



UNIVERSIDAD TÈCNICA DE MANABÌ

Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas

Carrera de Ingeniería Industrial

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA:

Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Generados en la Planta Piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí.

MODALIDAD:

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

INTEGRANTES:

INTRIAGO RENGIFO ANGELO GREGORIO

INTRIAGO TERÀN ANA GABRIELA

Ing. Arturo Perero Espinoza Mg. Adm. Amb.

TUTOR

PERIODO 2017

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación está dedicado a Dios ante todas las cosas por ser la luz que nos guía en este camino.

A mis padres que han sido el pilar en esta y en todas las etapas de mi vida, a mis hermanos y amigos que estuvieron apoyándome con sus consejos y cariño.

A mi abuelo Roque Intriago que desde el cielo siempre me estuvo apoyando.

A mis tíos y tías que se encuentran lejos así como a mis primos y primas.

Gracias por todo su apoyo.

Ana Intriago Terán

AGRADECIMIENTO

En esta etapa de nuestra vida que fue una de las más extenuantes y alegre en donde aprendimos mucho, sin darnos cuenta comenzamos a dejar huellas a nuestro alrededores y así mismo dejaron huellas en nosotros todos aquellos ilustres docentes, catedráticos que nos fueron guiando en este largo camino para unos y corto para otros queremos agradecer a todas esas guías, seres humanos maravillosos y entregados a su trabajo.

Queremos agradecer en particular al Ingeniero Industrial Arturo Perero Espinoza Mg. Adm. Amb. Quien acepto ser nuestra guía principal nuestro Tutor en este trabajo de titulación, quien con su paciencia y sabiduría nos llevó a ser un trabajo excepcional y poner en prácticas cada una de sus enseñanzas.

Al Ingeniero Industrial Juan Dueñas quien acepto ilustrarnos con sus conocimientos siendo nuestro Revisor, con sus opiniones y sugerencias para así hacer de este trabajo de titulación un ejemplo a seguir.

A todos ellos nuestras gracias sinceras y totales.

CERTIFICACIÒN DEL TUTOR
CERTIFICACIÒN

Quien suscribe la presente, señor Ing. Arturo Perero Espinoza Mg. Adm. Amb., Docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí; en mi calidad de Tutor del trabajo de titulación “PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA PLANTA PILOTO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.” desarrollada por los profesionistas: Señores Intriago Terán Ana Gabriela, Intriago Rengifo Ángel Gregorio; en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Art. 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

- Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.
- Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.
- Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.
- Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.
- Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.

Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron mucho interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes

Ing. Arturo Perero Espinoza Mg. Adm. Amb.
TUTOR

CERTIFICACIÓN DEL REVISOR

INFORME DE REVISOR. TRABAJO DE TITULACIÓN

INFORME DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Luego de haber realizado el trabajo de titulación, en la modalidad de investigación y que lleva por tema: “PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA PLANTA PILOTO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.” desarrollado por los señores, Intriago Rengifo Ángel Gregorio con N° de cedula 1311784878 y Intriago Terán Ana Gabriela con N° de cedula 1315185304, previo a la obtención del título de INGENIERO INDUSTRIAL, bajo la tutoría y control del señor Ing. Arturo Perero Espinoza Mg. Adm. Amb., docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el H. Consejo Universitario, cumpla con informar que, en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, sus autores:

- Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10 % de similitud con otros documentos existentes en el repositorio
- Han aplicado correctamente el manual de estilo de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidencia en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.

Sin más que informar suscribo este documento NO VINCULANTE para los fines legales pertinentes.

Juan Dueñas Utreras, MSc.
REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DECLARATORIA SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR

Quienes firmamos la presente, profesionistas; INTRIAGO RENGIFO ÀNGELO GREGORIO, INTRIAGO TERÀN ANA GABRIELA, en calidad de autores del trabajo de titulación realizada sobre ” PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA PLANTA PILOTO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.”, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contienen este proyecto, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6 ,8 ,19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento. Así mismo las conclusiones y recomendaciones constantes en este texto, son criterios netamente personales y asumimos con responsabilidad la descripción de las mismas

Intriago Rengifo Àngelo Gregorio

AUTOR

Intriago Terán Ana Gabriela

AUTORA

RESUMEN

La finalidad de esta investigación es determinar una propuesta para el manejo integral de los residuos generados en la Planta Piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Universidad Técnica de Manabí.

Esta investigación se realizó en cuatro fases: La primera presenta el diagnóstico de los residuos generados por la Planta Piloto; la segunda establece los impactos ambientales, la tercera fase establece la organización de capacitaciones para mejorar el sistema de gestión de los residuos y finalmente se desarrolló el Plan de Manejo Ambiental.

Para la metodología de los trabajos se observó las prácticas realizadas en la Planta Piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial, además de entrevistas realizadas a los docentes, estudiantes y encargado de la Planta Piloto.

El Plan propuesto agregara Programas: de Recolección, Transporte, Tratamiento y Disposición Final. Adjuntando con ello la matriz principal a seguir para la mejora continua de la Planta Piloto.

Dentro de cada uno de los programas que contiene el plan de manejo se detalla a cabalidad los puntos débiles y la problemática que viene con ello, así como se explica los pasos a seguir y las medidas a tomar en cada uno de los casos que se presenten.

El programa de Recolección, es el primero en establecer puntos prioritarios para la clasificación de los residuos generados, el programa de Transporte, que es el segundo en ser puesto en marcha, establece las medidas que se deben de tomar para cambiar el estado actual del manejo de los residuos.

El tercer programa y más importante, sin exceptuar la importancia de los dos primeros, es el programa de tratamiento y disposición final, en donde una vez clasificado y transportados los residuos dependiendo de su origen serán tratados y se modificarán para extender su vida útil para ser puesto en disposición de las autoridades competentes, antes de su reinserción al ambiente.

SUMMARY

The purpose of this research is to determine a proposal for the integral management of the waste generated in the Pilot Plant of the Industrial Engineering Career, from the Technical University of Manabí.

This research was carried out in four phases: The first presents the diagnosis of the residues generated by the Pilot Plant; the second establishes the environmental impacts, the third phase establishes the organization of training to improve the waste management system and finally developed the Environmental Management Plan.

For the methodology of the works, the practices performed in the Pilot Plant of the Industrial Engineering Career were observed, as well as interviews with teachers, students and the Pilot Plant manager.

The proposed Plan will add Programs: Collection, Transportation, Treatment and Final Disposition. Attaching with it the main matrix to be followed for the continuous improvement of the Pilot Plant.

Within each of the programs contained in the management plan, the weaknesses and the problems that come with it are described in detail, as well as the steps to be taken and the measures to be follow in each of the cases presented.

The collection program, the first to establish priority points for the classification of waste generated, the Transportation program, which is the second to be implemented, establishes the measures that must be taken to change the current state of management of waste.

The third and most important program, without excepting the importance of the first two, is the final treatment and disposal program, where once classified and transported the waste depending on its origin will be treated and modified to extend its useful life to be made available to the competent authorities, before being reinserted into the environment.

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	4
CERTIFICACIÓN DEL REVISOR.....	5
DECLARATORIA SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR	6
RESUMEN.....	7
SUMMARY	8
CAPÍTULO PRIMERO	12
1. Cuerpo de la investigación.....	12
1.1 Tema.....	12
1.2 Planteamiento del problema.....	12
1.2.1 Descripción de la realidad problemática	12
1.2.2 Formulación del problema	12
1.2.3 Delimitación de la investigación.....	12
1.3 Antecedentes del tema.....	13
1.4 Justificación	13
CAPÍTULO SEGUNDO	14
2. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Ambiente	14
2.2 Impacto Ambiental.....	14
2.2.1. Evaluación de impactos ambientales	15
2.2.2 Declaración de impacto ambiental.....	15
2.2.3 Tipos de Impacto Ambiental	16
2.3 Contaminación Orgánica.....	17
2.4 Contaminación Inorgánica	17
2.5 Planta Piloto.....	17
2.6 Política Ambiental.....	18
2.7 Plan de Manejo Ambiental.....	19
2.7.1 Medidas de Mitigación.....	19
2.7.2 Medidas de Reparación	19
2.7.3 Medidas de Compensación	19
2.8 NORMAS ISO 14000	20
2.8.1 Alcance y campo de aplicación de la ISO 14001.....	21

	10
2.9 Tratamiento de Residuos Sólidos	21
2.10 Estrategia de tratamiento de Residuos	22
2.11 Depósitos de Residuos	23
2.12 Características y Contenidos del Plan de Manejo Ambiental	23
2.13 Política Ambiental e Innovación Tecnológica	23
2.14 Pasos que no deben olvidarse a la hora de diseñar un programa de Gestión de Residuos	24
2.15 Características de los Impactos Ambientales	25
2.16 Aguas Residuales	25
2.17 Tratamiento de Aguas Residuales e industriales	26
2. 18 Residuos	27
2.19 Residuos Peligrosos	28
2.20 Manejo General de los Residuos	29
2.21 Línea de Producción	29
2.21.1 Líneas de producción de lácteos	30
2.21.2 Líneas de producción de productos cárnicos	30
2.22 El medio como receptor de fuentes	30
Marco Legal	30
CAPÍTULO TERCERO	40
3. Metodología de la Investigación	40
3.1 Visualización del alcance del estudio	40
3.1.1 Aporte en lo social	40
3.1.2 Aporte en lo económico	40
3.1.3 Aporte científico	41
3.2 Hipótesis	41
3.2.1 Verificación de la Hipótesis	41
3.3 Identificación de variables	41
3.3.1 Variable independiente	41
3.4 Objetivos	43
3.4.1 General	43
3.4.2 Específicos	43
3.5 Nivel de la investigación	43
3.5.1 Investigación de campo	43
3.5.2 Método	44
3.5.3 Técnica	44
3.6 Definición y selección de la muestra	44

3.7 Resultado esperado	45
3.8 Verificación de objetivos específicos.....	45
3.9 Resultados De Las Entrevistas a los Estudiantes	48
Capítulo cuarto.....	56
4. Ubicación del Proyecto.....	56
4.1 Diagnóstico de los Residuos Generados en la Planta Piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí.....	57
4.2 Identificación de los Impactos Ambientales Generados por el mal uso de los Residuos Generados en la Planta Piloto	62
4.3 Establecimiento de un Programa de Capacitación para Docentes, Empleados y Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial.	63
4.4 Conclusiones y recomendaciones	65
4.4.1 Conclusiones	65
4.4.2 Recomendaciones	66
CAPITULO QUINTO	66
5. Plan de Manejo Ambiental	66
MATRIZ MEDIDAS MITIGADORAS	73
Bibliografía	79
ANEXOS	82

CAPÍTULO PRIMERO

1. Cuerpo de la investigación

1.1 Tema

Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Generados en la Planta Piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Descripción de la realidad problemática

Hoy en día la relación entre el desarrollo humano y el ambiente ha sido uno de los problemas más significativos de las últimas décadas, pasando a formar parte importante de las consideraciones señaladas en la agenda económica política, social y ambiental, ya sea en el plano local o internacional. Esto puede atribuirse a una creciente visibilidad de impactos negativos en el desarrollo social y humano sobre los recursos naturales y el equilibrio del entorno.

Los impactos se manifiestan en problemáticas no solo del ámbito social sino también ambiental los cuales adquieren gran relevancia en organizaciones públicas y privadas, para esto en las mallas curriculares se pueden encontrar materias que van relacionadas con la teoría y la práctica.

Realizando así en la planta piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial las prácticas en cualquier línea de producción; y el no saber qué hacer con los residuos que se generan en el momento de realizar las prácticas académicas es un problema en el cual no se tiene la información necesaria a donde enviar dichos residuos.

Contar con un plan de manejo ambiental es fundamental para que los estudiantes conozcan y eviten el mal uso de los residuos generados en las prácticas que se realiza en la planta piloto.

1.2.2 Formulación del problema

¿La no existencia de un plan de manejo ambiental afecta el entorno donde los estudiantes realizan sus prácticas en las diferentes líneas de producción?

1.2.3 Delimitación de la investigación

ESPACIAL

La investigación de este trabajo investigativo se desarrolló en la Universidad Técnica de Manabí, específicamente en la planta piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial.

TEMPORAL.

Para el desarrollo de este proyecto, se consideró información existente desde el 2015 y su desarrollo estuvo en base al cronograma valorado.

1.3 Antecedentes del tema

El 16 de mayo de 1970 se crea y da lugar a su funcionamiento la Carrera de Ingeniería Industrial, lo que vendría a contribuir al desarrollo de la provincia y al país en materia agroindustrial, la planta piloto fue creada con la finalidad de que los estudiantes tengan un espacio donde realizar las prácticas académicas de los procesos industriales que se estudian en el aula.

Es muy importante destacar que hasta la presente fecha no existe ningún trabajo que se haya realizado de esta índole, siendo éste el primer Plan de Manejo Ambiental dirigido a la Planta Piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial.

1.4 Justificación

El presente trabajo de investigación esta basado en la falta de un plan de manejo ambiental para la planta piloto de la Carrera Ingeniería Industrial con el fin de atenuar el impacto ambiental producido por los residuos generados en los procesos efectuados en dicha planta; los daños ambientales generados en la planta piloto suelen causar daños al entorno que van desde; leves hasta irreversibles en ciertos casos.

La finalidad de un plan de manejo ambiental es mitigar, corregir o compensar los daños causados por las actividades que realiza el hombre, los desperdicios botados de manera inconsciente al ambiente pueden afectar gravemente a la flora y fauna del ecosistema local, por lo que se busca evitar en lo posible el impacto causado por las practicas del hombre.

Los daños ambientales que se generan dentro de una planta piloto como lo es la que se encuentra en la universidad ameritan que se tomen medidas mitigadoras, para que se compensen o mitiguen en cierta medida o completamente los impactos negativos en el ambiente como son suelo, aire y agua.

CAPÍTULO SEGUNDO

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Ambiente

De acuerdo con Mendoza (2015), el ambiente es el análisis de la relación entre ecosistema y cultura en general, es el entorno en el cual opera una organización, que contiene al agua, el aire, el suelo, la flora, la fauna, seres humanos, recursos naturales y su interrelación. Bajo este contexto, se puede establecer que el ambiente se puede extender desde un sistema específico local hasta un sistema global.

Por su lado, el medio ambiente consiste en todo el entorno que rodea a los seres vivos comprendidos en elementos biofísicos tales como agua, suelo, aire, animales, plantas y microorganismos, es decir, es todo el entorno que a su vez contiene los diferentes géneros y especies. Otro de los implicados en el medio ambiente son los elementos sociales relacionados con la relación derivada se manifiesta en la cultura, la ideología y la economía (Colmena , 2012).

Hoy en día el concepto de medio ambiente se ha asociado al de desarrollo, de esta manera, dicha relación permite comprender los problemas ambientales y su asociatividad con el desarrollo sustentable y sostenible, el cual debe garantizar una calidad de vida adecuada para las presentes y futuras generaciones. (Banco de la República, 2015)

2.2 Impacto Ambiental

Si bien podemos referir en la Planta piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial se generan residuos al momento de la realización de una práctica, estos residuos en el ambiente generan un impacto negativo al ambiente, que puede tener repercusiones irreversibles.

Según Cruz, Gallego, & González (2009), el impacto ambiental es la alteración del medio ambiente, ocasionada directa o indirectamente por acciones o actividades llevadas a cabo en un área determinada. Se puede establecer que el impacto ambiental es la modificación del ambiente provocada por la acción del hombre.

Las actividades o proyectos capaces de causar un impacto en el medio ambiente en cualquiera de sus fases, deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

2.2.1. Evaluación de impactos ambientales

Una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es la evaluación de las consecuencias ambientales (positivas y negativas) de un plan, política, programa o proyectos reales antes de la decisión de avanzar con la acción propuesta que pueda afectar a la salud ambiental y la calidad de los servicios ambientales (Ecuador Ambiental, 2012). Es necesario mencionar que un EIA se debe realizar previo a la ejecución del proyecto.

El término Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) suele utilizarse cuando se aplica a proyectos reales por parte de individuos o empresas y el término evaluación ambiental estratégica se aplica a las políticas, planes y programas más frecuentemente propuestos por los órganos de Estado.

Las evaluaciones ambientales pueden regirse por normas de procedimiento administrativo relativas a la participación pública y la documentación de la toma de decisiones, y pueden estar sujetas a revisión judicial.

El propósito de la evaluación es asegurar que los tomadores de decisiones consideren los impactos ambientales cuando decidan si deben o no continuar con un proyecto. Las EIA son únicas en el sentido de que no requieren adherencia a un resultado ambiental predeterminado, sino que requieren que los encargados de tomar decisiones consideren los valores ambientales y justifiquen esas decisiones a la luz de estudios ambientales detallados y comentarios públicos sobre los posibles impactos ambientales.

2.2.2 Declaración de impacto ambiental

Es definida como el documento descriptivo de un proyecto o actividad que se trata de llevar a cabo, y que incluye las modificaciones potenciales o consecuencias que puede traer consigo en el medio ambiente. La declaración de impacto ambiental se realiza bajo juramento por el titular del proyecto y dicho contenido permitirá a la organización competente evaluar si su impacto ambiental se acopla a las normas ambientales vigentes (GRA, 2016).

La declaración del impacto ambiental debe contener antecedentes fundamentados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos (Cure, Loayza, & Rivera, 2014).

2.2.3 Tipos de Impacto Ambiental

Los tipos de impacto ambiental son diversos, pero se pueden clasificar fundamentalmente según su origen tal como lo explica la Gestión de Recursos Naturales (2016):

Impacto ambiental provocado por la explotación de recursos naturales renovables o no renovables. - Impacto ambiental ocasionado por la explotación de recursos naturales renovables, tales la pesca o caza de animales; o no renovables, como la extracción del carbón o crudo de petróleo.

Impacto ambiental ocasionado por la contaminación. – Se incluyen todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), tales como la emisión de gases a la atmósfera o verter residuos líquidos a cuerpos de agua naturales.

Impacto ambiental provocado por la ocupación del territorio. – Se refiere a los proyectos que ocupan un territorio determinado y alteran las condiciones naturales por actividades como la tala forestal, compactación del suelo, entre otros. Es importante mencionar que existen diversas clasificaciones de impactos ambientales según sus atributos:

Impacto Ambiental Positivo o Negativo. - El impacto ambiental positivo o negativo es medido en términos del efecto resultante en el ambiente.

Impacto ambiental directo o indirecto. - Si el impacto ambiental es causado por una acción o proyecto es el resultado del efecto de la acción.

Impactos ambientales acumulativos. - Si el impacto ambiental es el efecto resultante de la suma de los impactos ocurridos en el pasado y aún están ocurriendo en el presente.

Impacto en el medio ambiente sinérgico. - Si el impacto ambiental se genera cuando el efecto conjunto de impactos supone una incidencia mayor que el sumatorio total de los impactos individuales.

Impacto ambiental residual. - Si el impacto ambiental persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental temporal o permanente. - El impacto ambiental es por un tiempo determinado o es permanente.

Impacto ambiental reversible o irreversible. - El impacto ambiental depende de la posibilidad de volver a las condiciones iniciales.

Impacto en el medio ambiente continúa o periódica. - Impacto sobre el medio ambiente depende del periodo de manifiesto.

Impacto Ambiental Continuo o Periódico. - Impacto ambiental que depende del período en que se manifieste (GRA, 2016).

2.3 Contaminación Orgánica

Las prácticas realizadas en la planta piloto de la carrera de ingeniería industrial generan tanto un producto como un residuo, este residuo puede ser solido o líquido que a su vez la materia prima de origen orgánico genera una contaminación.

La contaminación por materia orgánica, procede de descargas urbanas, actividades de la agricultura, ganadería o industriales donde se manipulan compuestos orgánicos como materias primas o insumos. (Revista Ambientum, 2001),

2.4 Contaminación Inorgánica

Durante los procesos de elaboración de algún producto determinado en la planta piloto los materiales y la materia prima son lavados o pasan por algún proceso donde se utiliza el agua, liberando así las sustancias inorgánicas que causan un tipo de contaminación.

Los contaminantes inorgánicos son elementos o compuestos que se encuentran en los suministros de agua y pueden ser naturales en la geología o causados por actividades del hombre a través de la minería, la industria o la agricultura. Es común tener trazas de muchos contaminantes inorgánicos en los suministros de agua. Las cantidades por encima de los niveles máximos de contaminantes pueden causar una variedad de efectos perjudiciales para el hígado, riñón, sistema circulatorio del sistema nervioso, sangre, sistema gastrointestinal, huesos o piel dependiendo del contaminante inorgánico y el nivel de exposición.

Elementos como el arsénico, el barrio, radón, azufre y selenio son comunes y muy peligrosos. La industria contribuye con el depósito de metales que se filtran en el subsuelo. (Pantoja, 2011, pág. 27),

2.5 Planta Piloto

La carrera de ingeniería industrial cuenta con una planta piloto que posee tres diferentes líneas de procesos como lo es la línea de cárnicos, línea de producción de lácteos y la línea de conservas.

Una planta piloto es un sistema de producción pre-comercial que emplea nueva tecnología de producción y/o produce pequeños volúmenes de nuevos productos basados en tecnología, principalmente con el propósito de aprender sobre la nueva tecnología. El conocimiento obtenido se utiliza para el diseño de sistemas de producción

a gran escala y productos comerciales, así como para la identificación de objetivos de investigación adicionales y el apoyo a las decisiones de inversión.

Según Bosch (2011), las plantas pilotos contribuyen a establecer los parámetros de operación óptimos de dicho proceso para el posterior diseño y construcción de la planta a escala industrial.

2.6 Política Ambiental

Castillo (2012) define a la Política ambiental como una declaración de objetivos y principios generales de la empresa hacia el ambiente:

- La gerencia debe establecer la política de la empresa y asegurar que es apropiada para la naturaleza, escala e impactos ambientales de las actividades que llevará a cabo para la obtención de productos o servicios.
- Contiene el compromiso de mejora continua y evitar la contaminación.
- Incluye el compromiso de cumplir con la legislación y los reglamentos ambientales competentes y otros requisitos de la organización.
- Proporciona el marco para establecer y revisar objetivos ambientales.
- Ser documentado, implementado y mantenido y comunicado a todos los empleados; Está disponible para el público. (Turnero, 2009).

Aspectos ambientales

La organización debe establecer y mantener un procedimiento para identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios que pueda controlar y sobre los cuales espera que influya, para determinar aquellas que tienen o pueden tener impacto significativo sobre el medio ambiente (Turnero, 2009).

Es competencia de la organización asegurar la consideración de los aspectos relacionados con estos impactos significativos al establecer sus objetivos o metas ambientales. Es importante que se mantenga la información actualizada.

Requisitos legales y otros

La organización debe establecer y mantener un procedimiento para identificar y tener acceso a los requisitos legales y otros requisitos de la organización que se aplican a los aspectos ambientales de sus actividades o servicios (Organización Internacional de Normalización, 2015).

Objetivos y metas

La organización debe establecer y mantener objetivos y metas ambientales documentados en cada función y nivel pertinente dentro de la organización. Al establecer y revisar los objetivos, la organización debe tener en cuenta los requisitos legales y otros requisitos, sus aspectos ambientales significativos, sus opciones tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y comerciales. (Organización Internacional de Normalización, 2015).

2.7 Plan de Manejo Ambiental

Es fundamental y primordial que antes de la generación de residuos en la planta piloto en el momento de llevar a cabo una práctica existe una guía que nos permite conocer las etapas del procedimiento, el cómo y hacia dónde se originan los residuos que deben ser dirigidos. Para evitar daños al medio ambiente, deben contar con un plan de gestión ambiental que nos permita saber correctamente qué hacer con los residuos.

Un plan de gestión ambiental que, en detalle, establece las acciones necesarias para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos ambientales negativos o impactos causados en el desarrollo de un proyecto, trabajo o actividad; También incluye planes de monitoreo, evaluación y monitoreo y planes de contingencia, el contenido del plan puede ser regulado de manera diferente en cada país. (Ecuador Ambiental, 2015)

2.7.1 Medidas de Mitigación

Las medidas de mitigación ambiental tienen como propósito disminuir o evitar los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución.

2.7.2 Medidas de Reparación

Las medidas de reparación tienen como objetivo restaurar los elementos o componentes del ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado, o en caso de no ser posible su reparación, se deberá hacer el restablecimiento de sus propiedades básicas.

2.7.3 Medidas de Compensación

Estas medidas tienen como propósito producir un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, de manera que se compense el daño causado.

2.8 NORMAS ISO 14000

Estas normas son una familia de estándares relacionados con la gestión ambiental que existe para ayudar a las organizaciones a minimizar el impacto de sus operaciones sobre el medio ambiente, es decir, causar cambios adversos en el aire, el agua o la tierra además contribuye al cumplimiento de las leyes, reglamentos y otros requisitos ambientales.

Las normas ISO 14001 brindan a las organizaciones o empresas una base homogénea de lineamientos sobre procesos de gestión ambiental que contribuyen a anticipar impactos negativos de sus procesos productivos. (Cordero Salas, 2002). La versión actual de ISO 14001 es ISO 14001: 2015 que fue publicada en septiembre de 2015.

Al igual que con ISO 9001, la certificación es realizada por organizaciones de terceros en lugar de ser otorgado directamente por ISO. Las normas de auditoría ISO 19011 e ISO 17021 se aplican cuando se realizan auditorías.

Los requisitos de la ISO 14001 son parte integrante del Sistema de Gestión y Auditoría Ambiental. La estructura y los requisitos de materiales son más exigentes, principalmente en lo que respecta a la mejora del rendimiento, el cumplimiento legal y los deberes de presentación de informes.

Actualmente, estas normas son necesarias para toda actividad llevada a cabo por una empresa, por tal motivo, las organizaciones las crean y las cumplen estrictamente con el propósito de conseguir con éxito las metas de la organización.

La norma ISO 14001 es reconocida internacionalmente para la Gestión de Sistemas Medioambientales (EMS), suministra lineamientos respecto a cómo gestionar los aspectos medioambientales de sus actividades, productos y servicios de una forma más efectiva, considerando la protección del medio ambiente, la prevención de la contaminación y las necesidades socioeconómicas (Turmero, 2009).

Demostrar su compromiso con el medio ambiente y el desarrollo sostenible tendrá un impacto positivo en el éxito de las empresas, tanto a corto como a largo plazo y además proporciona los siguientes beneficios:

- Mejorar la imagen corporativa con los clientes, con las autoridades gubernamentales y la comunidad local.
- Un mejor uso de la energía y la conservación del agua

- Una cuidadosa selección de las materias primas y el reciclaje controlado contribuyen a un ahorro sustancial que aumenta su ventaja competitiva.
- Reduce la carga financiera resultante de la aplicación de estrategias de gestión de reactivos, como la regeneración, la limpieza y el pago de las multas por violar la ley.
- Mejora la calidad de los lugares de trabajo, moral de los empleados y el respeto de los valores corporativos (Turmero, 2009).

2.8.1 Alcance y campo de aplicación de la ISO 14001.

La norma ISO 14001 solicita las exigencias para un sistema de gestión ambiental que contribuye a la formulación de una política y objetivos contemplando los requisitos legales y la información sobre impactos ambientales significativos.

Se emplea en los aspectos ambientales que la organización puede controlar y sobre los cuales se espera que tenga efecto. La norma no establece criterios específicos de desempeño ambiental.

Esta norma se puede aplicar a cualquier organización que quiere implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental; garantizar su conformidad con su política ambiental establecida; demostrar tal cumplimiento a otros; buscar la certificación / registro de su sistema de gestión medioambiental por una organización externa; a la libre determinación y la auto declaración de conformidad con esta norma. (Arellano & Guzman, 2011)

Es necesario que al efectuarse una práctica de elaboración de un producto en la planta piloto de la carrera de ingeniería industrial el estudiante universitario conozca que existen normas como la 14001 que evalúan el daño y el impacto causado al ambiente.

2.9 Tratamiento de Residuos Sólidos

El tratamiento de Residuos Sólidos se define como la disciplina asociada con el control de generación, almacenamiento, recolección, transporte o transferencia, procesamiento y disposición de materiales de desechos sólidos de una manera que mejor se adapte al rango de salud pública, conservación, economía, estética, ingeniería y otras consideraciones ambientales.

La etapa del tratamiento de residuos sólidos es la parte final del proceso y a la que debe brindársele gran importancia debido a que el impacto que puede causar al ser desechados sin contemplación es significativo. Si los residuos vienen separados desde

su origen como es el caso del papel o el vidrio se dirigen directamente a la planta de reciclado. Si vienen juntos es necesario que se separen según su tipo.

La separación de los residuos, puede consistir en una de las siguientes opciones:

- Reciclado.
- Valorización energética.
- Vertido controlado.

Serán aplicadas según la naturaleza y estado de los residuos, y del modelo de gestión implantado

En su ámbito de aplicación, el tratamiento de residuos sólidos incluye funciones de planificación, administrativas, financieras, de ingeniería y jurídicas. Las soluciones podrían incluir complejas relaciones interdisciplinarias entre campos tales como salud pública, planificación urbana y regional, ciencias políticas, geografía, sociología, economía, comunicación y conservación, demografía, ingeniería y ciencias de los materiales.

Las prácticas de manejo del tratamiento de residuos sólidos pueden diferir para los productores residenciales e industriales, para las áreas urbanas y rurales, y para los países desarrollados y en vías de desarrollo. La administración de residuos no peligrosos en las áreas metropolitanas es responsabilidad de las autoridades locales. Por otra parte, la gestión de los residuos peligrosos suele ser el trabajo del generador, sujeto a las autoridades locales, nacionales e incluso internacionales.

2.10 Estrategia de tratamiento de Residuos.

El principal objetivo del tratamiento de residuos sólidos es reducir y eliminar los impactos adversos de los materiales de desecho sobre la salud humana y el medio ambiente para apoyar el desarrollo económico y una calidad de vida superior.

Una estrategia de tratamiento de residuos es una combinación de procesos unitarios con el objetivo de obtener productos de una cierta calidad; como productos se deben considerar todos los obtenidos de la línea de tratamiento, desde los económicamente valiosos hasta los que podrían considerarse residuos del proceso gaseosos, sólidos o líquidos que pueden afectar a la contaminación de los diferentes medios receptores. (Ripoll, 2008)

2.11 Depósitos de Residuos

Es de gran importancia que la planta piloto cuente con los debidos depósitos de residuos específicamente identificados con sus colores respectivos para así tener una debida clasificación de los residuos generados en la planta.

En todos los países industrializados existe una o varias, bolsas de residuos, su razón de existencia responde a la política general de gestión de residuos en la que se preconiza la valorización, una vez agotada la vía de la reducción, como objetivo para la gestión, por tanto las bolsas forman parte de las tres R y concretamente, en la faceta de recuperación y reutilización.

En esencia la razón de existir de las bolsas consiste en dar a conocer una publicación en la que aparecen ofertas de residuos de empresas que se quieren deshacer de ellos y demandas en la misma dirección. La bolsa pone en contacto ambos anuncios con el propósito de que se pueda aprovechar el residuo y este no termine en su vertedero (Castells X. , 2000).

2.12 Características y Contenidos del Plan de Manejo Ambiental

Es fundamental que el plan de manejo ambiental en una planta piloto como la que posee la carrera de ingeniería industrial contenga las características específicas y el contenido respectivo, y se ajuste a las necesidades requeridas por los estudiantes en cuanto a lo que refiere a conocimiento de manejo de residuos.

Uno de los propósitos más importantes de la evaluación ambiental es el desarrollo de procedimientos y la planificación para garantizar que las medidas de mitigación y los requisitos de monitoreo aprobados en la revisión ambiental serán realizados realmente en las etapas posteriores del proyecto. Se debe hacer énfasis en la preparación de los planes de manejo ambiental y en precisar las condiciones y las metas que se implementarán durante la puesta en marcha del proyecto (Reyes, 2013).

En general, es necesario resaltar que se utiliza como base para determinar el comportamiento ambiental requerido en un proyecto durante sus diversas etapas, incluyendo su abandono, además identifica todas las medidas consideradas para acompañar los impactos ambientales significativos generados por el proyecto.

2.13 Política Ambiental e Innovación Tecnológica

Es función del estado proveer bienes públicos y parte de estos, los constituyen los así llamados bienes ambientales, es por ende obligación de quien este ejerciendo el poder delegado de la ciudadanía, estos es, el estado en cual quiera de sus estamentos, sea este

nacional, provincial o municipal, generar criterios y políticas ambientales que contéplanla adecuación de procesos productivos y de servicios para promover un espacio ambiental sustentable, a fin de resguardar los bienes ambientales a los que la sociedad presente y futura tiene derecho a través de normativas e instrumentos capaces de compatibilizar estrategias de regulación y gestión en materia ambiental, con criterios de eficacia y competitividad industrial y de servicio que promuevan la innovación tecnológica a fin de lograr procesos productivos limpios y amigables ambientalmente, propicien los medios e incentivos óptimos adecuados para cada caso y controlen toda dinámica productora en la que se pongan en juego intereses ambientales, otorgando al medio ambiente un rol protagónico dentro del proceso de desarrollo. (Sbarato & Gonzáles, 2010),

La alta gerencia debe definir la política ambiental de la organización y asegurar que es apropiada a la naturaleza, escala e impactos ambientales de sus actividades, productos o servicios; incluye el compromiso del mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, el compromiso de cumplir con la reglamentación y legislación ambiental pertinente y con demás requisitos suscritos por la organización; proporciona el marco de trabajo para establecer y revisar los objetivos y metas ambientales; sea documentada; implementada y mantenida y sea comunicada a todos los empleados, se encuentre a disposición del público. (Arellano & Guzman, 2011)

2.14 Pasos que no deben olvidarse a la hora de diseñar un programa de Gestión de Residuos

Durante las últimas décadas ha surgido una gran preocupación por el cuidado ambiental y de la salud por el problema que originan los residuos, primordialmente los denominados peligrosos. Esta preocupación que nació de los países que originan mayor contaminación, obligo a encarar los problemas de contaminación del medio ambiente y sus consecuencias y efectos adversos que se originan en la salud de los seres humanos (Escalona, 2014).

Debemos asumir la importancia del problema de los Residuos, en la agenda política de los gobiernos, articular la gestión de los residuos sólidos con otros actores de la problemática como medios de comunicación, comunidad, universidades, empresarios, etc.

Capacitar las personas involucradas, resolver la problemática legislativa, crear organismos de control de sistemas de gestión planteado, incentivar la participación de la comunidad, comprender la importancia de crear una política preventiva, estudiar todas

las posibilidades de tratamiento y solución del problema de residuos sólidos. (Sbarato, ASPECTOS GENERALES DE LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS, 2009)

2.15 Características de los Impactos Ambientales

Dentro de las características más importantes tenemos los inmediatos, directos, indirectos, reversibles, irreversibles, acumulativos, sinérgicos, significado o importancia, duración, probabilidad o riesgo de ocurrencia, cobertura o área espacial. (Sánchez, 2013)

El estudio de Impacto ambiental es un documento técnico de carácter interdisciplinar que está destinado a predecir, identificar, valorar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones antrópicas pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno (Cruz, Gallego, & González, 2009).

Los efectos acumulativos, típicamente, resultan del impacto incremental de una acción cuando se combinan con los impactos de los proyectos y acciones que se han emprendido recientemente o que se llevarán a cabo en un futuro cercano o previsible.

Estos impactos pueden ser individualmente menores, pero colectivamente significativos debido a su concentración espacial o frecuencia en el tiempo. Los efectos acumulativos pueden acumularse de manera incremental (o aditiva) o interactivamente (sinérgicamente), de modo que el efecto global sea mayor que la suma de las partes.

2.16 Aguas Residuales

Son cualquier agua que ha sido afectada adversamente en la calidad por influencia antropogénica. Las aguas residuales pueden provenir de una combinación de actividades domésticas, industriales, comerciales o agrícolas, escorrentía superficial o aguas pluviales, y de la entrada o infiltración de alcantarillas. Comúnmente las aguas residuales suelen clasificarse como:

- **Aguas Residuales Municipales.** Son residuos líquidos transportados por el alcantarillado población y tratados en una planta de tratamiento municipal a fin de cumplir con los límites de parámetros requeridos por las normas ambientales establecidas.
- **Aguas Residuales Industriales.** Este tipo de residuos líquidos provienen de las descargas de Industrias de Manufactura, suelen tener contaminantes más peligrosos y en mayor cantidad que los residuos urbanos.

Otra manera de denominar a las aguas residuales es de acuerdo al contenido de contaminantes que contiene, de esta forma se conocen los siguientes tipos:

- Aguas negras. – Aguas residuales provenientes de inodoros y que contienen que excrementos humanos y orina, ricas en sólidos suspendidos, nitrógeno y coliformes fecales.
- Aguas grises. – Son las que se generan en duchas, tinas, lavamanos y lavadoras, aportan sólidos suspendidos, fosfatos, grasas y coliformes fecales. Son las aguas residuales domésticas, excluyendo a las de los inodoros.
- Aguas negras industriales. – Son la mezcla de las aguas negras de una industria combinadas con los residuos líquidos de sus descargas. Estos contaminantes están en función del proceso industrial, y la mayoría de ellos poseen consecuencias nocivas para la salud si no se da el control adecuado para la descarga.

Al momento del lavado de la materia prima o durante el proceso un importante elemento para la fabricación de un producto es el agua ya que con este elemento se realizan procesos como la cocción, el lavado o también así es empleada para disminuir la temperatura de algún elemento que se esté procesando, en todos estos procesos se pueden obtener pequeñas cantidades de agua que ya han sido empleadas en los procesos y que son dirigidas hacia el desagüe a estas aguas se les denomina aguas residuales.

Las aguas residuales es la mezcla de residuos líquidos y sólidos originados en los hogares, centros comerciales, instalaciones industriales e instituciones públicas, junto con cualquier agua que pueda penetrar en el sistema de alcantarillado, ya sea proveniente de infiltraciones del subsuelo, agua de escorrentía o procedente de la red de aguas pluviales. (Corbitt, 2003)

2.17 Tratamiento de Aguas Residuales e industriales

Las plantas de tratamientos de aguas residuales utilizan una gran variedad de métodos para remover los contaminantes, los más comunes sistemas que se emplean son una combinación de métodos físicos, químicos y biológicos, existen tres niveles de tratamiento de aguas residuales en las plantas: primaria, secundario y terciario; el tratamiento primario es el primer paso que involucra tratamientos físicos, como la filtración y sedimentación que se utilizan para remover sólidos de gran tamaño; El tratamiento secundario utiliza microorganismo para llevar a cabo la digestión de materia orgánica y eliminar este tipo de residuos. (Arellano & Guzman, 2011).

Debido a los grandes volúmenes de agua contaminada y a su escasez en muchas zonas, se busca la forma de tratarlas con la finalidad de reponer cierto grado de calidad de las mismas para utilizarlas nuevamente y disminuir la excesiva extracción de fuentes superficiales y subterráneas. La selección del método de tratamiento para la purificación del agua depende del tipo y grado de contaminación que está presente.

Dichos métodos utilizados implican básicamente tres niveles de purificación:

- **Tratamiento primario:** Este es un proceso estrictamente físico mediante el cual se retiran del agua los objetos de mayor tamaño al utilizar mallas o cribas en los canales de circulación, aunque también implica la separación de materiales más pesados por un proceso de sedimentación en tanques especiales.
- **Tratamiento secundario:** En esta fase de tratamiento se requiere la participación de cierto tipo de microorganismos, principalmente bacterias, por lo que también se conoce como tratamiento biológico. Este tipo de microorganismos utiliza la materia orgánica contenida en el agua como alimento, lo que devuelve a aquella gran parte de su calidad perdida. Una vez descompuesta la materia orgánica por la intervención de las bacterias, esta se separa por un proceso de sedimentación.
- **Tratamiento terciario:** Aunque el agua obtenida después de tratamiento biológico posee una calidad aceptable, es conveniente, y en ocasiones necesario, realizar un tercer tratamiento que consiste en el empleo de sustancias químicas con el propósito de eliminar de agua bacterias y virus causantes de enfermedad y malos olores.

Aunque existen otros procedimientos y métodos para purificar el agua estas fases son las más comunes o la base para cualquier otra aplicación. (Adame Romero, 2010)

2. 18 Residuos

Un residuo, es todo elemento considerado como un desecho que se debe eliminar y por lo tanto, dicho residuo carece de valor económico. Pese a que los residuos suelen ser acumulados en vertederos o enterrados para que se complete allí el proceso de descomposición sin afectar al entorno, en los últimos años ha avanzado el reciclaje, que consiste en recuperar a los residuos para transformarlos en un objeto con nueva vida útil (Mena, 2014, pág. 18).

Cuando se habla de los residuos como sinónimo de basura, hay que destacar que existen diferentes clasificaciones de la misma. Por lo tanto, tomando como pilar lo que es el

origen y fuente del mismo nos encontramos con el hecho de que los residuos pueden ser domésticos, comerciales, industriales, hospitalarios o urbanos. En el caso de que el aspecto que se tenga en cuenta sea la composición de la basura, se puede categorizar la citada. en:

2.18.1 Residuos orgánicos. Son aquellos que están compuestos por desechos de origen biológico.

2.18.2 Residuos inorgánicos, los que no tienen origen biológico sino industrial o artificial.

2.18.3 Residuos peligrosos. Incluyen sustancias químicas tóxicas, corrosivas, ácidos o basura radioactiva. Es muy importante que se deban ser tratadas con especial cuidado pues pueden poner en serio peligro la salud de los ciudadanos.

A esta clasificación habría que agregarle un cuarto tipo de residuo denominado como mezcla peligrosa y se caracteriza porque es el fruto de la combinación de varias clases de estos compuestos.

En la realización de las prácticas en la planta piloto se pueden originar al inicio, durante o al finalizar la practica residuos que son generados en los procesos para la obtención de un producto después de haber procesado bajo un manual respectivo una materia prima en particular.

Los residuos sólidos pueden generarse a partir de la actividad de desecho de cualquier individuo particular o colectivo de personas (generador de residuos). El concepto de desecho o desperdicio viene determinado por la generación de materiales que no poseen un valor determinado para las personas que los generan. Las fuentes de estos residuos pueden ser domésticas o no domésticas. (Glysson, 2003)

2.19 Residuos Peligrosos

Son una tipología directa de los residuos que son los principales causante de los daños e impactos causados al ambiente, para su mitigación y minimización se enfocan muchos instrumentos utilizados para reducir los daños que causan al ambiente (Alicon S.A.S, 2013).

En la Actualidad, la gestión ambiental de los residuos peligrosos ha cambiado entre otros motivos por un cambio en la conciencia de las personas y de las empresas. Un sistema de gestión ambiental de residuos peligrosos consiste en una estrategia jerarquizada.

2.20 Manejo General de los Residuos

Para evaluar las posibilidades de manejo es importante considerar lo siguiente: el flujo de materiales en la sociedad, reducción de la cantidad de materia prima, reducción en la cantidad de residuos sólidos, reciclaje, recuperación de materiales, recuperación de energía y consolidar el manejo diario de residuos sólidos. (Guzman, 2011)

2.21 Línea de Producción

Es un proceso de producción que descompone los procesos de elaboración de un producto en etapas que se realizan en una secuencia definida previamente. Las líneas de montaje son el método más utilizado en la producción en masa. Tienen la capacidad de reducir costos de mano de obra, porque los trabajadores no cualificados podrían ser fácilmente capacitados para realizar labores específicas. En vez de contratar empleados cualificados para construir un motor de una máquina o un coche, las empresas contratan trabajadores no cualificados que son fácilmente entrenados para labores sencillas.

El principio de una cadena de montaje es que a cada trabajador se le asigna una tarea específica, él o ella simplemente repite, y a continuación, el proceso pasa a otro trabajador que realiza su tarea, hasta que se hayan completado las etapas y el producto esté terminado. Es una manera de producir en masa los bienes de manera rápida y eficiente. En la línea de montaje, también existen máquinas que soportan el proceso de producción.

Para la realización de las practicas donde el estudiante aprenderá o adquirirá conocimientos que aporten a su vida profesional, la planta piloto cuenta con 3 líneas de producción tales como la línea de producción de lácteos, la línea de producción de cárnicos y la línea de producción de conservas.

De acuerdo con Muñoz (2008), una línea de producción es el conjunto armonizado de varios subsistemas con el propósito en común de transformar o integrar materia prima en un producto final.

Típicamente, las materias primas tales como minerales metálicos o productos agrícolas tales como alimentos o plantas de origen textil (algodón, lino) requieren una secuencia de tratamientos para hacerlos útiles. Para el metal, los procesos incluyen el triturado, la fundición y el refinado adicional. Para las plantas, el material útil debe separarse de las cáscaras o contaminantes y luego ser tratado para la venta posterior.

2.21.1 Líneas de producción de lácteos

La línea de producción de lácteos o productos derivados de la leche es una de las líneas con la que la planta piloto cuenta para la realización de prácticas donde se elaboran productos tales como el queso, el yogurt entre otros productos.

La línea de producción de lácteos es una especie de línea de producción de alimentos de líquidos, y puede ser utilizado como línea de producción de yogur, línea de producción de helados, línea de producción de mantequilla y línea de producción de queso, y así sucesivamente. (Longqiang , 2010)

2.21.2 Líneas de producción de productos cárnicos

Una de las líneas con la que cuenta la planta piloto de la carrera de ingeniería industrial es la de procesado de productos cárnicos para estos procesos cuenta con el debido manual de procesos y las maquinas necesarias para las prácticas de elaboración de los productos cárnicos a elaborar.

Se puede definir como todas las fases existentes entre la llegada de la carne y la distribución del producto final. Cada fase debe estar proporcionada a las otras para prevenir la acumulación de material innecesario y una pérdida de tiempo por los operadores. Es muy importante que el proyecto se desarrolle como un equipo, con todos los componentes y partes para evitar lagunas y desconexiones en la planta una vez entre en funcionamiento. (Xargayo, 2016)

2.22 El medio como receptor de fuentes

Teniendo en cuenta al medio ambiente, como el receptor de efluentes, como emisiones tóxicas, vertidos y residuos no deseados siempre debe tenerse en cuenta que no exceda la capacidad de absorción (capacidad de dispersión atmosférica, la capacidad de autopurificación del agua, y degradabilidad del suelo por la interacción de los vectores de aire, agua, suelo, y otros.). (Conesa, 2013)

Marco Legal

El Marco legal de la República del Ecuador cuenta con una serie de leyes, códigos, normativas, ordenanzas que obligan y protegen los derechos de los seres al igual que los de la naturaleza y el medio que nos rodea, de entre las referencias legales que se han analizados para el presente proyecto se tienen las siguientes:

**SEGÚN LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR
REGISTRO N^o 449 DEL 31 DE JULIO DE 2011 SEÑALA QUE:**

Artículo 14.- Derecho a un ambiente sano.- Derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Artículo 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

Artículo 20.- La Indemnización a particulares por los perjuicios de un deficiente servicio público.

Artículo 88.- El derecho de la comunidad a ser informada ante cualquier decisión estatal que pueda afectar al ambiente.

Artículo 91.- El estado, sus delegados y concesionarios, serán responsables por los daños ambientales, en los términos señalados en el Art. 20 de esta Constitución.

Artículo 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. Asegura la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Cumplimiento de políticas del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales y jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizara la participación de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, por actividades que generen impactos ambientales.

4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, estas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Artículo 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Artículo 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental.

Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.

2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.
3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.
4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.
5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

SEGÚN LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL, PUBLICADA EN EL REGISTRO N^o. 418 DEL 10 DE SEPTIEMBRE DE 2004 SEÑALA QUE:

Artículo 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Artículo 3.- El proceso de Gestión Ambiental, se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

Artículo 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Artículo 29.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que conforme al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

Artículo 41.- Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédase acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicio de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República.

SEGÚN LA LEY REFORMATORIA AL CÓDIGO PENAL, REGISTRO OFICIAL N^o 2 DEL 25 DE ENERO DEL 2000, LIBRO II DEL CÓDIGO PENAL:

Artículo 437 -B. Prisión de uno a tres años por daños ambientales; si el hecho no constituyera un delito más severamente reprimido.

SEGÚN EL TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL AMBIENTE (TULSMA), PUBLICADO EL 31 DE MARZO DEL 2003:

CAPITULO IV DEL CONTROL AMBIENTAL

Sección I, Estudios Ambientales.

Artículo 58.- Estudio de Impacto Ambiental.- Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).

Sección II, AMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 152.- El presente reglamento regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de los desechos peligrosos, al tenor de los lineamientos y normas técnicas previstos en las leyes de Gestión Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en sus respectivos reglamentos, y en el Convenio de Basilea.

Artículo 153.- Los desechos peligrosos comprenden aquellos que se encuentran determinados y caracterizados en los Listados de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas aprobados por la autoridad ambiental competente para la cabal aplicación de este reglamento.

Artículo 154.- Se hallan sujetos a las disposiciones de este reglamento toda persona, natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, que dentro del territorio del Ecuador participe en cualquiera de las fases y actividades de gestión de los desechos peligrosos, en los términos de los artículos precedentes.

Según las Normativas Técnicas de aplicación a la gestión de los residuos sólidos.

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2-288:2000, "Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución"

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2-266:2000, "Transporte, almacenamiento, manejo de productos químicos peligrosos"

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 439, "colores, señales y símbolos de seguridad".

SEGÚN LA LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA PUBLICADA EN EL REGISTRO N^o. 305 DEL 6 DE AGOSTO DE 2014 SEÑALA QUE:

SECCION CUARTA.- SERVICIOS PUBLICOS

Artículo 37.- Servicios públicos básicos. Para efectos de esta Ley, se considerarán servicios públicos básicos, los de agua potable y saneamiento ambiental relacionados con el agua. La provisión de estos servicios presupone el otorgamiento de una autorización de uso.

La provisión de agua potable comprende los procesos de captación y tratamiento de agua cruda, almacenaje y transporte, conducción, impulsión, distribución, consumo, recaudación de costos, operación y mantenimiento.

La certificación de calidad del agua potable para consumo humano deberá ser emitida por la autoridad nacional de salud.

El saneamiento ambiental en relación con el agua comprende las siguientes actividades:

1. Alcantarillado sanitario: recolección y conducción, tratamiento y disposición final de aguas residuales y derivados del proceso de depuración; y,
2. Alcantarillado pluvial: recolección, conducción y disposición final de aguas lluvia.

El alcantarillado pluvial y el sanitario constituyen sistemas independientes sin interconexión posible, los gobiernos autónomos descentralizados municipales exigirán la implementación de estos sistemas en la infraestructura urbanística.

Artículo 38.- Prohibición de autorización del uso o aprovechamiento de aguas residuales. La Autoridad Única del Agua no expedirá autorización de uso y aprovechamiento de aguas residuales en los casos que obstruyan, limiten o afecten la ejecución de proyectos de saneamiento público o cuando incumplan con los parámetros en la normativa para cada uso.

CAPÍTULO III DERECHOS DE LA NATURALEZA

Artículo 64.- Conservación del agua. La naturaleza o Pacha Mama tiene derecho a la conservación de las aguas con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida.

En la conservación del agua, la naturaleza tiene derecho a:

- a) La protección de sus fuentes, zonas de captación, regulación, recarga, afloramiento y cauces naturales de agua, en particular, nevados, glaciares, páramos, humedales y manglares;
- b) El mantenimiento del caudal ecológico como garantía de preservación de los ecosistemas y la biodiversidad;
- c) La preservación de la dinámica natural del ciclo integral del agua o ciclo hidrológico;
- d) La protección de las cuencas hidrográficas y los ecosistemas de toda contaminación; y,
- e) La restauración y recuperación de los ecosistemas por efecto de los desequilibrios producidos por la contaminación de las aguas y la erosión de los suelos.

Artículo. 65.- Gestión integrada del agua. Los recursos hídricos serán gestionados de forma integrada e integral, con enfoque eco sistémico que garantice la biodiversidad, la sustentabilidad y su preservación conforme con lo que establezca el Reglamento de esta Ley.

Artículo 66.- Restauración y recuperación del agua.

La restauración del agua será independiente de la obligación del Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos afectados por la contaminación de las aguas o que dependen de los ecosistemas alterados.

La indemnización económica deberá ser invertida en la recuperación de la naturaleza y del daño ecológico causado; sin perjuicio de la sanción y la acción de repetición que corresponde.

Si el daño es causado por alguna institución del Estado, la indemnización se concretará en obras.

SECCIÓN SEGUNDA

OBJETIVOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Artículo 79. Objetivos de prevención y conservación del agua.- La Autoridad Única del Agua, la Autoridad Ambiental Nacional y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, trabajarán en coordinación para cumplir los siguientes objetivos:

- a) Garantizar el derecho humano al agua para el buen vivir o *sumak kawsay*, los derechos reconocidos a la naturaleza y la preservación de todas las formas de vida, en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación;
- b) Preservar la cantidad del agua y mejorar su calidad;
- c) Controlar y prevenir la acumulación en suelo y subsuelo de sustancias tóxicas, desechos, vertidos y otros elementos capaces de contaminar las aguas superficiales o subterráneas;
- d) Controlar las actividades que puedan causar la degradación del agua y de los ecosistemas acuáticos y terrestres con ella relacionados y cuando estén degradados disponer su restauración;
- e) Prohibir, prevenir, controlar y sancionar la contaminación de las aguas mediante vertidos o depósito de desechos sólidos, líquidos y gaseosos; compuestos orgánicos, inorgánicos o cualquier otra sustancia tóxica que alteren la calidad del agua o afecten la salud humana, la fauna, flora y el equilibrio de la vida;

f) Garantizar la conservación integral y cuidado de las fuentes de agua delimitadas y el equilibrio del ciclo hidrológico; y,

g) Evitar la degradación de los ecosistemas relacionados al ciclo hidrológico.

Artículo 80.- Vertidos: prohibiciones y control. Se consideran como vertidos las descargas de aguas residuales que se realicen directa o indirectamente en el dominio hídrico público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público.

Segundo Suplemento -- Registro Oficial N° 305 -- Miércoles 6 de agosto de 2014 -- 19

La Autoridad Ambiental Nacional ejercerá el control de vertidos en coordinación con la Autoridad Única del Agua y los Gobiernos Autónomos Descentralizados acreditados en el sistema único de manejo ambiental.

Es responsabilidad de los gobiernos autónomos municipales el tratamiento de las aguas servidas y desechos sólidos, para evitar la contaminación de las aguas de conformidad con la ley.

SEGÚN LA LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN EL REGISTRO N^o. 418 DEL 10 DE SEPTIEMBRE DE 2004 SEÑALA QUE:

Capítulo II de la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas

Artículo 6.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

Artículo 7.- El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en coordinación con los Ministerios de Salud y del Ambiente, según el caso, elaborarán los proyectos de normas

técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor.

Artículo 8.- Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, fijarán el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen.

Artículo 9.- Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, también, están facultados para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta Ley.

CAPITULO III DE LA PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DE LOS SUELOS

Artículo 10.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

Artículo 11.- Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.

Artículo 12.- Los Ministerios de Agricultura y Ganadería y del Ambiente, cada uno en el área de su competencia, limitarán, regularán o prohibirán el empleo de sustancias, tales como plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, detergentes, materiales radioactivos y otros, cuyo uso pueda causar contaminación.

Artículo 13.- Los Ministerios de Salud y del Ambiente, cada uno en el área de su competencia, en coordinación con las municipalidades, planificarán, regularán, normarán, limitarán y supervisarán los sistemas de recolección, transporte y disposición final de basuras en el medio urbano y rural.

En igual forma estos Ministerios, en el área de su competencia, en coordinación con la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica, limitarán, regularán, planificarán y supervisarán todo lo concerniente a la disposición final de desechos radioactivos de cualquier origen que fueren.

Artículo 14.- Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia.

Artículo 15.- El Ministerio del Ambiente regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros.

Artículo 16.- Se concede acción popular para denunciar ante las autoridades competentes, toda actividad que contamine el medio ambiente.

Artículo 17.- Son supletorias de esta Ley, el Código de la Salud, la Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Aguas, el Código de Policía Marítima y las demás leyes que rigen en materia de aire, agua, suelo, flora y fauna.

CAPÍTULO TERCERO

3. Metodología de la Investigación

3.1 Visualización del alcance del estudio

El presente trabajo de titulación pretende aportar significativamente en la parte social, económica y científica tanto a la Universidad como a la Carrera mejorando el manejo de residuos de la Planta Piloto.

3.1.1 Aporte en lo social

La implantación de un plan de manejo ambiental ayudará y facilitará al estudiantado al momento de realizar las prácticas en la planta piloto donde encontraran una guía en cada uno de los procesos que ahí se desarrollen para el uso y manejo de los residuos generados por las prácticas realizadas evitando la generación de algún tipo de contaminación.

3.1.2 Aporte en lo económico

Es beneficioso para la Universidad contar con un Plan de Manejo Ambiental, ya que no tendrá que realizar un gasto en la contratación de terceros para la elaboración de dicha investigación.

3.1.3 Aporte científico

Quedará una pauta para la implementación y ejecución del Plan de Manejo Ambiental y así los estudiantes podrán tener conocimiento sobre el uso y manejo de los residuos generados en la Planta Piloto al momento de realizar una práctica.

3.2 Hipótesis

¿La Elaboración de un Plan de Manejo Ambiental de los residuos generados en la Planta Piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí es factible como una guía de lo que se debe hacer con los residuos generados por las practicas?

3.2.1 Verificación de la Hipótesis

Con la entrevista realizada a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial se pudo comprobar la hipótesis planteada en nuestro trabajo de titulación, con la pregunta número 6 en donde se preguntaba si era necesario que se diseñe un plan de manejo ambiental para el uso y manejo de los residuos generados, con lo que se confirmó que si es necesario tener un plan de manejo ambiental para el uso y manejo de residuos, para guiarse en los procesos de cómo se debe tratar y las medidas que se deben de tomar frente a cada tipo de residuo generado dentro de las prácticas.

3.3 Identificación de variables

3.3.1 Variable independiente

Planta Piloto

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	TEMAS	TÉCNICA

<p>La planta piloto es un prototipo a una escala menor que la que tendría la planta a nivel comercial pero conteniendo todos los elementos que integran el proceso y permite evaluar y optimizar el funcionamiento con un menor coste y una mayor facilidad para realizar las investigaciones y ajustes técnicos.</p>	<p>Planta Piloto</p>	<p>Líneas de producción</p>	<p>¿Conoce usted las líneas de producción de la planta piloto?</p>	<p>Entrevista al encargado de la planta piloto</p>
---	----------------------	-----------------------------	--	--

3.3.2 Variable dependiente

Plan de Manejo Ambiental

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADOR	TEMAS	TÈCNICA
-------------------	-----------	-----------	-------	---------

El PMA es el instrumento producto de una evaluación ambiental que, de manera detallada, establece las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos negativos que cause el desarrollo de un proyecto, obra o actividad	Elaboración de un plan de manejo ambiental	Un plan de manejo ambiental para las líneas de producción de la planta piloto	¿Conoce usted las normas vigentes para el manejo de residuos?	Entrevista a expertos en el manejo ambiental
---	--	---	---	--

3.4 Objetivos

3.4.1 General

- Elaborar un plan de manejo ambiental de los residuos generados en la planta piloto de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí.

3.4.2 Específicos

- Diagnosticar los residuos generados por la Planta Piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial.
- Identificar los impactos ambientales generados por la inadecuada disposición de los residuos generados en la planta piloto.
- Establecer un programa de capacitación para docentes, empleados y estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial.
- Diseñar un plan de manejo ambiental para la planta piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial.

3.5 Nivel de la investigación

3.5.1 Investigación de campo

La Investigación será una investigación de Campo, que se definida como el proceso que utilizando el método científico, permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social. (Investigación pura), o bien estudiar una situación para diagnosticar

necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos (investigación aplicada). Este tipo de investigación es también conocida como investigación in situ ya que se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio. En fin se realizara una investigación en la planta piloto sobre los residuos generados después de su utilización, en las prácticas para así tomar las medidas necesarias al momento de realizar el trabajo.

3.5.2 Método

El método seleccionado es HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO, puesto que se plantea hipótesis que se pueden analizar deductiva y/o inductivamente, con su correspondiente comprobación experimental, es decir, se busca que la parte teórica no pierda su sentido, por ello se relaciona posteriormente con la realidad. Es necesario recordar que una de las características de este método es la combinación de otros métodos así: el inductivo, el deductivo y el experimental.

3.5.3 Técnica

- Entrevistas a los Docentes, empleados y estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí.

3.6 Definición y selección de la muestra

Con la finalidad de obtener información representativa se tomó en consideración el método del muestreo considerando a los docentes que tienen materias prácticas que se realizan en la Planta Piloto, estudiantes que realicen prácticas en las instalaciones y al empleado de la Planta Piloto.

Población y Muestra: Estudiantes, Docentes y Empleados de la planta piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial.

$N=176$ estudiantes + 3 docentes = 179 total

$$\frac{n z^2 pq}{e^2(n-1) + z^2 pq}$$

$N=176$

$P= 0.5$

$Q= 0.5$

$E= 0.1$

$Z= 1.96$

$N= 35$

3.7 Resultado esperado

Basándonos en los objetivos planteados esperamos que este proyecto investigativo ayude con el desarrollo de la Carrera en especial de la planta piloto, además de ayudar al ambiente que es nuestra principal prioridad.

3.8 Verificación de objetivos específicos

Objetivo específico #1

Diagnosticar los residuos generados por la Planta Piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial.

Para la verificación del primer objetivo se tomó en cuenta los datos obtenidos de la visita in situ en la Planta Piloto; de las practicas observadas de cada uno de los procesos que se realizan se obtuvo la información necesaria para diagnosticar los residuos, cabe resaltar que en las prácticas de mayor duración la cantidad de residuo liquido era superior a la de residuo sólido como lo es en el proceso de elaboración de queso.

Este objetivo se verifico además con la entrevista realizada a los estudiantes que realizan prácticas en la Planta Piloto con las preguntas números 1, 2 y 3; con la pregunta 1 se confirmó que la mayoría de los estudiantes están conscientes de la generación de los residuos en cada una de las prácticas, con la pregunta número 2 se pudo notar que en lo que concierne a residuos sólidos como cascaras, fundas y grasas es lo que más se genera en las prácticas pero no obstante con la pregunta 3 los estudiantes afirmaron que más que residuos sólidos son los residuos líquidos los que más se generan dentro una práctica cualquiera. En el contexto de la información recopilada se pudo conocer que las prácticas son realizadas con los datos que se encuentran en la guía de procesos que reposa en la Planta Piloto bajo la supervisión del encargado y disponible para el uso de los estudiantes y docentes de la Carrera.

Objetivo específico #2

Identificar los impactos ambientales generados por el mal uso de los residuos generados en la planta piloto.

Para la verificación del segundo objetivo específico se utilizó la información obtenida de una investigación científica realizada en el año 2012 y de la entrevista realizada al Ingeniero Químico Byron Arteaga encargado de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la ciudad de Portoviejo.

La información recopilada de la investigación científica la cual trataba de un Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos, permitió conocer cuáles podrían ser los impactos ambientales que produciría la planta piloto. Esta investigación científica que usamos de guía se realizó con el objetivo de mejorar el sistema integral de manejo de residuos urbanos; lo que nos permitió identificar en cierta medida cuales son los impactos que se generan si no son clasificados y tratados los residuos sólidos.

Con la entrevista realizada a los estudiantes de la carrera en específico las preguntas número 4 y 5; en el caso de la pregunta número 4 en donde los estudiantes confirmaron que no existe un buen uso y manejo de los residuos en la Planta Piloto ratificando con ello la existencia de los impactos ambientales que pueden ser identificados dependiendo de la práctica que se realice y el uso que se le dé a los residuos que se genera de ella; con la pregunta número 5 los estudiantes se manifestaron al decir que no tienen conocimiento alguno de los impactos ambientales que causa las practicas siendo este un problema no dentro de la carrera de Ingeniería Industrial.

La entrevista con el Ingeniero Químico Byron Arteaga encargado de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la ciudad de Portoviejo, permitió conocer detalladamente cuales serían los impactos ambientales generados por los residuos líquidos y sólidos flotantes en las aguas residuales que genera la Planta Piloto, la entrevista tuvo lugar en las instalaciones de la Planta de Tratamiento en donde pudimos observar un plano de los procesos que se realiza a las aguas residuales antes de su reincorporación al rio Portoviejo y el Ingeniero Arteaga nos explicaba el daño que causaría si no es tratada esa agua, con lo que nos dio pauta para identificar los impactos ambientales.

Objetivo específico #3

Establecer un programa de capacitación para docentes, empleados y estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial.

Para la verificación del tercer objetivo específico se elaboró un cronograma de capacitaciones para los estudiantes, docentes y encargado de la Planta Piloto.

El cronograma fue diseñado en base a las necesidades de capacitar a los miembros de la Carrera de Ingeniería Industrial y con ello mejorar el rendimiento académico y generar concientización en todos los que conforman la carrera.

Además, se verifico con la pregunta número 8 de la entrevista realizada a los estudiantes en donde se preguntaba si era necesario que se eduque sobre el Manejo Ambiental dentro de las aulas de la Carrera de Ingeniería Industrial en donde el estudiantado confirmo que la educación o capacitación sobre manejo ambiental es algo que se debe mejorar continuamente en la carrera o solo a los estudiantes sino a los docentes y el encargado de la Planta.

Objetivo específico #4

Diseñar un plan de manejo ambiental, para la planta piloto de la Carreara de Ingeniería Industrial.

Para la verificación del cuarto objetivo específico se elaboró un Plan de Manejo Ambiental para la Planta Piloto.

El Plan de Manejo Ambiental fue diseñado en base a las necesidades de la Planta Piloto, para mejorar el uso y manejo de los residuos generados por las prácticas. Dentro del Plan se encontraràn programas que van desde la recolección hasta el Tratamiento y Disposición Final de los residuos.

Además se verifico con la pregunta número 7 de la entrevista realizada a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial en donde se preguntaba que si diseñando un Plan de Manejo Ambiental se ayudara a mitigar los posibles impactos negativos generados por la Planta Piloto a lo cual el estudiantado dio un absoluto si demostrando que el diseñar un Plan será de total ayuda no solo al ambiente sino también a la carrera en sí, mejorando cada día más en pro del desarrollo sustentable y sostenible.

El Diseño del Plan será entregado en físico a las autoridades de la Carrera de Ingeniería Industrial como guía y para próximos trabajos que se vayan a realizar y en caso de prioridad para la implementación de las medidas que son especificadas en el Plan.

3.9 Resultados De Las Entrevistas a los Estudiantes

1. ¿Conoce usted los tipos de residuos que se generan en las prácticas realizadas en la Planta Piloto?

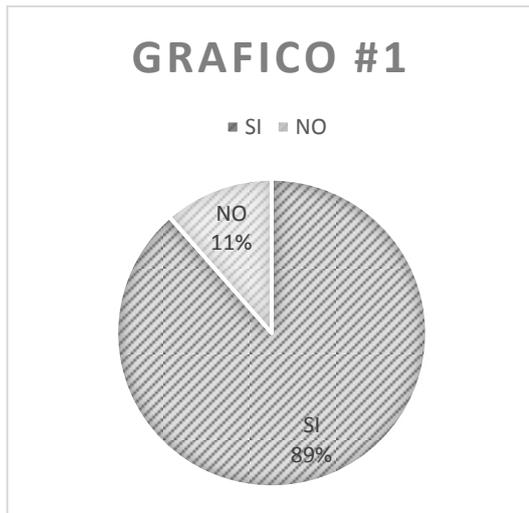


Tabla N° 1

	Estudiantes	%
SI	31	88
NO	4	11
TOTAL	35	99

Elaborado: Ana Intriago; Ángelo Intriago

Fuente: Entrevista a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial

Interpretación

Una vez tabulado el contenido de las entrevistas se notó que el 88% de los entrevistados respondió positivamente a esta pregunta sin embargo el 11% restante aseguro no conocer los residuos que se generan.

Análisis

El término residuo se usa normalmente para designar a todos aquellos restos y sobrantes que quedan del consumo que el ser humano hace de manera cotidiana.

El estudiantado de la carrera en su mayoría conoce o tiene la ligera impresión de reconocer en sí que son los residuos y más aún los residuos generados en la planta en donde se realizan la gran cantidad de experimentos relacionados con varias materias que se imparten por lo que se concluye que se debería reforzar los conocimientos

relacionados en este ámbito para un completo manejo y desarrollo de los conocimientos acerca de lo que son residuos.

2. ¿Cuáles son los tipos de residuos que usted conoce que se genera al realizar las prácticas en la Planta Piloto? Descríbalos.



Tabla N° 2

	Estudiantes	%
GRASAS	10	29
CASCARAS	12	34
FUNDAS	10	29
OTROS	3	8
TOTAL	35	100

o; Ángelo Intriago

Fuente: Entrevista a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial

Interpretación

Después de realizada la entrevista se notó que el 34% de los entrevistados responde que la mayoría de residuos que se dejan de las prácticas provienen de cascaras de frutas o legumbres utilizadas sin embargo el 29% que corresponde a grasas por un lado y fundas por el otro dejo ver que hay una igualdad en estos dos tipos de residuos dejando un 8% a otros tipos de residuos.

Análisis

Dentro de la gestión global de los residuos generados, es importante clasificar los mismos. Existen distintas clasificaciones, en función de su origen, composición, peligrosidad, etc. De todas ellas es su clasificación legal según la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

La mayoría del estudiantado que fue entrevistado demostró que sus conocimientos se basan en prácticas realizadas con anterioridad, llegando a la conclusión de que se

realizan muy repetidas veces las mismas prácticas, aunque en la planta piloto cuentan con un manual de proceso con una amplia gama de procesos acordes a las líneas.

3. ¿Considera usted que en la mayoría de las prácticas se genera más?



Tabla N° 3

	Estudiantes	%
LIQUIDOS	34	97
SOLIDOS	1	3
TOTAL	35	100

Elaborado: Ana Intriago; Ángelo Intriago

Fuente: Entrevista a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial

Interpretación

Una vez tabulado el contenido de las entrevistas se notó que el 97% de los entrevistados respondieron que se genera más residuos líquidos sin embargo el 3% restante asevero que los residuos son sólidos.

Análisis

Son todos los residuos en estado líquido provenientes de actividades humanas o industrias; los residuos sólidos, constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico.

La mayoría de los estudiantes que han realizado prácticas en la planta estuvieron de acuerdo que son los residuos líquidos los que abundan debido a que no solo provienen de la materia prima sino que de la limpieza de los materiales y área de trabajo. Por lo que se concluye que dentro de las prácticas se genera un porcentaje alto de residuos líquidos que son enviados al drenaje municipal en donde son tratadas por lo que se recomienda que se ponga más énfasis en los residuos sólidos generados.

4. ¿Cómo considera usted el uso y manejo de los residuos generados en la planta piloto?



Tabla N° 6

	Estudiantes	%
BUENO	1	3
REGULAR	34	97
TOTAL	35	100

Elaborado: Ana Intriago; Ángelo Intriago

Fuente: Entrevista a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial

Interpretación

Una vez tabulado el contenido de las entrevista se notó que el 97% de los entrevistados respondo que el uso y manejo de los residuos es regular, dejando con solo un 3% que dijo que era bueno, sin embargo había una tercera opción que era satisfactoria pero ninguno de los entrevistados optó por él.

Análisis

El término manejo de residuos se usa para designar al control humano de recolección, tratamiento y eliminación de los diferentes tipos de desechos. Estas acciones son a los efectos de reducir el nivel de impacto negativo de los residuos sobre el medio ambiente y la sociedad.

Dentro de las prácticas que se realizan no se cuenta con una norma o guía de cómo se debe usar o manejar los residuos por lo que casi todos los estudiantes no consideraban bueno este aspecto de las prácticas, se concluye que dependiendo de cada practica hubiera un uso o manejo de los residuos eficiente para evitar daños en el ambiente.

5. ¿Conoce usted el impacto ambiental que se generan en las prácticas en la planta piloto?

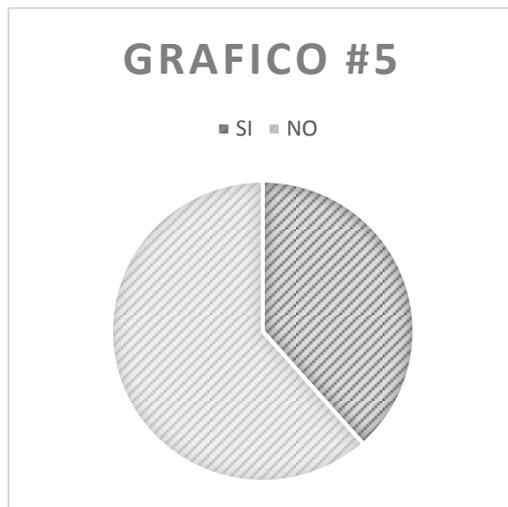


Tabla N° 5

	Estudiantes	%
SI	2	5
NO	33	94
TOTAL	35	99

Elaborado: Ana Intriago; Ángel Intriago

Fuente: Entrevista a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial

Interpretación

Después de haber tabulado las entrevistas se llegó a ver que el 94% de los entrevistados no conoce el impacto ambiental que se genera en la Planta Piloto solo una mínima cantidad que corresponde al 5% conoce el impacto que causa o podría causar.

Análisis

El impacto ambiental al medio es el efecto que produce la actividad humana sobre el ambiente. Técnicamente, es la alteración en la línea de base ambiental.

En lo que concierne a los conocimientos dentro del alumnado de la carrera de ingeniería industrial el concepto de impacto ambiental está presente pero aun así no es tomado en conciencia por la mayoría de los estudiantes, y esto se refleja en las prácticas y en sus conocimientos acerca de los impactos ambientales que puede causar la Planta Piloto. Por lo que se recomienda que se tomen medidas curriculares para mejorar este aspecto de la carrera.

6. ¿Considera usted necesario que se diseñe un plan de manejo ambiental para el uso y manejo de los residuos generados en la planta piloto?

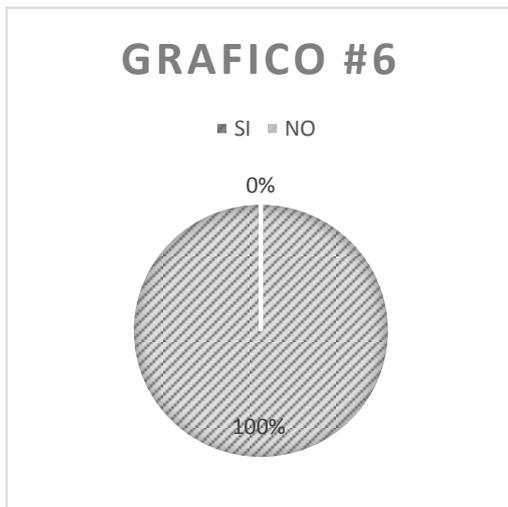


Tabla N° 6

	Estudiantes	%
SI	35	100
NO	0	0
TOTAL	35	100

Elaborado: Ana Intriago; Ángelo Intriago

Fuente: Entrevista a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial

Interpretación

Después de haber tabulado las entrevistas se notó un rotundo acogimiento por el voto a favor de que se diseñe un plan de manejo ambiental con el 100%

Análisis

Se denomina plan de manejo ambiental al plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

La falta de un plan de manejo ambiental es un déficit que afecta a la carrera de Ingeniería Industrial y a los estudiantes de la misma por el hecho de no contar con un

plan de mitigación, compensación o prevención para evitar que cualquier de las actividades académicas experimentales cause daños al ambiente, por lo que se concluye que en lo medida de los posible se debería realizar el diseño e implementación de un plan sea este mitigador, compensador o de prevención.

7. ¿Considera usted que diseñando un Plan de Manejo Ambiental se ayudara a mitigar los posibles impactos negativos generados por la Planta Piloto?

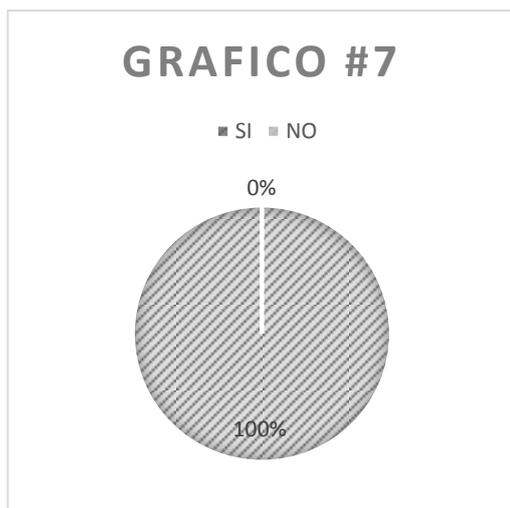


Tabla N° 7

	Estudiantes	%
SI	35	100
NO	0	0
TOTAL	35	100

Elaborado: Ana Intriago; Ángelo Intriago

Fuente: Entrevista a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial

Interpretación

Después de haber tabulado las entrevistas el 100% de los entrevistados estuvo de acuerdo que con el diseño de un plan de manejo ambiental se ayudara a mitigar los impactos ambientales.

Análisis

El Plan de Manejo Ambiental es el instrumento producto de una evaluación ambiental que, de manera detallada, establece las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos negativos que cause el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de relaciones comunitarias, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

La incorporación de un plan de manejo ambiental ayudaría a mejorar las medidas para evitar un daño ambiental y dejara un presente para que poco a poco se valla adaptando una conciencia ambiental dentro del alumnado universitario.

8. ¿Considera usted necesario en que se eduque sobre el Manejo Ambiental dentro de la Carrera de Ingeniería Industrial?



Tabla N° 8

	Estudiantes	%
SI	34	97
NO	1	3
TOTAL	35	100

Elaborado: Ana Intriago; Ángelo Intriago

Fuente: Entrevista a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial

Interpretación

Después de haber tabulado las entrevistas el 97% de los entrevistados considera necesario que se eduque sobre el manejo ambiental solo un 3% no considera necesario que se eduque sobre este tema.

Análisis

Planeamiento e implementación de acciones orientadas a mejorar la calidad de vida del ser humano, sin afectar al ambiente. Movilización de recursos o empleo de medidas para controlar el uso, el mejoramiento o la conservación de recursos naturales y servicios económicos de manera que se minimice los conflictos originados por ello.

Dentro de la carrera existen materias que enseñan parte importante sobre el manejo del ambiente pero son muy pocas horas a las semanas que se ven estas materias por lo que

sería de gran incentivo el implemento de una materia aleatoria que incentive el manejo ambiental dentro del alumnado.

Capítulo cuarto

4. Ubicación del Proyecto

El cantón Portoviejo es una entidad territorial subnacional ecuatoriana, capital de la provincia de Manabí, en la República del Ecuador. Su cabecera cantonal es la ciudad de Portoviejo, lugar donde se agrupa más del 72% de su población total.

Limita al Norte con los cantones Rocafuerte, Sucre, Junín y Bolívar, al Sur con el cantón Santa Ana, al Oeste con el cantón Montecristi y el Océano Pacífico y al Este con los cantones Pichincha y Santa Ana.

La Universidad Técnica de Manabí, UTM, es una universidad pública ubicada en la ciudad de Portoviejo, Manabí. Fue fundada el 29 de octubre de 1952 en el gobierno presidencial del Dr. José María Velasco Ibarra. Sus tres funciones sustantivas son: La Investigación, la Academia y la Vinculación con la sociedad; interviene con calidad en todas las esferas y sectores tanto públicos como privados mediante el apoyo de estudiantes, docentes y autoridades.

La Planta Piloto se encuentra dentro de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnico de Manabí. Esta cuenta con maquinaria y equipos para cada uno de los procesos que se realizan dependiendo de las prácticas. La Planta tiene en ella tres líneas de producción como son: línea de lácteos, línea de cárnicos y línea de chocolate.

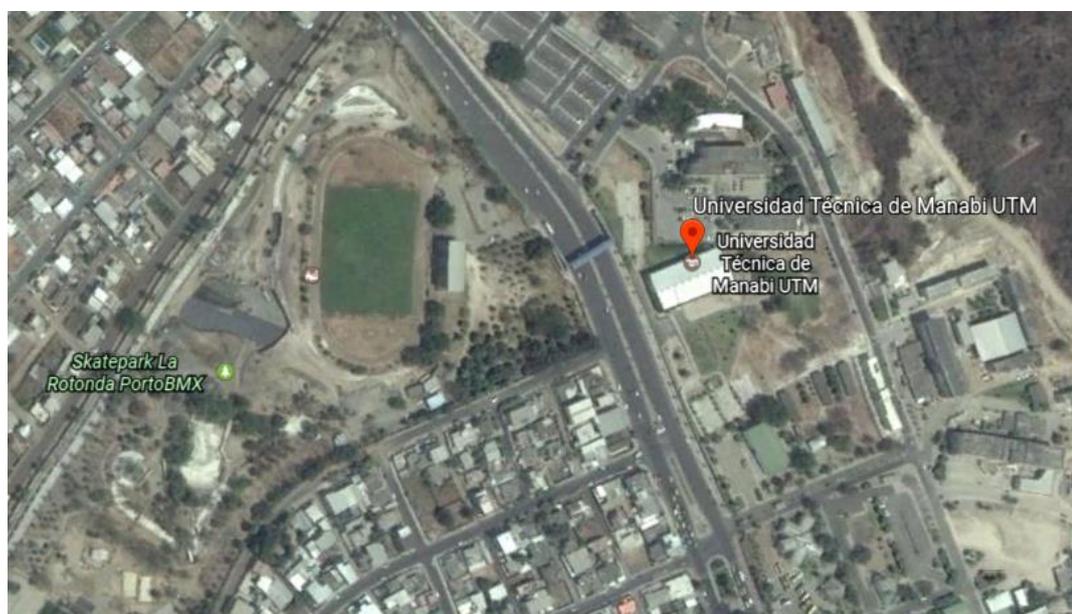


Ilustración 1 Ubicación de la Universidad Técnica de Manabí

4.1 Diagnóstico de los Residuos Generados en la Planta Piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí

Se realizan prácticas en la Planta Piloto en cada uno de las líneas de producción tales lácteos carnis y maní, soya, café que tiene está, se clasificó los residuos en sólidos y líquidos, luego de haber realizados las prácticas se diagnosticó lo siguientes:

RESIDUOS SOLIDOS

Se constante que los residuos generados en cada una de las prácticas son:

En la Línea de producción de los cárnicos:

Proceso de elaboración de mortadela, los residuos de esta práctica son pedazos de carne troceada que se adhieren a las aspas de la trituradora, son removidas en gran parte por el equipo de limpieza y el resto es removido con agua a presión.

Proceso de elaboración de salchicha, los residuos dejados por este proceso son en su mayoría líquidos debido a su proceso de preparación, en lo que respecta a los residuos sólidos se puede decir que son fundas de envoltorios de la materia prima como es la carne, empaques de los aditivitos utilizados para darle sabor a la preparación.

Proceso de elaboración de jamón, los residuos sólidos dejados en esta practicas fueron en su mayoría plástico, como fundas, envases y en pequeñas cantidades papel periódico en donde vino envuelta la pulpa de cerdo.

Proceso de elaboración de chorizo, los residuos dejados son similares a los anteriores debido a que los ingredientes son muy similares la única variación es que en esta práctica aumento el número de plástico debido a que se necesita varios ingredientes más que vienen envueltos o empaquetados en contenedores plásticos.

Proceso de elaboración de salame, el Salame tiene un proceso muy similar a los anteriores con la simple variación de adición de aditivos en su composición por lo que los residuos sólidos serían envases de plásticos en donde vienen los aditivos, en este caso en pequeña escala serían el papel periódico en donde vienen envueltos las carnes.

Proceso de elaboración de carne molida, en la elaboración de carne molida los residuos en su mayoría son líquidos no sólidos como en las prácticas anteriores en su mayoría son plásticos envoltorios en donde vienen los aditivos que se les coloca a la carne procesada.

En la Línea de producción de los lácteos:

Proceso de elaboración de queso pasteurizado, los residuos que quedan en este proceso son pedazos de quesillo no cuajado por completo que son depositados en un envase plástico para luego ser colocados en el contenedor adecuado, además de esto los envases y fundas de plásticos en donde vienen lo que corresponde al cloruro de Cal, cuajo, que son los responsables de la fermentación y preservación del queso.

Proceso de elaboración de queso palmito, los residuos de este proceso son similares al anterior debido a que son procesos similares de elaboración de queso, solo cambia su forma de molde y almacenamiento. Por lo que los residuos son similares.

Proceso de elaboración de yogurt, en esta práctica se puede ver que los residuos eran netamente plásticos debido a que la leche que se utiliza aquí es leche fresca y viene en botellas de plástico, para la inoculación se utiliza leche en polvo, yogurt natural que vienen en botellas de plásticos y fundas de plástico, sin dejar a un lado la azúcar y la fruta que puede ser natural o ya procesada en extracto.

Proceso de elaboración de leche saborizadas, los residuos que produce esta práctica son en su mayoría plásticos ya que todos los ingredientes vienen en empaques de plásticos como lo es la leche, la leche en polvo, el estabilizante y el saborizante, ya que el proceso se realiza en un mismo recipiente solo se trasvasa en el momento que se va a envasar para su almacenamiento este proceso es uno de los que menos residuos deja.

Proceso de elaboración de dulce de leche, en este proceso los residuos son provenientes del plástico en donde vienen los ingredientes, además de los residuos que se quedan adheridos al recipiente donde se prepara, siendo estos residuos colocados en una funda plástica para luego ser depositados en el contenedor adecuado.

Proceso de elaboración de néctar de jugos tropicales, los residuos que deja este proceso son en su mayoría pedazos, cascaras, hojas que proviene de las frutas utilizadas en la elaboración del néctar, pero no solo eso ya que en este proceso se utiliza estabilizantes, conservantes y azúcar existe un mínimo de residuos de plásticos por los empaques en donde viene estos productos.

En la Línea de producción de Chocolate:

Proceso de elaboración de chocolate, los residuos generados por esta práctica son su mayoría por el proceso de tostado y molido de grano de cacao ya que de estos dos procesos proviene la mayor cantidad de residuo sin dejar a un lado los envases en donde vienen empaquetados el resto de los ingrediente como es la manteca del cacao, la azúcar, la leche en polvo.

Proceso de elaboración de manteca de cacao, en este proceso como en el anterior los residuos generados proviene del proceso de secado, tostado y molido del grano del cacao, este material fino que dejan estos procesos se dispersa en el aire en el caso del secado y molido pero en el proceso del tostado el grano de cacao desprende una cascarita que se recolecta y deposita en el contenedor adecuado para esta.

Proceso de elaboración de mantequilla de maní, en este proceso las residuos proviene del descascarado y limpieza del maní crudo siendo este paso el que mayor residuo deja, el tostado es otro de los pasos de este proceso que produce un cantidad razonable de residuos que son recolectados y depositados en contenedor adecuado junto con los residuos del descascarado, el resto de los pasos de este proceso genera residuos pero estos son residuos de los elementos plásticos en donde vienen guardados el resto de los ingredientes para la preparación de la mantequilla de maní.

Proceso de elaboración de leche de soya, los residuos generados por este proceso se deben a los granos de soya, la preparación de este proceso se lo realiza con agua, ya que se debe remojar la soya en primera instancia dejando ya residuos líquidos, se debe someter a la soya a dos procesos de hirvición, el primero donde se la hierva para extraer la leche y nos deja un residuo conocido como bagazo al momento de filtrar la soya siendo este la mayor cantidad de residuo que obtendremos de este proceso, estos residuos son colocados en una funda plástica para ser depositados en los contenedores adecuados.

Proceso de elaboración de maní confitado, en este proceso se podría decir que la mayor cantidad de residuo que se pudo obtener fue de empaques de plásticos en donde venían los ingredientes como lo es el maní, la azúcar, la cocoa, ya que se decidió comprar maní limpio, en caso de no ser así se generaría residuos debido a la cascara del maní y el tostado del mismo.

Proceso de elaboración de café molido, este proceso es uno de los más exigentes que hay ya que debido a las características del café y su delicadeza se realizan varios pasos en donde se va sacando las impurezas del café que vendrían a ser los residuos como lo es, la cascara y los granos negros, estos son separados en el proceso del trillado.

RESIDUOS LIQUIDOS

En la Línea de producción de los cárnicos

Proceso de elaboración de mortadela, los residuos generados de esta práctica contienen partículas flotantes en el agua que proviene de la limpieza de los equipo de molido, triturado y envasado, debido a su composición y forma.

Proceso de elaboración de salchicha, los residuos generados por estas prácticas son en su mayoría pedazos de carne molida que se encuentra entre las aspas de la trituradora de carne industrial que hay en la planta, al momento de envasar el producto se lo coloca en un envasador industrial el cual al momento de ser desocupado queda con residuos de la carne ya procesada que es retirado con agua a presión siendo esta uno de los residuos líquidos que son enviados al sistema de alcantarillado de la Universidad.

Proceso de elaboración de jamón, en esta práctica los residuos provienen del tratamiento de curado que se le realiza a la carne, de acuerdo a lo observado en las prácticas los residuos líquidos que deja el jamón son lo que vendría a ser la salmuera que vota al momento de las curaciones que se le realice, luego viene lo que es el lavado en donde el jamón es sumergido en agua limpia la cual después de este paso se vuelve una agua residual que es enviada al sistema de alcantarillado en conjunto con la salmuera que genera este proceso.

Proceso de elaboración de chorizo, los residuos de esta práctica se deben a sus dos lavado que recibe la carne, el primero antes de ser procesada la carne es lavado con agua corriente y luego es sumergida en agua con cloro para eliminar cual microorganismo exterior, de ahí en el segundo lavado que es que se realiza una vez la

carne a paso a ser chorizo, en donde se enjuaga estos para eliminar cualquier rastro de residuo de la masa que haya quedado por fuera al momento de envasar. Estas aguas son enviadas por el sistema de alcantarillado.

Proceso de elaboración de salame, en esta práctica se encontró que los residuos son generados al momento de picar la carne con el molino industrial, los restos de carne adheridos a las aspas son removidos con abundante agua que es enviada al ducto de alcantarillado.

Proceso de elaboración de carne molida, en este proceso los residuos provienen de la máquina de molido de carne que es la que al momento de triturar la carne se va quedando en las aspas pedazos de carne no magra o con grasa que haya pasado, luego está en retirada con un cantidad abundante de agua a presión y se envía al ducto de desagua de la Planta Piloto, además del agua utilizada para limpiar la carne ante de ser sometida al proceso.

En la Línea de producción de lácteos

Proceso de elaboración de queso pasteurizado, los residuos generados en lo que corresponde a líquidos se pudo observar que el sobrante de la leche no cuajada, pedazos de queso blando, además de la cantidad abundante de agua que se utiliza en el proceso debido al lavado que se realiza al queso previo al empaquetamiento y almacenamiento son los residuos líquidos.

Proceso de elaboración de queso palmito, este proceso los residuos líquidos proviene del desuero del queso, dejando una cantidad considerable de merma que es depositada en los conductos del alcantarillado de la Universidad.

Proceso de elaboración de yogurt, este es uno de los procesos en donde se deja muy pocos residuos líquidos debido a que en este proceso se aprovecha al máximo la leche, siendo el agua de la limpieza de los equipos el residuo líquido.

Proceso de elaboración de leche saborizadas, en lo que respecta a las prácticas como esta y la de elaboración de dulce de leche y así mismo la del yogurt la emisión de residuos líquidos es muy poca por el hecho de que se aprovecha al máximo la leche, siendo solo el agua de la limpieza de los materias es lo que pasaría a ser los residuos líquidos de estos procesos.

Proceso de elaboración de néctar de jugos tropicales, en este proceso los residuos proviene del lavado de las frutas seleccionadas, en donde la tierra acumulada es removida con abundante agua.

En la Línea de producción de chocolate

Proceso de elaboración de chocolate, en este proceso y en el de la elaboración de manteca de cacao en esta línea de producción de chocolate no dejan muchos residuos líquidos debido a que en estos procesos no se debe colocar el cacao en agua, así que los residuos provienen de la limpieza una vez terminada las prácticas.

Proceso de elaboración de mantequilla de maní, en este proceso así como en el de la elaboración de maní confitado los residuos líquidos provienen de la limpieza de la materia prima antes del tostado, debido a que el maní suele venir con materiales extraños que son removidos con abundante agua.

Proceso de elaboración de leche de soya, en este proceso los residuos líquidos son dejados en el lavado del grano para eliminar la presencia de material extraño y que este afecte la consistencia y sabor de la soya al momento de hervirla.

Proceso de elaboración de café molido, el proceso del café no deja más residuo líquido que el agua se utiliza para limpiar los materiales y maquinaria utilizados en la práctica.

Estos residuos son enviados por el desagua que se encuentra conectado al sistema de alcantarillado de la ciudad de Portoviejo. En donde son tratadas y separadas antes de su reinsertión a la naturaleza.

4.2 Identificación de los Impactos Ambientales Generados por el mal uso de los Residuos Generados en la Planta Piloto

Los impactos ambientales de los principales constituyentes de los residuales generados en la planta piloto se resumen a continuación:

- Las grasas causan problemas en el funcionamiento de las redes de alcantarillado y plantas de tratamiento, al momento en que flotan en la superficie de las aguas receptoras interfieren con la aireación natural, pueden ser tóxicas a ciertas especies de peces y de vida acuática, crean peligro de fuego cuando están en suficiente cantidad en el agua, destruyen la vegetación a lo largo de las orillas de los cuerpos receptores y reducen los usos recreativos.
- La temperatura tiene gran influencia en los procesos químicos y biológicos en las aguas superficiales, especialmente en los niveles de oxígeno, fotosíntesis y producción de algas, sí como en la biota acuática.
- Las descargas residuales líquidos provenientes de asentamientos humanos e instalaciones pecuarias transportan una variedad de organismos patógenos como bacterias, virus, helmintos y protozoos causantes de muchas enfermedades para el ser humano.
- Los materiales sólidos pueden afectar el uso del agua, estos limitan la penetración de la luz y la vida útil del reservorio, dañan el hábitat de los bentos al generar condiciones anaerobias en el fondo de los lagos, ríos y mares y afectan la vida acuática, desde el fitoplancton hasta los peces.
- La mala manipulación de los residuos facilita la transmisión de enfermedades, tales como enfermedades gastrointestinales, enfermedades respiratorias entre otras patologías.
- Además también facilita la proliferación de virus, bacterias, hongos y parásitos que pueden ser perjudiciales para la vida vegetal, animal y la vida humana.
- Los residuos de los alimentos o materiales orgánicos pueden ser también causantes de diferentes problemas de salud debido a que son muy susceptibles a la temperatura o manipulación con la que se los procesa.
- Los residuos de polvo, pigmentos o partículas flotantes en el aire desprendidas de las lámparas fluorescentes que se encuentran en mal estado puede ser causante de contaminación microbiana a los productos preparados dentro de la Planta.

4.3 Establecimiento de un Programa de Capacitación para Docentes, Empleados y Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial.

Programa de Capacitación y Educación Ambiental

Este programa estará a cargo de la Directiva de la Carrera de Ingeniería Industrial, en conjunto con los Docentes de la misma Carrera y será impartida a los estudiantes, docentes, encargados de la Planta Piloto, entre los puntos a capacitar se recomienda los siguientes temas: utilización del equipo de protección personal, uso de maquinaria y equipos, atención en caso de accidentes, etc., Las capacitaciones deberán ser impartidas cada 3 meses, al principio de clases y en el medio ciclo, incorporando una evaluación al final de la capacitaciones.

La educación ambiental para los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, estará a cargo de los Docentes especializados en Gestión Ambiental, se recomienda que se realicen talleres y capacitaciones sobre la gestión de los residuos, recolección, transporte, tratamiento y disposición final, en donde se eduquen a los estudiantes con respecto a la problemática ambiental.

Se estableció un programa de capacitación dividido en tres áreas; el primero centrados en los Estudiantes en donde se les capacitara en Educación Ambiental, Manejos de los Materiales y Equipos de la Planta Piloto. La segunda área se dirigirá a los Docentes que utilicen las instalaciones de la Planta, a ellos se les impartirán charlas acerca del manejo y limpieza de la Maquinaria que se encuentra en la Planta Piloto así como de Educación Ambiental. Y la tercera área estará dedicada a los Empleados que en este caso sería el encargado de la Planta en donde a él se lo capacitara en el área de manejo de residuos y al igual que los estudiantes se lo capacitara en el área de Educación Ambiental.

Tabla de la Capacitaciones de acuerdo a las áreas:

Área	Semestral/número de capacitaciones	Mayo	Junio	Julio	Agosto	septiembre	Octubre
Estudiantes	2 capacitaciones		x			X	
Docentes	1 capacitación	X				X	
Empleados	2 capacitaciones	X				X	

Nota:



Educación Ambiental

Manejo de Materiales y Maquinaria

Manejo de Residuos

4.4 Conclusiones y recomendaciones

4.4.1 Conclusiones

Según nuestra investigación se puede concluir con lo siguiente:

No se realiza ningún tipo de clasificación o separación de los residuos generados en las prácticas.

No dispone de contenedores adecuados y destinados a la disposición de los diferentes tipos de residuos, lo que hace que los estudiantes no puedan clasificar los residuos desde la fuente de generación.

Se identificó que los posibles impactos al ambiente no se han tomado en cuenta, y son imperceptibles para los estudiantes que realizan las prácticas, mas no tanto para los docentes que si tienen un conocimiento acerca de los daños que pueden causar el descuido o mal manejo de los residuos.

Las entrevistas realizadas a los docentes y responsable de la Planta Piloto, se identificó que las prácticas se realizan cada 5 días hábiles, siendo cada uno de los docentes responsable por la limpieza y recolección de los residuos dejados de las prácticas.

Se notó que los estudiantes tienen el hábito de colocar los residuos sólidos en fundas plásticas, cabe mencionar que las fundas utilizadas son de cualquier color y tipo, por lo que se concluye que los estudiantes no tienen cultura ambiental con referencia al manejo de residuos.

El proceso de recorrido, rutas y frecuencias para la recolección de los residuos sólidos de la Planta Piloto es deficiente debido a que lo realiza el encargado de la Planta sin tener a su disposición el vehículo recolector, siendo esto un grave error por parte de la Universidad, una vez realizada la practica el encargado procede a llevar los residuos en una funda plástica hasta el contenedor principal que se encuentra en predios de la Universidad.

No existe una persona encargada de la manipulación de los residuos y desechos dentro de la Planta Piloto y de manera general dentro de la Universidad por lo que no existe un

manejo adecuado de los residuos, ni una clasificación de los mismos dejando todo en un mismo contenedor, causando una contaminación cruzada.

4.4.2 Recomendaciones

Se recomienda que se clasifique los residuos desde la fuente para evitar contaminación cruzada.

Se sugiere que los residuos que se generen sean depositados en su recipiente de desecho con su respectiva clasificación.

Se recomienda la respectiva capacitación al personal encargado de la planta piloto sobre el manejo de los residuos generados en las prácticas realizadas en el laboratorio para que así puedan ser puestos en práctica las normas de higiene y evitar un daño al ambiente.

Se sugiere la implantación del plan de manejo ambiental para la planta piloto de la Universidad Técnica de Manabí.

Se recomienda que se disponga de una frecuente ruta de recolección por parte del vehículo recolector de la Universidad.

Se sugiere que los docentes que realizan prácticas en la planta piloto faciliten una guía del uso y manejo de los residuos que se generen en las prácticas realizadas por los alumnos en el laboratorio.

CAPITULO QUINTO

5. Plan de Manejo Ambiental

PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA PLANTA PILOTO

Introducción

(Ministerio del Ambiente, 2015) describe al Plan de Manejo Ambiental como: Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto.

El Plan de Manejo Ambiental para la gestión de los residuos generados en la planta piloto de la Universidad Técnica de Manabí aspira implementar una serie de medidas, cuyo propósito es dotar con herramienta básicas y acciones concretas que disminuyan, controlen y mitiguen los posibles impactos ambientales que dejan los residuos, además de proveer una guía en la aplicación de medidas viables que eviten en lo posible los impactos ambientales.

Objetivo General

- Diseñar un plan de manejo ambiental, para la planta piloto de la Carreara de Ingeniería Industrial.

Alcance

El Plan de Manejo Ambiental presenta una serie de medidas aplicables al manejo de los residuos generados en la planta piloto, con la finalidad de mitigar, controlar y gestionar los daños que provocan las prácticas en sus diversos procesos y pasos; el esquema de procesos de la gestión para el manejo de residuos se resume en la siguiente figura.

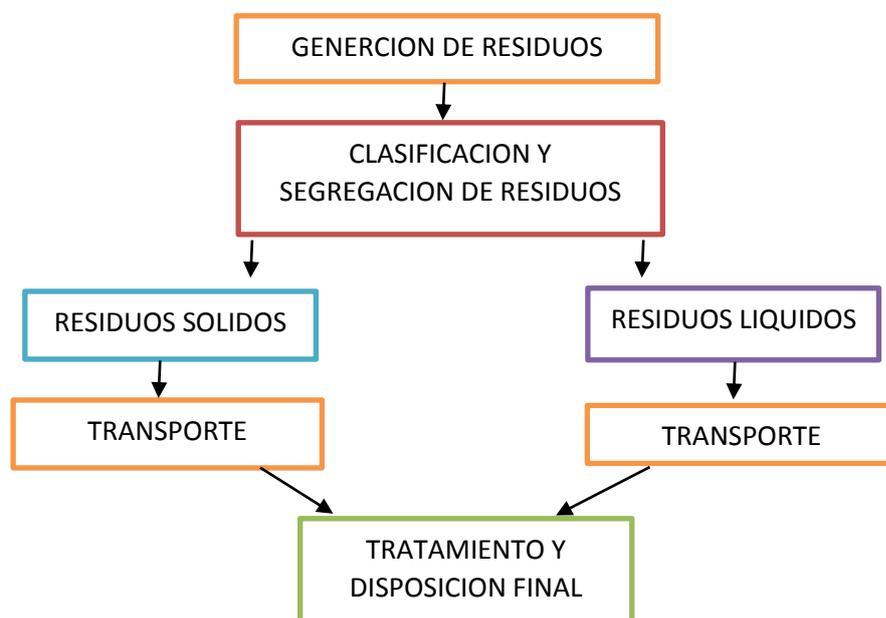


Figura #1**Elaborado: Ana Intriago****Responsabilidad**

Para la implementación del Plan de Manejo Ambiental y la aplicación de las medidas dirigidas a su control, es necesaria la participación y completa responsabilidad mutua de las autoridades competentes, entre los cuales está la Universidad Técnica de Manabí, el Departamento de Seguridad e Higiene de la Universidad, la Coordinación de la Carrera de Ingeniería Industrial, el Vicedecanato de la Carrera de Ingeniería Industrial como sujeto de ejecución, aplicación, control y seguimiento de las medidas propuestas, y el alumnado de la Carrera que utiliza la Planta Piloto.

Programas del Plan de Manejo Ambiental para la Planta Piloto de la Universidad Técnica de Manabí.

Una vez realizado el diagnóstico de los residuos generados en la Planta Piloto y a fin de optimizar el manejo de los residuos, se propone el presente plan de manejo ambiental, que está compuesto de los siguientes programas:

Programa de recolección

Programa de transporte

Programa de tratamiento y disposición final

Programa de recolección

Acopio de Residuos

Los residuos sólidos generados en las prácticas de la Planta Piloto, no son colocados para su almacenamiento en distintos tipos de recipientes, contenedores y fundas. Estos residuos al no ser tratados en forma adecuada causan impactos ambientales, con la finalidad de mejorar, educar y proveer a la planta piloto de contenedores para la gestión de los residuos sólidos, se propone la clasificación por material de composición de los residuos, evitando así la contaminación cruzada y ubicándolos en un lugar seguro y adecuado.

Contenedores

Como base se considera seguro un contenedor con las siguientes características: debe de ser de un material resistente, duradero, poseer manijas para su manipulación, una tapa resistente que cubra herméticamente su contenido, con el volumen apropiado que sería 15 litros y se deberá diferenciar por color para cada tipo de residuo sólido. Los colores que se utilizarán serán verde, gris y azul; siendo el verde para los residuos que se descomponen rápidamente (orgánicos), el gris para papel, cartón o derivados (inorgánicos) y el azul para plásticos y sus derivados.

El lugar en donde se deberá colocarse los contenedores para el proceso de recolección debe ser, un lugar con piso firme y sólido, en un área provista de ventilación para evitar que los malos olores molesten a terceros, deberá colocarse a una distancia considerable de la actividad que se realiza en la Planta para que no interfiera en el área de trabajo, además deberá ser visible y de fácil acceso para los alumnos y operarios de la Planta Piloto.



Ilustración 2 diseño de los contenedores

Tipología para los residuos sólidos de la Planta Piloto

Como una breve reseña del tipo y las características de los residuos a tratarse en la planta piloto de la Universidad Técnica de Manabí, se ha expuesto la siguiente tipología incluyendo los colores de los contenedores.

Tipo	Característica	Color
A	Materia Orgánica	VERDE 
B	Papel, cartón (Inorgánicos)	AMARILLO 

C	Plásticos	AZUL 
D	Residuos Líquidos	

Cuadro #1

Elaborado: Ana Intriago

Separación en la Fuente

La separación de los residuos se realiza por parte de los involucrados en las prácticas que se desarrollen que en este caso serían los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial; los alumnos deben clasificar los residuos teniendo en cuenta el tipo de residuo que sea y el color del recipiente en el que se depositen como quedo establecido en el punto anterior, los residuos A, en el contenedor verde, los residuos B, en el contenedor amarillo y los residuos C, en el contenedor azul. En caso de haber residuos que correspondan a vidrio se colocaran en una funda de color rojo y entregara a los encargados de la Planta Piloto. Con lo que respecta a los residuos líquidos estos son enviados a sistema de alcantarillado que tiene la Universidad Técnica de Manabí que se conecta con el sistema de alcantarillado del cantón Portoviejo que cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales.

Limpieza de los Equipos, Maquinaria y área de Trabajo

Se recomienda que los encargados de esta tarea que serían los alumnos y el encargado de la Planta Piloto que estén provisto de una escoba de fibra, una pala plástica, abundante agua y liquido desinfectante y neutralizador de olores en caso de la limpieza del área de trabajo, en lo que respecta a los equipos y maquinarias se recomienda tener, un esponja de fibra, detergente líquido, desinfectante y abundante agua al alcance.

Recolección

Los residuos una vez depositados en su contenedor indicado, serán retirados por los encargados de la limpieza, que en este caso sería el encargado de la Planta Piloto, para lo cual utilizara al equipo de limpieza de la Universidad, conserje o en ciertos momentos el mismo llevara los contenedores y los depositara en el carro recolector que provee la Universidad, el encargado por lo general debe tener conocimiento de los días que el recolector de la Universidad pasa por la Planta Piloto. Una de las características

que tiene el carro recolector en el sonido que hace para avisar que está cerca o que pasara por la zona.

Frecuencia de Recolección

Se propone la realización de la recolección una vez al día los cinco días de la semana debido a que la planta piloto esta siempre en contante uso; existen prácticas en la Planta Piloto los cinco días de la semana debido a las diferentes materias y horarios designado por lo que no se puede dejar de recolectar los residuos generados diariamente.

Programa de transporte

Sistema de transporte

Para el transporte de los residuos, el carro recolector destinado para esta labor deberá tener o cumplir varios puntos; el vehículo deberá ser capaz de contener la cantidad de residuo generado por la planta piloto, sin fugas de líquidos (lixiviados), una operatividad adecuada contando con un chofer y dos o tres operarios.

El carro recolector deberá contar con el equipo en caso de incidentes sean estos leves o graves, refiriéndose a incidentes mecánicos como daños en los neumáticos, o la falta de algún combustible necesario la su correcto funcionamiento. Por lo que deberá llevar siempre un equipo de atención a eventualidades inesperadas al proceso; dentro de este equipo deberá constar: conos de estacionamientos, extintor, equipo de comunicación con el área encargada, equipo de llaves y herramientas mecánicas, personal y un carro recolector alterno.

Programa de tratamiento y disposición final

Una vez realizados los procesos de clasificación, recolección y transporte de los residuos, estos deberán tener un lugar donde se los trate y se realice una última revisión previa a lo que se vaya a realizar con ellos. El proceso de disposición final de los residuos es reducir la cantidad volumétrica, a fin de prolongar la vida útil de estos, si se reduce la cantidad de residuos se lograra mitigar, evitar en lo posible la contaminación de los diferentes factores que se encuentran en el ambiente, además de mejorar la calidad de vida.

Una de las formas de disposición final para los residuos de la planta piloto podría ser:

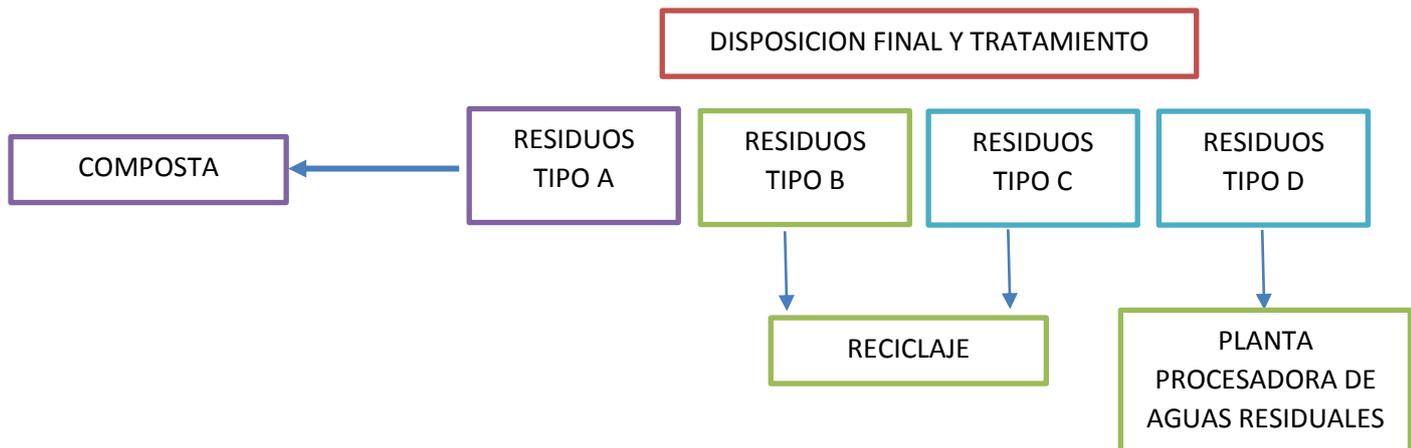


Figura #2

Elaborado: Ana Intriago

Los residuos generados por la planta piloto de la universidad técnica de Manabí deben de ser tratados de ser el caso de los residuos tipo A en una planta de composta o si bien la Universidad no tiene un acceso a una planta de composta deberá ser depositado o entregado al sistema de recolección de basura de la Municipalidad de la Ciudad de Portoviejo para ella se encargue de su disposición final. En lo que respecta a los tipos de residuos B y C que son material inorgánico reutilizable hasta cierto punto se deberá poner en marcha un proceso de reciclaje que podría estar a cargo de la Carrera de Ingeniería Industrial, dándole así un nuevo punto a favor de la Carrera y la Universidad.

Los residuos líquidos son enviados a la Planta Procesadora de aguas residuales del cantón Portoviejo en donde se les da el debido tratamiento y disposición final, siendo este el tratamiento y reinscripción al caudal del río Portoviejo.

MATRIZ MEDIDAS MITIGADORAS

Medidas	Problemática	Acciones o Daños	Actividades Propuestas	Responsable
Acopio de residuos.	No se clasifica los residuos desde la fuente	Contaminación cruzada, daño flora y fauna, contaminación del suelo.	Implementar contenedores para la clasificación por material de composición de los residuos.	Estudiantes y Docentes encargado de las prácticas.
Limpieza de los Equipos, Maquinaria y área de Trabajo.	Ausencia de equipo y material necesario para realizar esta actividad.	Deterioro del equipo de trabajo, maquinaria, contaminación del área de trabajo y por ende de los procesos realizados en esta área.	Abastecimiento de material de limpieza como: escoba de fibra, una pala plástica, abundante agua y liquido desinfectante y neutralizador de olores en caso de la limpieza del área de trabajo, en lo que respecta a los equipos y maquinarias se recomienda tener, un esponja de fibra, detergente líquido, desinfectante y abundante agua al alcance	Estudiantes y Docentes dueños de las prácticas. Encargado de la Planta Piloto.
Recolección.	Carencia de recolector universitario, baja	Contaminación del ambiente de trabajo, el aire	Se recomienda que se realice con más frecuencia la recolección de los residuos sólidos generados debido a que la planta piloto trabaja todos los días y siempre	Responsables del área de Higiene

	frecuencia de recolección por parte de los encargados de recolección de basura de la Universidad.	debido al olor que desprende los residuos en estado de descomposición.	hay residuos que deben ser retirados de las instalaciones	de la Universidad .
Sistema de transporte.	Ineficiente sistema de transporte de los residuos generados dentro de la Planta Piloto	Contaminación del área de trabajo. Derrames de lixiviado en las áreas en donde se encuentre el contenedor.	Para el transporte de los residuos, el carro recolector destinado para esta labor deberá tener o cumplir varios puntos; el vehículo deberá ser capaz de contener la cantidad de residuo generado por la planta piloto, sin fugas de líquidos (lixiviados), una operatividad adecuada contando con un chofer y dos o tres operarios.	Responsables del área de Higiene de la Universidad .

<p>Disposición Final y Tratamiento</p>	<p>Residuos sin tratar, daños ambientales potenciales.</p>	<p>Contaminación de aire, suelo, agua. Perdida de material reciclable. Aumento de material no reciclable en los botaderos municipales.</p>	<p>Los residuos deben de ser tratados de ser el caso de los residuos tipo A en una planta de composta o si bien la Universidad no tiene un acceso a una planta de composta deberá ser depositado o entregado al sistema de recolección de basura de la Municipalidad de la Ciudad de Portoviejo para ella se encargue de su disposición final. En lo que respecta a los tipos de residuos B y C que son material inorgánico reutilizable hasta cierto punto se deberá poner en marcha un proceso de reciclaje.</p>	<p>Carrera de Ingeniería Industrial. Encargado de la Planta Piloto. Responsables del área de Higiene de la Universidad</p>
--	--	--	--	--

<p>Capacitación y Educación Ambiental</p>	<p>Falta de Capacitación en el área Ambiental</p>	<p>Poco conocimiento de daños e impactos al ambiente. Carencia de conocimiento en el uso y manejo de residuos.</p>	<p>Realización de capacitaciones a los estudiantes, docentes y encargado de la Planta Piloto de la Carrera de Ingeniería Industrial con un cronograma estipulado a las necesidad y conveniencias que se necesita en ella en donde se incluirá fechas, temas a capacitar y frecuencia de capacitaciones para los estudiantes, docentes y encargado.</p>	<p>Universidad Técnica de Manabí. Vicedecana to de la Carrera de Ingeniería Industrial. Coordinaci ón de la Carrera de Ingeniería Industrial.</p>
---	---	---	--	---

CRONOGRAMA VALORADO

ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES																								RECURSOS			COSTOS UDS.				
	1				2				3				4				5				6				HUMANOS	MATERIALES	OTROS					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
Elección del tema	■	■																											Investigadores de la carrera de Ingeniería Industrial y Autores		Varios	10,0
Selección de fuentes bibliográficas			■	■																									Investigadores de la carrera de Ingeniería Industrial y Autores	Textos, Folletos e Internet	Varios	10,0
Diagnóstico de la comunidad					■	■																							Investigadores de la carrera de Ingeniería Industrial y Autores	Libros e Internet	Varios	15,0
Estudio de las necesidades del Plan de Manejo Ambiental							■	■	■																				Investigadores de la carrera de Ingeniería Industrial y Autores	Fotocopias, cuadernos de apuntes, folletos, carpetas, lápices, laptops.	Movilización	80,0
Planificación de actividades para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental									■	■	■																		Autores	Fotocopias, cuadernos de apuntes, lápices	Varios	85,0
Investigación del													■	■	■														Autores	Internet, textos	Varios	100,0

Bibliografía

- Adame Romero, A. (2010). *Contaminación ambiental y calentamiento global*. Mexico, Trillas, Mexico.
- Alicon S.A.S. (2013). *Manejo de Amenazas Naturales para Reducir los Daños*. Obtenido de Calameo: <http://es.calameo.com/books/002339093d19b9598f1a9>
- Arellano, J., & Guzman, J. (2011). *Ingeniería Ambiental*. Mexico : Alfaomega Editorial.
- Banco de la República. (2015). *El medio ambiente*. Obtenido de http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/ciencias/medio_ambiente#fontComo_citar_estetextofont
- Bosch, G. (20 de Marzo de 2011). *¿Qué es una planta piloto?* Obtenido de <http://billybosch.blogspot.com/2011/03/que-es-una-planta-piloto.html>
- Castells, X. (2000). *Reciclaje de Residuos Industriales*. Madrid: Díaz de Santos S.A.
- Castells, X. E. (2000). *Reciclaje de Residuos Industriales: Aplicación a la fabricación de materiales para la construcción*. . España: Ediciones Díaz de Santos.
- Castells, X. E. (2012). *Tratamiento y valorización energética de Residuos*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Castillo, E. (2012). La Política Medioambiental. En E. Castillo, *Sistemas de Gestión Medioambiental* (págs. 14,15). Bogotá: De la U editorial.
- Colmena . (2012). *Gestión Ambiental*. Obtenido de FORMAR Formación en prevención y Gestión Integral del Riesgo: https://www.colmenaseguros.com/arl/gestion-conocimiento/formar-presencial/educacion-continuada/MemoriasFORMAR/Presentacion_Gestion_Ambiental.pdf
- Conesa, V. (2013). *Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental*. España: Mundi-Prensa Ediciones .
- Corbitt, R. (2003). Contaminantes del Agua: Origen y Efectos . En R. Corbitt, *Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental* (págs. 6.2,6.3). España : McGrawHill Editorial .
- Corbitt, R. (2003). *Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental*. España : McGrawHill Editorial .
- Cordero Salas, P. S. (2002). *Sistemas de gestión Medio Ambiental: Las normas ISO 14000*. Mexico: Serie Cuadernos Tecnicos (IICA).
- Coria, I. D. (2008). El estudio de impacto ambiental: características y metodologías. *Invenio*, 11-20.
- Cruz, V., Gallego, E., & González, L. (2009). *Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica de Valencia: <http://eprints.ucm.es/9445/1/MemoriaEIA09.pdf>
- Cure, L., Loayza, L., & Rivera, J. (Agosto de 2014). *Estudio de impacto ambiental para el proyecto: construcción del embalse del sistema de riego Buquiar - Gualleturo*,

perteneciente a la parroquia Gualleturo del cantón Cañar. Obtenido de Wordpress:
<https://maecanar.files.wordpress.com/2014/10/eia-sistema-riego-buquiar-gualleturo1.pdf>

- Ecuador Ambiental. (2012). *Estudios de Impacto Ambiental a Empresas*. Obtenido de <http://www.ecuadorambiental.com/estudios-impacto-ambiental.html>
- Ecuador Ambiental. (2015). *Plan de Manejo Ambiental PMA*. Obtenido de <http://www.ecuadorambiental.com/planes-de-manejo-ambiental-quito-guayaquil-cuenca-manta-ecuador.php>
- Escalona, E. (2014). Daños a la salud por mala disposición de residuales sólidos y líquidos en Dili , Timor Leste. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*.
- Espinoza, G. A. (2002). *Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental*. BID/CED.
- Gestion de Recursos Naturales . (30 de Enero de 2017). *www.grn.cl*. Obtenido de [www.grn.cl](http://www.grn.cl/plan-medidas-de-mitigacion-reparacion-y-compensacion-ambiental.html):
<http://www.grn.cl/plan-medidas-de-mitigacion-reparacion-y-compensacion-ambiental.html>
- Glysson, E. (2003). Residuos Solidos . En R. Corbitt, *Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental* (págs. 8.2, 8.3). España : McGrawHill Editorial .
- GRA. (2016). *Declaración de Impacto Ambiental*. Obtenido de Gestión en Recursos Naturales:
<http://www.grn.cl/declaracion-de-impacto-ambiental.html>
- Guzman, J. (2011). Manejo General de los Residuos Solidos . En J. Arellano, & J. Guzman, *Ingeniería Ambiental* (págs. 46,47,48). Mexico : Alfaomega Editorial .
- Longqiang . (2010). *Línea de fabricación de productos lácteos*. Obtenido de Foodmachinery:
<http://foodmachinery.es/1a-dairy-line.html>
- Mena, L. (2014). *CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS QUE SE GENERAN EN PROVEFARMA S.A. EN EL SECTOR DEL CORTIJO DEL CANTÓN RUMIÑAHUI, PROVINCIA DE PICHINCHA, 2014*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Técnica de Cotopaxi: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2760/1/T-UTC-00298.pdf>
- Mendoza, G. (Noviembre de 2015). *EXPLORANDO LAS CIENCIAS NATURALES CON EL MARAVILLOSO MUNDO DE LAS TIC*. Obtenido de Eduteka:
<http://eduteka.icesi.edu.co/proyectos.php/2/28509>
- Mihelcic, J. (2011). Reduccion de fuente. En J. y. Mihelcic, *Ingeniería Ambiental Fundamentos, Sustentabilidad , Diseño* (págs. 265,266). Mexico: Alfaomega.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Texto Unificado Legislativo Secundario, Medio Ambiente, Libro VI*. Ecuador : LEXIS Editorial .
- Ministerio del Ambiente Peru . (30 de Enero de 2017). *Manualdelegislacionambiental.org*. Obtenido de [Manualdelegislacionambiental.org](http://legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com_content&id=460&Itemid=3530):
http://legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com_content&id=460&Itemid=3530
- Muñoz, H. (2008). *Lineas de Producción. Definición*. Obtenido de Productionlines:
<http://productionlines.blogspot.com/2008/06/lineas-de-produccion.html>

- Navarro Pedreño, M. H. (1995). Materiales Residuales y su uso. En N. Pedreño, *Residuos Organicos y Agricultura* (págs. 57,58,59). España: Espagrafic Editorial.
- Organización Internacional de Normalización. (2015). *ISO 14001: Los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental*. Obtenido de ISO: <http://www.nueva-iso-14001.com/2015/06/iso-14001-los-requisitos-del-sistema-de-gestion-ambiental/>
- Pantoja, A. D. (2011). Impacto Ambiental . En J. y. Arellano, *Ingenieria Ambiental* (págs. 86,87). Mexico: Alfaomega editorial .
- Pantoja, A. D. (2011). Tratamiento de contaminantes Organicos e Inorganicos. En J. y. Arellano, *Ingenieiria Ambiental* (págs. 27-28). Mexico: Alfaomega Editorial.
- Revista Ambientum. (2001). *Contaminación del agua por materia orgánica*. Obtenido de Ambientum:
http://www.ambientum.com/revista/2001_47/2001_47_AGUAS/MATORG1.htm
- Reyes, J. (2013). *Plan de Manejo Ambiental de una IEA*. Obtenido de Slideshare:
<https://es.slideshare.net/jargof/plan-de-manejo-ambiental-2013>
- Ripoll, X. F. (2008). *Situación actual en el tratamiento de los residuos orgánicos: aspectos científicos, económicos y legislativos. Compostaje*. España: s.n.
- Sánchez, J. (2013). *Estudios de Impacto Ambiental*. España: Union de Editoriales (UNE).
- Sans, R. &. (1989). *Ingeniería ambiental: contaminación y tratamientos (Vol. 28)*. . Marcombo.
- Sbarato, D. (2009). *ASPECTOS GENERALES DE LA PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS*. Argentina: Encuentro Editorial.
- Sbarato, D., & Gonzáles. (2010). *Políticas Medio Ambientales*. Argentina: Encuentro Editorial.
- Turmero, I. (2009). *Sistema de Gestión Ambiental, ISO 14000*. Obtenido de Monografías de Administración y Finanzas.
- Xargayo, M. (2016). *es.metalquimia.com*. Obtenido de es.metalquimia.com:
<http://es.metalquimia.com/upload/document/article-es-16.pdf>

ANEXOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS, FISICAS Y QUIMICAS
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE
 LA CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN: Como estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí el objetivo de esta entrevista es conocer la opinión de los estudiantes que realicen prácticas dentro de la Planta Piloto de la carrera

INSTRUCCIONES:

- Responda con la mayor objetividad a las preguntas planteadas.
- En caso de considerar dos respuestas en una pregunta señale la más relevante para usted.

1. ¿Conoce usted los tipos de residuos que se generan en las prácticas realizadas en la Planta Piloto?

Si

No

2. ¿Cuáles son los tipos de residuos que usted conoce que se genera al realizar las prácticas en la Planta Piloto?

Grasas

Cascaras

Fundas

Otros

Si responde otros. ¿Cuáles?

3. ¿Considera usted que en la mayoría de las prácticas se genera más?

Residuos líquidos

Residuos sólidos

- 4. ¿Cómo considera usted el uso y manejo de los residuos generados en la planta piloto?**

Satisfactorio

Bueno

Regular

- 5. ¿Conoce usted el impacto ambiental que se generan en las prácticas en la planta piloto?**

Si

No

Si respondió que sí, ¿Cuáles?

- 6. ¿Considera usted necesario que se diseñe un plan de manejo ambiental para el uso y manejo de los residuos generados en la planta piloto?**

Si

No

- 7. ¿Considera usted que diseñando un Plan de Manejo Ambiental se ayudara a mitigar los posibles impactos negativos generados por la Planta Piloto?**

Si

No

- 8. ¿Considera usted necesario que se eduque sobre el Manejo Ambiental dentro de las aulas de la Carrera de Ingeniería Industrial?**

Si

No

ENTREVISTAS A LOS DOCENTES QUE REALIZAN PRÁCTICAS EN LA PLANTA PILOTO

Entrevista realizada por la estudiante Ana Intriago Terán a la Ingeniera Luzmila Burbano docente de la Carrera de Ingeniería Industrial.

ANA INTRIAGO: buenos días me encuentro con la ingeniera LUZMILA BURBANO para realizarle una entrevista acerca de las prácticas en la PLANTA PILOTO DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABÍ.

INGENIERA LUZMILA BURBANO: buenos días señores estudiantes Uds. me comentan que necesitan información sobre las prácticas que se elaboran en la planta piloto, bueno en la actualidad me encuentro trabajando con la materia de tecnología de los ingredientes en dicha materia realizamos tres practicas por semestre y me preguntaban si se generan algunos residuos.

En este caso son muy pocos los residuos que se generan en las practicas ya que son pocas cantidades y estos residuos que pueden ser por ejemplo si se realiza un mermelada de frutilla los residuos que se generan son las hojas de la frutilla, estas hojitas se recolectan y se depositan en una funda para posteriormente ser depositada en el tacho de basura color verde que se encuentra en la planta piloto.

ANA INTRIAGO: en la mayoría de sus prácticas que se genera más residuos líquidos o residuos sólidos

INGENIERA LUZMILA BURBANO: si efectivamente y lo que son residuos líquidos que se dan al momento de lavar los materiales empleados estos residuos son enviados al desagüe.

ANA INTRIAGO: Gracias Ingeniera por su colaboración a nuestra investigación.

Entrevista realizada al INGENIERO HÉCTOR VINCES PACHECO docente de la carrera de Ingeniería Industrial.

ANGELO INTRIAGO: Buen día ingeniero el motivo de la entrevista es conocer su opinión y conocimientos sobre el uso de los residuos generados por la planta piloto.

A continuación le formularé las siguientes preguntas:

Como considera Ud. el uso y manejo de los residuos generados en la planta piloto

INGENIERO HECTOR. En lo que tiene que ver con procesos hay varias líneas de producción dentro del proceso de cualquier materia prima que sea transformada a un producto final no solo hablamos de la calidad de acuerdo a una norma establecida la calidad justamente de acuerdo a la norma 9000;9001 quiere decir que nosotros debemos aplicarla en la vida practica y vida profesional controlando los residuos o desperdicios que son generados dentro de un proceso en una entidad productora es por eso que hay que tener mucho cuidado en las intenciones de verificación de la trasformación de esa materia prima.

ANGELO INTRIAGO: Conoce Usted. el impacto ambiental que se genera en la planta piloto.

INGENIERO HECTOR. Buenos los impactos ambientales como dice la norma hay que valorarlos pueden ser de acuerdos a las aguas o descargas contaminantes, de acuerdo a los factores físicos químicos que se generan en esa transformación y hay que prestar mucha atención para ellos existen tablas de valoración donde se tabulan los datos para así medir el impacto causado al medio y como puedes reducirlo.

ANGELO INTRIAGO. ¿Considera Ud. necesario que se diseñe un plan de manejo ambiental para el uso y manejo de los residuos generados en la planta piloto?

Es muy necesario porque son normas que deben ser llevadas a la práctica, si tú tienes un plan de manejo o procedimientos que se deben seguir dentro de esta entidad productora tu puedes saber cómo el estudiante debe llevar a cabo ese plan de manejo o cualquier profesional establecido en un sustento teórico donde se lo puede ejercer en la práctica eso bien acá quiere decir que cuando se esté aplicando ese plan de manejo con todas las normas establecidas en esta entidad productora quiere decir que el estudiante está ejerciendo la parte práctica, sin practica no hay sustento técnico que pueda abalizar a algún profesional.

Entrevista realizada por el estudiante ÁNGELO INTRIAGO al ingeniero LUIS ALBERTO MOREIRA ENCARGADO DE LA PLANTA PILOTO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ con el objetivo de conocer el manejo de los residuos que se generan al momento que los estudiantes realizan las prácticas.

ANGELO INTRIAGO: buenos días ingeniero la siguiente pregunta refiere de ¿hacia dónde se dirigen o son enviados los residuos que se generan en la planta piloto una vez finalizadas las practicas?

INGENIERO LUIS ALBERTO MORERIA: si buenos días lo que son residuos líquidos son directamente dirigidos a las cañerías de desagüe eso a lo que refiere a los residuos líquidos.

ANGELO INTRIAGO: lo que son residuos solidos ¿donde son recolectados?

INGENIERO LUIS ALBERTO MOREIRA: son recolectados en una funda negra para ser puesto en un tacho color verde y luego una vez finalizada la práctica y las labores los deposito en los respectivos contenedores de basura.

ANGELO INTRIAGO. ¿Con que frecuencia usted realiza esa labor de recolección?

INGENIERO LUIS ALBERTO MOREIRA: cada vez que se realizan las prácticas.

ANGELO INTRIAGO: ¿en el semestre cada que tiempo se realizan prácticas en la planta?

INGENIERO LUIS ALBERTO MOREIRA: todos los días se realizan prácticas.

ANGELO INTRIAGO: bueno ingeniero muchas gracias por haber contestado nuestras interrogantes y contribuido a nuestra investigación.

Entrevista realizada por el estudiante ÁNGELO INTRIAGO al INGENIERO QUÍMICO BYRON ARTEAGA ENCARGADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE PORTOVIEJO con el objetivo de conocer el manejo de los residuos líquidos y el impacto ambiental que causan estos.

ANGELO INTRIAGO: buenos días ingeniero la siguiente pregunta refiere de ¿Cuáles son los impactos que ambientales negativos que causan las aguas residuales?

INGENIERO BYRON ARTEAGA: si buenos días lo que son aguas residuales dependiendo del lugar de procedencia y las partículas flotantes que estén adherida al agua causan daños al ambiente, las grasas causan problemas al flotar en la superficie de las aguas receptoras interfieren con la aireación natural, pueden ser tóxicas a ciertas especies de peces y destruyen la vegetación a lo largo de las orillas de los cuerpos receptores.

La mala manipulación de los residuos facilita la trasmisión de enfermedades Además también facilita la proliferación de virus, bacterias, hongos y parásitos que pueden ser perjudiciales para la vida vegetal, animal y la vida humana.

ANGELO INTRIAGO: ¿las aguas residuales son tratadas de alguna manera?

INGENIERO BYRON ARTEAGA: si las aguas residuales reciben un tratamiento antes de ser reinsertadas al caudal del rio Portoviejo, este tratamiento aire el agua y separa las partículas flotantes en ella para que regrese a un estado en donde no cause daño al ecosistema del rio.

ANGELO INTRIAGO: bueno ingeniero muchas gracias por haber contestado nuestras interrogantes y contribuido a nuestra investigación.