óptima de químicos para el tratamiento del lodo

Se realizaron varios ensayos en los que se evaluó si la dosificación de químicos empleada en la deshidratación del lodo era la adecuada, partiendo de las dosis de polímero y cal actuales.

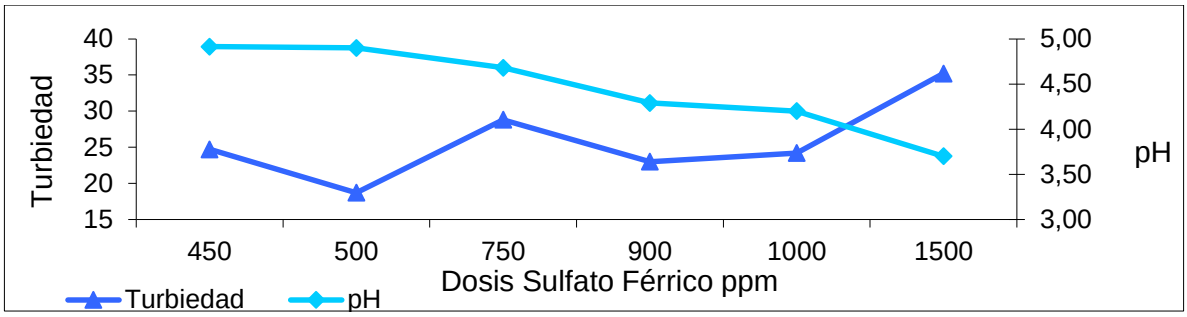
En la PTAR hay un tanque de 2.000 litros de capacidad, para el tratamiento del lodo. En éste tanque se almacena el lodo y se le adiciona el polímero y la cal. Además, en la PTAR también hay una filtro prensa donde se compacta el lodo y se generan las tortas (ver anexo 5).

3.1.1 Ensayos con sulfato férrico

El sulfato férrico no se emplea en el tratamiento del lodo, pero se decidió ensayar aplicándolo al inicio del tratamiento y determinar si influía de un modo positivo en la deshidratación del lodo.

Se realizó prueba de jarras con dosis entre 450 y 1500 ppm. Teniendo en cuenta los resultados de turbiedad y pH expuestos en la gráfica 13, se escogió como dosis optima la de 450 ppm, bebido a que presentó mejor calidad del floc, y se enfrentó con la dosis de polímero aplicada actualmente para la deshidratación del lodo, y así determinar si la adición de sulfato mejora el proceso de deshidratación, en la tabla 6 y en la imagen 17 se muestran los resultados del ensayo.

Gráfica 13. Resultados de turbiedad y pH Vs. dosis de sulfato férrico



Fuente: gráfica elaborada por la estudiante

Tabla 6. Resultados del ensayo de deshidratación utilizando polímero y sulfato férrico

Parámetro	Jarra 1	Jarra 2
Dosis Sulfato (ppm)	450	
Dosis Polímero (ppm)	55	55
pH final	5,301	6,169
Turbiedad final	25	21,5

Fuente: tabla elaborada por la estudiante

Imagen 17. Resultados de deshidratación utilizando sulfato férrico y polimero Vs. polimero

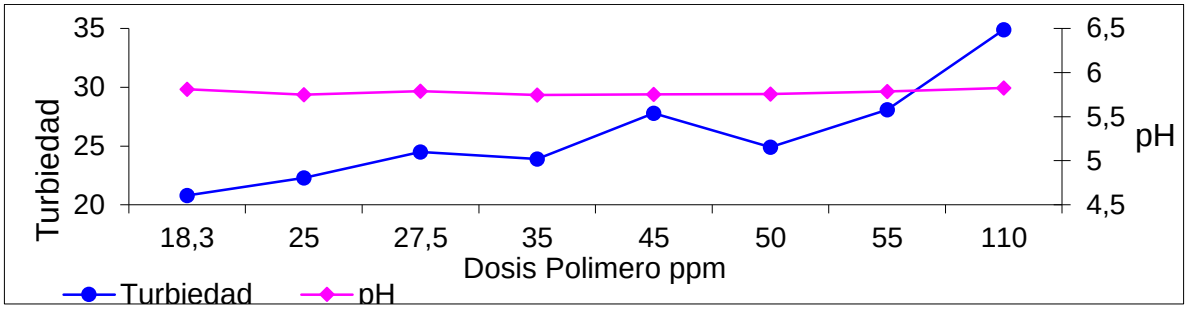
Fuente: fotografía tomada por la estudiante

3.2 Ensayos con polímero

Para la deshidratación del lodo en la PTAR actualmente se utiliza polímero anicónico, que es aplicado de manera directa y en polvo en horas de la noche al lodo por el operario del turno 2, para luego en horas de la mañana del día siguiente, el operario del turno 1 desagüe el tanque e inicie el prensado.

Los ensayos se iniciaron partiendo de la dosis actual aplicada, de 55 ppm, dicha dosis se redujo a la mitad, una tercera parte y se duplicó, con el propósito de establecer en cual rango se presentaba el mejor comportamiento. Como se observa en la gráfica 14, los valores de turbiedad tienden a reducir a medida que se disminuye la dosis de polímero, en cuanto a pH no se evidenció una tendencia marcada respecto a la dosificación, pues este siempre se encontró en el rango de 5. Teniendo en cuenta los resultados anteriores se escogió la jarra 1 con dosis de 50 ppm como la mejor, debido a que el lodo presentó mejor calidad.

Gráfica 14. Tendencias de la turbiedad y pH con la variación de la dosis de polímero



Fuente: gráfica elaborada por la estudiante

Luego de determinar la dosis óptima de polímero, se realizó ensayo con diferentes tiempos de mezcla rápida, con el fin de determinar la influencia de esta variable en la calidad del lodo. Los resultados se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Variación de la calidad del lodo con diferentes tiempos de mezcla rápida

Parámetro	Jarra 1	Jarra 2	Jarra 3	Jarra 4
Tiempo de mezcla rápida (seg)	60	20	10	5
pH final	5,752	5,748	5,743	5,754
Turbiedad final	25,8	25,4	24,7	25,3

Fuente: tabla elaborada por la estudiante

3.3 Ensayos con Cal

Al iniciar el ensayo con la cal fue necesario determinar la dosis aplicada, para ello se tuvo en cuenta el nivel promedio del volumen del lodo en el tanque de 2000 litros y la cantidad de cal aplicada antes del proceso de prensado, estos valores fueron suministrados por los operarios de la PTAR, se determinó que el volumen promedio diario de generación de lodos se encuentra entre los 1000 y 1100 litros, y la cantidad de dosis de cal aplicada entre los 18 gr/l y 20 gr/l, pues diariamente se aplica al tanque 20 kilos de cal.

Se ensayó con dosis entre los 15 y los 20 gr/l, encontrándose que con dosis superiores a los 17 gr/l las tortas presentaban buena compactación, se retiraban con facilidad de las lonas de la filtro prensa sin dejar residuos y se manipulaban con facilidad sin quebrarse. Mientras que con dosis iguales o inferiores a los 16 gr/l las tortas se partían con facilidad, en la parte del centro no quedaban bien compactadas y dejaban residuos en las lonas.

Como se observa en la tabla 8, el ahorro mensual empleando la nueva dosis ensayada sería de $42.540, que al año representaría $517.570. Ésta dosis puede modificarse dependiendo de la calidad del agua tratada y de su tratamiento.

Tabla 8. Diferencia de costos al optimizar la dosis de cal *

Ensayo	Dosis aplicada		Costo diario $
	gr/l	Kg/día	
Dosis aplicada	19	20	14.180,00
Dosis optima	17	18	12.762,00

Fuente: tabla elaborada por la estudiante

3.4 Conclusiones

Se descarta la posibilidad de adición de sulfato férrico para mejorar el proceso de deshidratación de lodos, pues, como se observó en la tabla 6, los mejores valores de turbiedad y pH los presentó el agua con la adición de polímero. La adición innecesaria de sulfato férrico genera un gasto adicional en químicos y tiempo.

*Calculado para 1.050 litros de lodo, y un costo de $709 el Kg de cal

Se debe aplicar 50 ppm de polímero, en lugar de la dosis actual. El polímero debe aplicarse disuelto en agua. El agua que se emplee para ésta preparación puede ser tomada del efluente tratado.

La cantidad mínima necesaria de cal para una buena compactación del lodo es de 17 gr/l. Además, se debe hacer el cálculo de la dosis de cal teniendo en cuenta el volumen del lodo. La aplicación de la dosis mínima o el incremento de esta, está sujeta a los ensayos realizados.

4 CONCLUSIONES

Durante el periodo de práctica se desarrollaron las actividades programadas en la propuesta inicial del plan de trabajo, además de realizar las actividades contempladas en el plan de manejo ambiental de la Cooperativa COLANTA LTDA, dando continuidad a éste y minimizando los impactos ambientales generados durante los procesos productivos en la Planta, las comercializadoras, los MerCOLANTAS y los AgroCOLANTAS.

El desarrollo de la práctica adicional en COLANTA, le permitió a la estudiante afianzar y adquirir nuevos conocimientos en materia ambiental, además de medir sus capacidades de liderazgo, expresión y sustentación argumentativa de ideas, manejo de personal y relaciones interpersonales. El periodo de prácticas también permitió a la practicante identificar sus fortalezas y debilidades al momento de desempeñarse como ingeniera ambiental y sanitaria.

A continuación se describe el grado de cumplimiento alcanzado en los objetivos planteados al inicio de la práctica.

- El aumentado en la producción total de la Planta, ha generado que se incremente el uso del recurso agua en diferentes actividades. Debido a esto, no se alcanzó un resultado satisfactorio en cuanto a reducción del consumo del recurso. Pero, se inició el proyecto de reducción de consumo en el área de producción durante el proceso de C.I.P..

- El seguimiento y acompañamiento a las actividades desarrolladas en la PTAR se cumplió en un 100%. Adicionalmente, el aporte específico de la práctica fue la evaluación de la determinación de la dosis óptima de químicos para el tratamiento del lodo; este estudio arrojó dosis menores a las aplicadas actualmente, lo cual permitiría reducir de manera significativa los costos del tratamiento del agua residual.

- La ejecución y seguimiento al Plan de Manejo Integral de Residuos PMIRS se cumplió en un 100%; realizando todas las actividades estipuladas en el procedimiento *Recolección Manejo y Disposición de Residuos Sólidos*. La realización periódica de la evaluación del PMIRS arrojo que el porcentaje de cumplimiento del PMIRS en todas las dependencias se encuentra entre los rangos de 90 % y 100 %, evidenciando una buena clasificación de los residuos generados y el compromiso ambiental por parte de los asociados trabajadores.

- Se cumplió en un 100% el seguimiento de los aspectos ambientales de las comercializadoras, MerCOLANTAS y AgroCOLANTAS del Eje Cafetero y Candelaria, pues se realizaron todas las visitas programadas de acuerdo al calendario de gestión ambiental. Uno de los aspectos más relevantes identificados durante las visitas fue el requerimiento en todas las comercializadoras de un sitio destinado al almacenamiento de los residuos peligrosos, que permita dar un manejo adecuado a estos.

- Las capacitaciones programadas al personal de la planta y comercializadoras sobre los instructivos, planes y procedimientos del área de gestión ambiental se cumplieron en un 100%.

- Se realizaron todas las inducciones a nuevo personal programadas, así como las publicaciones en la Intranet de Colanta y la entrevista a Radiomás, logrando un cumplimiento del 100% en el objetivo de divulgación de actividades realizadas por el área de gestión ambiental.

- Se realizaron con responsabilidad, compromiso y objetividad todas las actividades relacionadas al cargo del practicante de Gestión Ambiental, alcanzando un cumplimiento del 100% en este objetivo.

- La actualización de la matriz de impactos ambientales no se realizó, debido a falta de tiempo.

- La modificación de la entrada de agua a los sedimentadores y la instalación de placas en el sedimentador de flujo horizontal, no se llevó a cabo, debido a que esta actividad depende en gran parte de la disponibilidad de recursos económicos y tiempo por parte del área de Mantenimiento.

5 RECOMENDACIONES

A continuación se enumeran las recomendaciones para mejorar el cumplimiento del plan de manejo ambiental en la Planta y Comercializadoras:

- Continuar con el proyecto de reducción del consumo de agua durante la actividad de C.I.P.

- Implementar las dosis de químicos determinadas para la optimización del tratamiento del lodo generado en la PTAR, y aplicar el polímero catiónico en forma líquida reutilizando el agua del efluente.

- Arreglar la entrada de agua a los sedimentadores e instalar placas en el sedimentador horizontal.

- Hacer re-divulgación a personal de Devoluciones del procedimiento de Recolección, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, con el fin de reducir las pérdidas de PVC y plástico sucio producto de la mala separación.

- Adecuar un sitio para el almacenamiento de manera apropiada los residuos peligrosos en las comercializadoras, teniendo en cuenta lo estipulado en el numeral 13 de Políticas y Reglas del Instructivo Identificación y Manejo de Residuos Peligrosos y Especiales, con el propósito de prevenir posibles accidentes relacionados con el manejo inadecuado de estos residuos y dar cumplimiento a dicho procedimiento.

- Acondicionar el sitio de acopio de material reciclable en la comercializadora de Dosquebradas, para no permitir que el cartón y el papel almacenado se mojen durante un episodio de lluvia intensa o acompañada de ventisca.

- Realizar la divulgación del procedimiento de Recolección, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos en la Comercializadora Candelaria, o buscar estrategias de sensibilización para que el personal de la comercializadora realice una mejor separación en la fuente y manejo de canecas.

- Revisar y actualizar la matriz de impactos ambientales de la Planta.

6 BIBLIOGRAFÍA

Reglamento de opciones de grado del programa de ingeniería ambiental y sanitaria de universidad del magdalena, capítulo séptimo de la práctica profesional adicional.

Historia de la Cooperativa, http://www.colanta.com.co/index.php/colanta-institucional

Misión, visión y política de calidad de la Cooperativa, http://www.colanta.com.co/index.php/colanta-institucional/calidad/politicas-de-calidad

Objetivo social de la Cooperativa, http://www.colanta.com.co/index.php/colanta-institucional/valores

Estructura organizacional, Procesos técnicos productivos y administrativos, Departamento de gestión ambiental, página web interna intranet Colanta, http://sabemas.colanta.com.co/sabemas.net/

Ficha de entrenamiento y reentrenamiento, oficio: Practicante Gestión Ambiental. División Administrativa Cooperativa COLANTA LTDA.

ANEXOS

Anexo 1. Caracterización residuos peligrosos comercializadora Villamaría

Colanta Sabe Más	**DIVISIÓN TECNICA** **Control Calidad - Gestión Ambiental**				**CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS** **Año Agosto de 2011 - Agosto de 2012**			
AREA	**ACTIVIDAD**	**MATERIA PRIMA O INSUMO**	**RESIDUOS**	**CANTIDAD**	**CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD**	**CLASIFICACIÓN SEGÚN ANEXO 2**	**TRATAMIENTO y/o DISPOSICIÓN FINAL DEL RESIDUO**	**ENTIDAD ENCARGADA**
Admón. Comercial y Almacén Agro.	Energía para equipos	BATERIA ESTACIONARIA	Batería Estacionaria UPS	3	Corrosivo / Tóxico	A1020 /A1160/ A4090/ Y31	Aprovechamiento	MAC
		BATERIA VARTA	Batería varta	8			Encapsulamiento	EMDEPSA
Admón. Comercial	Picado devoluciones/ material oficina	BISTURI	Hojas de Bisturí	29	NA	A1010	Incineración	EMDEPSA
Admón. Comercial	Comercial	CALCULADORA DE BOLSILLO	Calculadora	33	Tóxico	Y12/A4070	Estabilización y Aprovechamiento	EMDEPSA
Admón. Comercial, Canal Distribución y Canal Supermercado	Impresión y reproducción de documentos	CARTUCHO IMPRESORA LASER	Cartuchos, Tonners y Cintas	11				
		CARTUCHO TINTA NEGRO HP 15		7				
		CARTUCHO TRICOLOR HP 78 INKJET		7				
		CINTA IMPRESORA EPSON		32				
		CINTA IMPRESORA ZEBRA TERMICA		1				
		CINTA P/IMPRESORA EPSON		15				
		TUBO FLUORESCENTE LUZ DIA		4				
		TUBO FLUORESCENTE PHILIPS		2				

Fuente: Caracterización residuos peligrosos comercializadora Villamaría

Anexo 2. Caracterización residuos peligrosos comercializadora Candelaria

Colanta Sabe Más	DIVISIÓN TECNICA Control Calidad - Gestión Ambiental				CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Año Agosto de 2011 - Agosto de 2012			
AREA	ACTIVIDAD	MATERIA PRIMA O INSUMO	RESIDUOS	CANTIDAD	CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN SEGÚN ANEXO 2	TRATAMIENTO y/o DISPOSICIÓN FINAL DEL RESIDUO	ENTIDAD ENCARGADA
Admón.	Iluminación	BALASTA ELECTRONICA PHILLIPS O	Balastas	4	Tóxico	A1010/A1020	Estabilización y Aprovechamiento	EMDEPSA
		BALASTA MERCURIO		1				
		BALASTA METAL HALIDE		5				
Admón.	Energía Equipos	BATERIA AUTOMOTRIZ MAC	Batería	2	Corrosivo/Tóxico	A1020 /A1160/ A4090/ Y31	Aprovechamiento	MAC
Admón.	Impresión y Reproducción de Documentos	CABEZA IMPRESORA EPSON	Cartuchos, Cintas y Tonners	1	Tóxico	Y12/A4070	Estabilización y Aprovechamiento	EMDEPSA
		CABEZA P/IMPRESORA EPSON		3				
		CARTUCHO LASER JET P2035/P2055		12				
		CARTUCHO TINTA NEGRO HP LASER		15				
		CILINDRO P/FOTOCOPIADORA CANON		1				
		CINTA IMPRESORA EPSON		29				

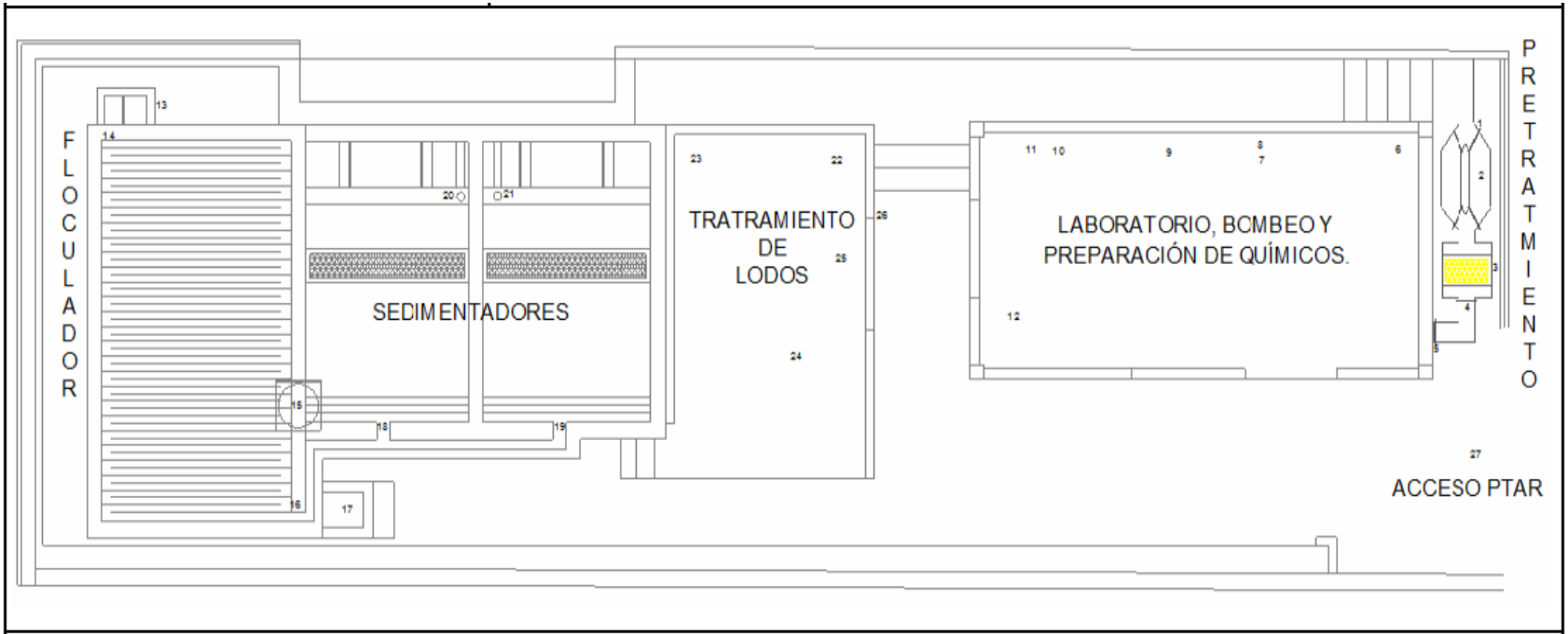
Fuente: Caracterización residuos peligrosos comercializadora Candelaria

Anexo 3. Caracterización residuos peligrosos comercializadora Dosquebradas

Colanta Sabe Más	DIVISIÓN TECNICA Control Calidad - Gestión Ambiental				CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Año Agosto de 2011 - Agosto de 2012			
AREA	ACTIVIDAD	MATERIA PRIMA O INSUMO	RESIDUOS	CANTIDAD	CARACTERÍSTICA DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN SEGÚN ANEXO 2	TRATAMIENTO y/o DISPOSICIÓN FINAL DEL RESIDUO	ENTIDAD ENCARGADA
Lácteos	Iluminación	BALASTA ELECTRONICA OSRAM	Balastas		Tóxico	A1010/A1020	Estabilización y Aprovechamiento	EMDEPSA
Canal supermercados, Distribución y Lácteos	Corte de materiales/picado de devoluciones	BISTURI	Hojas de bisturi		NA	A1010	Incineración	EMDEPSA
Distribución, Lácteos y Admón.	Comercial	CALCULADORA	Calculadora		NA		Estabilización y Aprovechamiento	EMDEPSA
Distribución	Control de Plagas/ Lavados/manejo del cal	CARTUCHO 7500- GAS VAPORES	Cartuchos EPP		Tóxico	NA	Incineración	EMDEPSA

Fuente: Caracterización residuos peligrosos comercializadora Dosquebradas

Anexo 4. Esquema de identificación de equipos y puntos de importancia Planta Armenia



IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS Y PUNTOS DE IMPORTANCIA EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ARMENIA		
1. REJILLAS DE CRIBADO	11. BOMBA AYUDANTE DE COAGULACION	21. SALIDA DEL CLARIFICADO SEDIMENTADOR 2
2. DESARENADOR	12. SISTEMA DE BOMBEO AGUA RESIDUAL	22. TANQUE DE LODOS
3. TRAMPA GRASAS	13. VERTEDERO DE MEZCLA	23. VALVULAS DE LODOS
4. AFORO CAUDAL ENTRADA	14. ENTRADA FLOCULADOR	24. FILTRO PRENSA
5. ENTRADA TANQUE HOMOGENIZADOR	15. TANQUE DE REFUERZO AYUDANTE DE	25. BOMBA DE LODOS
6. CÁMARA INSPECCIÓN HOMOGENIZADOR	16. SALIDA FLOCULADOR	26. VALVULAS DE ESPESAMIENTO
7. TANQUE COAGULANTE	17. VÁLVULA DE RECIRCULACIÓN	27. CÁMARA BY PASS Y CONEXIÓN ALCANTARILLADO
8. BOMBA COAGULANTE	18. COMPUERTA ENTRADA SEDIMENTADOR 1	
9. TANQUE AYUDANTE COAGULACIÓN	19. COMPUERTA ENTRADA SEDIMENTADOR 2	
10. AFORO BOMBA DE COAGULANTE	20. SALIDA DEL CLARIFICADO SEDIMENTADOR 1	

Anexo 5. Tratamiento del lodo antes y después de la AM 1034

ANTES

AHORA

Homogenización y Preparación del Lodo

Sistema de Tratamiento de Lodos

Anexo 6.

Tabla 2. Residuos que deben ir en la bolsa verde

Bolsa Verde
Bolsas y empaques UHT
Cartones de bebidas o comidas
Chicle
Empaques tetra pack
Envoltura comida
Esponjas
Etiquetas adhesivas
Icopor
Madera
Material metalizado
Material plastificado
Orgánicos (residuos de comida, cáscaras)
Pañitos húmedos
Papel aluminio
Papel carbón
Papel celofán
Papel encerado o parafinado
Papel higiénico y sanitario
Plástico empaque al vacío
Residuos de barrido
Servilletas utilizadas
Tela
Toallas higiénicas
Cinta adhesiva
Pitillos
Cubiertos desechables

Tabla 3. Residuos que deben ir en la bolsa azul

Bolsa Azul
Bolsa Agua Montefrío
Bolsa Kumis
Bolsa leche pasteurizada
Bolsa Pulpy
Bolsa Tampico
Bolsa Yagur
Bolsa Yogur
Bolsa Yogur Slight
Bolsa Yogurkid
Botella Agua Montefrío
Botella Benecol
Botellas Tampico
Envase duo pack Petito
Vasito Kipe
Vaso de Kumis
Vaso de Yagur
Vaso gelatina Twisty
Vaso Super Boom
Vaso Tampico
Vaso Yogur
Vaso Yogur fibra digesty
Vaso Yogur Slight
Vasos desechables
Plástico limpio
Bolsas plásticas

Tabla 4. Residuos que deben ir en la bolsa gris

Bolsa Gris
Cartón
Cartulina
Catálogos y Revistas
Corex
Papel continuo
Papel de impresión y escritura (archivo) poco o no arrugado
Papel periódico
Papel químico (facturas, remisiones, pedidos permanentes)
Papel térmico para fax
Publicidad
Sobres de correspondencia