



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA E
INDUSTRIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y MANEJO
DE RIESGOS NATURALES**

**DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y
LÍQUIDOS EN LAS INSTALACIONES DE GASTRONOMÍA EN
LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AMBIENTAL Y MANEJO DE RIESGOS NATURALES**

AUTOR: BRAYAN AURELIO REVELO CHICANGO

DIRECTOR: ING. IVÁN JÁCOME

Quito, enero 2017

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2017
Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN

Yo **BRAYAN AURELIO REVELO CHICANGO**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.




BRAYAN AURELIO REVELO CHICANGO

C.I.0401743588

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**Diseño de un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos en las instalaciones de gastronomía en la universidad tecnológica equinoccial**”, que, para aspirar al título de **Ingeniero Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales** fue desarrollado por **Brayan Revelo**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.



DIRECTOR DEL TRABAJO

C.I.1705861431

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios y a mis padres.

A Dios por ser quien me ha dado las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y superar las situaciones difíciles que tuve que atravesar en mi vida.

A mi madre Lucía, que ha estado siempre cuidándome y guiándome desde el cielo, además me ha inculcado valores para tener un lado valioso y humano, quién me enseñó a luchar y nunca rendirme ante nada como lo hizo ella con su enfermedad.

A mi padre Vladimir quien con sus consejos y apoyo incondicional pude continuar y culminar mi carrera profesional.

Gracias papitos por brindarme su apoyo y depositar la confianza en mí, este triunfo es suyo. Los amo con mi vida.

Brayan Revelo

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por ser mi guía y protegerme durante mi vida universitaria y darme las fuerzas necesarias para superar las dificultades presentadas y permitirme culminar una etapa más en mi vida.

A mi hermana Gaby que siempre ha estado junto a mí brindándome su apoyo incondicional, esperando que mis triunfos le sirvan de ejemplo y motivación.

A mi abuelita Esperanza quien me ha sabido brindar su apoyo y consejos para afrontar los retos que se han presentado a lo largo de mi vida.

A los mejores tíos del mundo Gissela y Carlos quienes me extendieron la mano cuando más lo necesite y supieron darme consejos y guiarme para culminar mis estudios.

A mi novia Naty, quien se ha convertido en una persona muy especial ya que me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles y me ha dado la fuerza necesaria para continuar cuando a punto de caer he estado.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y han compartido buenos y malos momentos.

Finalmente a mis amigos quienes han compartido conmigo alegrías y tristezas y me han brindado su apoyo constante.

FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

PROYECTO DE TITULACIÓN

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401743588
APELLIDO Y NOMBRES:	Revelo Chicango Brayan Aurelio
DIRECCIÓN:	Francisco Lizarazu N26-11 y Humberto Albornoz
EMAIL:	bryan_6289@hotmail.com
TELÉFONO FIJO:	023210287
TELÉFONO MOVIL:	0994871691

DATOS DE LA OBRA	
TITULO:	Diseño de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos en las Instalaciones de Gastronomía en la Universidad Tecnológica Equinoccial
AUTOR O AUTORES:	Revelo Chicango Brayan Aurelio
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	25 de Enero del 2017
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Ing. Iván Jácome
PROGRAMA	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO <input type="checkbox"/>
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales
RESUMEN:	En la Escuela de Gastronomía de la Universidad Tecnológica Equinoccial, se realizan diversas actividades teóricas de aprendizaje, así como actividades prácticas de cocina y elaboración de alimentos. A partir de la aplicación de un diagnóstico para

determinar la situación actual del tratamiento de los residuos sólidos y líquidos generados durante las prácticas; mediante la aplicación de diversas técnicas de investigación científica, como la revisión de información secundaria, observación, entrevistas, encuestas, caracterización, análisis del cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el Ecuador y el estudio de impacto ambiental. Se pudo determinar carencias e insuficiencias con respecto al manejo de los residuos sólidos y líquidos generados en dichas instalaciones. A partir de dichas deficiencias se procedió al diseño del plan de manejo para la Escuela de Gastronomía, el cual consiste en la formulación de Programas, estrategias y acciones para solucionar las diferentes problemáticas relacionadas con las deficiencias en el manejo de los residuos sólidos y líquidos, de la referida instalación. Para el diseño del plan de manejo se basó en el cumplimiento de tres objetivos específicos. El primer objetivo basado en la realización de la caracterización a partir de un inventario de los desechos generados en las diferentes actividades en las instalaciones de gastronomía de la Universidad Tecnológica Equinoccial, el segundo objetivo se basó en la definición de los parámetros a cumplir con la normativa ambiental vigente. El tercer objetivo está encaminado al diseño del plan de manejo de residuos sólidos y líquidos, en los resultados obtenidos del estudio de impacto ambiental que definió las actividades positivas y negativas de más influencia en las instalaciones de gastronomía, y a partir de

	ello se determinó las problemáticas a tratar.
PALABRAS CLAVES:	Residuos sólidos, residuos líquidos, manejo de residuos, caracterización.
ABSTRACT:	<p>In the Gastronomy School of the Equinoccial Technological University, there are various theoretical learning activities, as well as practical cooking and food preparation activities. From the application of a diagnosis to determine the current status of treatment of solid and liquid waste generated during the practices; through the application of various scientific research techniques, such as the review of secondary information, observation, interviews, surveys, characterization, analysis of compliance with environmental regulations in force in Ecuador and environmental impact study. Deficiencies and shortcomings could be identified with respect to the management of solid and liquid wastes generated in such installations. Based on these deficiencies, the design of the management plan for the Gastronomy School has been processed, which is in the formulation of programs, strategies and actions to solve the different problems related to the deficiencies in the management of solid and liquid waste. The design of the management plan is based on the fulfillment of three specific objectives. The first objective based on the realization of the characterization from an inventory of the wastes generated in the different activities in the gastronomy facilities of the Equinoccial Technological University. The second objective is based on the definition of the</p>

	parameters to comply with the current environmental regulations. The third objective is related to the design of the solid and liquid waste management plan, in the results obtained from the environmental impact study that defined the positive and negative activities of more influence in gastronomy facilities and thus defined the problem to be addressed.
KEYWORDS:	Solid waste, liquid waste, waste management, characterization.

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.

f. 

REVELO CHICANGO BRAYAN AURELIO

0401743588

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **REVELO CHICANGO BRAYAN AURELIO**, CI 0401743588 autor del proyecto titulado: “**Diseño de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos en las Instalaciones de Gastronomía en la Universidad Tecnológica Equinoccial**” previo a la obtención del título de **Ingeniero Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales** en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las Instituciones de Educación Superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la BIBLIOTECA de la Universidad Tecnológica Equinoccial a tener una copia del referido trabajo de graduación con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Quito 25 de Enero del 2017

f.  _____

REVELO CHICANGO BRAYAN AURELIO

0401743588

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PROBLEMA.....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. MEDIO AMBIENTE.....	5
2.2. RESIDUOS SÓLIDOS	6
2.2.1. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	6
2.2.1.1. Según su riesgo potencial.....	6
2.2.1.1.1. Residuos Peligrosos	6
2.2.1.1.2. Residuos no Peligrosos	6
2.2.1.1.3. Residuos Inertes.....	7
2.2.1.2. Según su origen.....	7
2.2.1.2.1. Residuos Urbanos	7
2.2.1.2.2. Residuos Industriales	7
2.2.1.2.3. Residuos Comerciales.....	7
2.2.1.2.4. Residuos Peligrosos	8
2.2.1.3. Según sus características físicas.....	8
2.2.1.4. Según su composición	8
2.2.1.4.1. Patógenos.....	8
2.2.1.4.2. Tóxicos	8
2.2.1.4.3. Volatilizables.....	8

2.1.2.	RESIDUOS LÍQUIDOS	8
2.1.3.	DOMÉSTICOS	9
2.1.4.	INDUSTRIALES	9
2.1.5.	MUNICIPALES.....	9
2.3.	GESTIÓN DE RESIDUOS	9
2.3.1.	ETAPAS DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS	10
2.3.1.1.	Generación	10
2.3.1.2.	Almacenamiento	11
2.3.1.3.	Recolección y transporte.....	11
2.3.1.4.	Aprovechamiento	11
2.3.1.5.	Tratamiento previo a la disposición final	11
2.3.1.6.	Disposición final	11
2.4.	CONCEPTOS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS	12
2.4.1.	REDUCIR.....	12
2.4.2.	REUTILIZAR	12
2.4.3.	RECICLAR	12
2.4.4.	REINVENTAR	12
2.4.5.	RESPETAR.....	12
2.5.	TÉCNICAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS	13
2.5.1.	TIPO DE PROCESO DE APROVECHAMIENTO.....	13
2.5.1.1	Biológicos y Bioquímicos	14
2.5.1.1.1	Lombricultura	14
2.5.1.1.2	Compostaje.....	15
2.5.1.1.3	Digestión Anaeróbica.....	15
2.5.1.2	Termoquímicos	15
2.5.1.2.1	Combustión.....	15
2.5.1.2.2	Gasificación	15
2.5.1.2.3	Licuefacción.....	16
2.5.1.2.4	Pirolisis	16
2.5.1.3	Fisicoquímicos	16
2.5.1.3.1	Fermentación.....	16
2.5.1.3.2	Biocombustibles.....	17

2.5.1.4	Físicos.....	17
2.5.1.4.1	Alimentación Animal	17
2.6.	MARCO LEGAL.....	17
2.6.1.	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	17
2.6.2.	LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL	18
2.6.3.	LEY ORGÁNICA DE LA SALUD	19
2.6.4.	TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULSMA).....	19
2.6.5.	ORDENANZA METROPOLITANA N° 0332 DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	20
2.7.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	21
2.7.1.	IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	21
2.7.2.	IMPACTO AMBIENTAL.....	22
2.7.3.	CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS	22
2.7.3.1.	Irreversible	22
2.7.3.2.	Temporal.....	22
2.7.3.3.	Reversible	22
2.7.3.4.	Persistente	22
2.7.3.5.	Irrecuperable.....	22
2.7.4.	METODOLOGÍAS PARA EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES	22
2.7.4.1.	Matriz de Leopold	23
2.7.4.1.1.	Magnitud.....	23
2.7.4.1.2.	Importancia.....	23
2.8.	PLAN DE MANEJO.....	23
2.8.1.	ETAPAS DE UN PLAN DE MANEJO.....	24
2.8.1.1.	Diagnóstico	24
2.8.1.1.1.	Prevención y minimización	24
2.8.1.1.2.	Generación	24
2.8.1.1.3.	Separación en la fuente	24
2.8.1.1.4.	Almacenamiento	24

2.8.1.1.5.	Recolección y transporte	24
2.8.1.1.6.	Aprovechamiento.....	25
2.8.1.1.7.	Tratamiento.....	25
2.8.1.1.8.	Disposición final.....	25
2.8.1.1.9.	Análisis de los resultados del diagnostico	25
2.8.1.2.	Definición de objetivos y metas.....	25
2.8.1.3.	Estrategias de formación y educación ambiental.....	26
2.8.1.4.	Prevención, minimización y separación en la fuente	26
2.8.1.5.	Separación en la fuente	26
2.8.1.6.	Recolección	27
2.8.1.7.	Almacenamiento	27
2.8.1.8.	Aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final	28
2.8.1.9.	Manejo externo	28
2.8.1.10.	Plan de contingencia	28
2.8.1.11.	Seguimiento.....	28
2.9.	MARCO CONTEXTUAL	29
2.9.1.	UBICACIÓN	29
3.	METODOLOGÍA.....	39
3.1.	ALCANCE.....	39
3.2.	MÉTODO.....	39
3.2.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	39
3.3.	MATERIALES Y HERRAMIENTAS	40
3.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	40
3.4.1.	ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO.....	41
3.4.2.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS EN LAS INSTALACIONES DE GASTRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL.....	42
3.4.2.1.	Observación.....	42
3.4.2.2.	Encuesta.....	42
3.4.2.3.	Entrevista.....	43
3.4.2.4.	Caracterización	43

3.4.3.	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE EN EL ECUADOR POR PARTE DE LAS INSTALACIONES DE GASTRONOMÍA.....	45
3.4.3.1.	Revisión de información secundaria	45
3.4.3.2.	Observación.....	45
3.4.4.	ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL.....	45
3.4.4.1.	Actividades de los talleres a evaluar.....	47
3.4.5.	ELABORACIÓN DEL DISEÑO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES DE GASTRONOMÍA	47
3.4.5.1.	Revisión de información secundaria	47
3.4.5.2.	Diseño del plan de manejo ambiental	47
3.4.5.3.	Estructura aplicada	48
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	49
4.1.	DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS DE LAS INSTALACIONES DE GASTRONOMIA.....	49
4.1.1.	OBSERVACIÓN.....	49
4.1.2.	ENCUESTAS	59
4.1.2.1.	Encuestas a estudiantes.....	59
4.1.2.1.1.	Pregunta 1	60
4.1.2.1.2.	Pregunta 2.....	60
4.1.2.1.3.	Pregunta 3.....	61
4.1.2.1.4.	Pregunta 4.....	61
4.1.2.1.5.	Pregunta 5.....	62
4.1.2.1.6.	Pregunta 6.....	62
4.1.2.1.7.	Pregunta 7.....	63
4.1.2.1.8.	Pregunta 8.....	63
4.1.2.2.	Encuestas a docentes.....	64
4.1.2.2.1.	Pregunta 1	64
4.1.2.2.2.	Pregunta 2.....	65
4.1.2.2.3.	Pregunta 3.....	65
4.1.2.2.4.	Pregunta 4.....	66
4.1.2.2.5.	Pregunta 5.....	66

4.1.2.2.6. Pregunta 6	66
4.1.2.2.7. Pregunta 7	67
4.1.3. ENTREVISTA.....	67
4.1.4. CARACTERIZACIÓN	68
4.2. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA AMBIENTAL.....	81
4.3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	85
4.3.1. RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES	87
4.3.2. RESULTADOS DE LOS FACTORES AMBIENTALES	87
4.3.3. ANÁLISIS COMPARATIVO.....	88
4.4. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	89
4.4.1. DATOS.....	89
4.4.2. RESUMEN EJECUTIVO	90
4.4.3. OBJETIVOS	91
4.4.3.1. Objetivo general.....	91
4.4.3.2. Objetivos específicos	91
4.4.4. MARCO LEGAL	91
4.4.5. DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES	92
4.4.6. PROBLEMÁTICAS.....	96
4.4.7. ESTRUCTURA.....	96
4.4.7.1. Plan de prevención y mitigación de impactos por acciones..	97
4.4.7.2. Plan de capacitación de impactos por factores ambientales	100
4.4.7.3. Plan de gestión de riesgos y seguridad ocupacional de impactos por factores ambientales	102
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	105
5.1. CONCLUSIONES	105
5.2. RECOMENDACIONES.....	106
BIBLIOGRAFÍA	107
ANEXOS.....	115

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. JERARQUÍA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	10
FIGURA 2. RELACIÓN ENTRE LAS 5R	13
FIGURA 3. CÓDIGO DE COLORES EN RECIPIENTES	27
FIGURA 4. UBICACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN ZONAL EUGENIO ESPEJO DENTRO DE LA DISTRIBUCIÓN POLÍTICA DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA.....	30
FIGURA 5. UBICACIÓN DE LA ESCUELA DE GASTRONOMÍA DE LA UTE.....	31
FIGURA 6. ORDEN JERÁRQUICO DE LA ESCUELA DE GASTRONOMÍA DE LA UTE	32
FIGURA 7. DISTRIBUCIÓN DE LOS TALLERES DE GASTRONOMÍA	33
FIGURA 8. TALLER 1: PANADERÍA Y REPOSTERÍA.....	34
FIGURA 9. TALLER 1: PRODUCCIÓN CULINARIA	34
FIGURA 10. TALLER 2: PRODUCCIÓN CULINARIA	35
FIGURA 11. TALLER 2: PANADERÍA Y REPOSTERÍA.....	35
FIGURA 12. TALLER 3: CARNICERÍA Y CHARCUTERÍA	36
FIGURA 13. TALLER 4: AULA DEMOSTRATIVA	36
FIGURA 14. TALLER 5: PRODUCCIÓN CULINARIA	37
FIGURA 15. TALLER 6: PRODUCCIÓN CULINARIA	37
FIGURA 16. BAR DIDÁCTICO Y TALLER DE SERVICIO DE RESTAURANTE	38
FIGURA 17. TALLER 7: PRODUCCIÓN CULINARIA	38
FIGURA 18. SEÑALÉTICA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	43
FIGURA 19. USO DE FUNDAS DE DIFERENTES COLORES PARA CLASIFICACIÓN	44
FIGURA 20. RECIPIENTE ÚNICO UTILIZADO PARA TODO TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	49
FIGURA 21. INADECUADA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN TALLER 1: PANADERÍA Y REPOSTERÍA	50

FIGURA 22. INADECUADA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN TALLER 2: PANADERÍA Y REPOSTERÍA	50
FIGURA 23. INADECUADA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN TALLER 7: PRODUCCIÓN CULINARIA.....	51
FIGURA 24. INADECUADA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN TALLER 3: CHARCUTERÍA Y CARNICERÍA	51
FIGURA 25. CONTENEDORES DE BASURA	52
FIGURA 26. INADECUADA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS.....	52
FIGURA 27. INADECUADO MANEJO DEL AGUA (PRODUCCIÓN CULINARIA 2)	53
FIGURA 28. INADECUADO MANEJO DEL AGUA (PANADERÍA Y REPOSTERÍA 1)	54
FIGURA 29. INADECUADO MANEJO DEL AGUA UTILIZADA (PANADERÍA Y REPOSTERÍA 1)	54
FIGURA 30. INADECUADO MANEJO DEL AGUA (PRODUCCIÓN CULINARIA 7)	55
FIGURA 31. MANEJO INADECUADO DE TRAMPAS DE ACEITES Y GRASAS.....	56
FIGURA 32. UBICACIÓN INADECUADA DE TRAMPAS DE ACEITES Y GRASAS.....	56
FIGURA 33. IMPLEMENTO PARA CASO DE INCENDIO	57
FIGURA 34. SEÑALÉTICA EN LAS ÁREAS DE TRABAJO.....	57
FIGURA 35. LIMPIEZA DEFICIENTE EN EQUIPOS	58
FIGURA 36. LUGAR INADECUADO DE ALMACENAMIENTO DE ACEITES Y GRASAS UTILIZADOS	59
FIGURA 37. GÉNERO DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS.....	60
FIGURA 38. PORCENTAJE DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS	60
FIGURA 39. PORCENTAJE SOBRE TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS.....	61
FIGURA 40. PORCENTAJE DE LA GENERACIÓN DE RESIDUO EN LOS DIFERENTES TALLERES.....	61
FIGURA 41. PORCENTAJE SOBRE LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS ...	62

FIGURA 42. PORCENTAJE DE LA EXISTENCIA DE RECIPIENTES PARA LA SEPARACIÓN.....	62
FIGURA 43. PORCENTAJE DE LA EXISTENCIA DE UN LUGAR PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS.....	63
FIGURA 44. PORCENTAJE SOBRE EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS.....	63
FIGURA 45. PORCENTAJE DE LA IMPORTANCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO.....	64
FIGURA 46. PORCENTAJE DE TIPO DE RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA ESCUELA DE GASTRONOMÍA.....	64
FIGURA 47. PORCENTAJE DE LA IMPORTANCIA DE UNA GESTIÓN DE RESIDUOS.....	65
FIGURA 48. PORCENTAJE DE LA EXISTENCIA DE RECIPIENTES PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	65
FIGURA 49. PORCENTAJE DEL CONTROL DE RESIDUOS MEDIANTE TÉCNICAS DE PESAJE.....	66
FIGURA 50. PORCENTAJE DE LA EXISTENCIA DE UN LUGAR PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS.....	66
FIGURA 51. PORCENTAJE DE LA EXISTENCIA DE UN TRATAMIENTO PARA LOS RESIDUOS GENERADOS.....	67
FIGURA 52. PORCENTAJE DE LA IMPORTANCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO.....	67
FIGURA 53. TALLER (COCINA LATINOAMERICANA Y CARIBE).....	69
FIGURA 54. TALLER (COCINA MOLECULAR).....	69
FIGURA 55. TALLER (PASTELERÍA).....	70
FIGURA 56. TALLER (PRODUCCIÓN CULINARIA 2).....	70
FIGURA 57. TALLER (COCINA ECUATORIANA).....	71
FIGURA 58. TALLER (COCINA CREATIVA).....	71
FIGURA 59. RESIDUOS ORGÁNICOS (COCINA INTERNACIONAL).....	72
FIGURA 60. RESIDUOS ORGÁNICOS (COCINA MOLECULAR).....	72
FIGURA 61. RESIDUOS ORGÁNICOS (PANADERÍA).....	73

FIGURA 62. RESIDUOS ORGÁNICOS (COCINA PRODUCCIÓN CULINARIA I)	73
FIGURA 63. RESIDUOS ORGÁNICOS (COCINA EUROPEA).....	74
FIGURA 64. RESIDUOS ORGÁNICOS (COCINA ECUATORIANA).....	74
FIGURA 65. RESIDUOS ORGÁNICOS (COCINA LATINOAMERICANA) ..	75
FIGURA 66. RESIDUOS ORGÁNICOS (COCINA CREATIVA).....	75
FIGURA 67. RESIDUOS ORGÁNICOS.....	76
FIGURA 68. RESIDUOS INORGÁNICOS	76
FIGURA 69. RESIDUOS NO RECICLABLES	77
FIGURA 70. PESAJE RESIDUOS ORGÁNICOS	77
FIGURA 71. PESAJE RESIDUOS INORGÁNICOS	78
FIGURA 72. PESAJE RESIDUOS NO RECICLABLES	78
FIGURA 73. PORCENTAJE SOBRE LOS TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS.....	80
FIGURA 74. CANTIDAD DE LOS DIFERENTES TIPOS DE RESIDUOS POR MATERIA RECIBIDA	81
FIGURA 75. RESULTADOS SOBRE LOS IMPACTOS GENERADOS POR LAS ACCIONES	87
FIGURA 76. RESULTADOS SOBRE LOS IMPACTOS GENERADOS POR FACTORES AMBIENTALES	88
FIGURA 77. ANÁLISIS COMPARATIVO DE IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS.....	88
FIGURA 78. UBICACIÓN DE LA ESCUELA DE GASTRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL.....	90
FIGURA 79. IMPACTO POR ACCIONES	93
FIGURA 80. IMPACTOS POR FACTORES AMBIENTALES	93

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. POSIBLES TÉCNICAS DE MANEJO	14
TABLA 2. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN.....	41
TABLA 3. ESCALA CUANTITATIVA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS...	45
TABLA 4. SIMBOLOGÍA DE AFECTACIÓN DE UN IMPACTO AMBIENTAL	46
TABLA 5. SIMBOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DE UN IMPACTO AMBIENTAL	46
TABLA 6. LISTADO DE ACTIVIDADES.....	47
TABLA 7. ESTRUCTURA APLICADA A LA ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO.....	48
TABLA 8. CANTIDAD GENERADAS DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS TALLERES.....	79
TABLA 9. ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO Y NO CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.....	82
TABLA 10. ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO Y NO CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.....	83
TABLA 11. ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO Y NO CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.....	84
TABLA 12. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	86
TABLA 13. ANÁLISIS COMPARATIVO DE IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS	88
TABLA 14. NORMATIVA VIGENTE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO.....	91
TABLA 15. COMPARACIÓN DE IMPACTOS POR ACCIONES.....	94
TABLA 16. COMPARACIÓN DE IMPACTOS POR FACTORES AMBIENTALES.....	95

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. GUÍA DE OBSERVACIÓN A NIVEL ESTRUCTURAL	115
ANEXO 2. FORMATO DE ENCUESTA PARA ESTUDIANTES	116
ANEXO 3. FORMATO DE ENCUESTA PARA DOCENTES	117
ANEXO 4. FORMATO DE ENTREVISTA PARA COORDINADOR	118
ANEXO 5. FICHA TÉCNICA DE REGISTRO DE PESO DE RESIDUOS..	119
ANEXO 6. FICHA DE REVISIÓN DE INFORMACIÓN LEGAL.....	120
ANEXO 7. FICHA DE CUMPLIMIENTO LEGAL.....	122

RESUMEN

En la Escuela de Gastronomía de la Universidad Tecnológica Equinoccial, se realizan diversas actividades teóricas de aprendizaje, así como actividades prácticas de cocina y elaboración de alimentos. A partir de la aplicación de un diagnóstico para determinar la situación actual del tratamiento de los residuos sólidos y líquidos generados durante las prácticas; mediante la aplicación de diversas técnicas de investigación científica, como la revisión de información secundaria, observación, entrevistas, encuestas, caracterización, análisis del cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el Ecuador y el estudio de impacto ambiental. Se pudo determinar carencias e insuficiencias con respecto al manejo de los residuos sólidos y líquidos generados en dichas instalaciones. A partir de dichas deficiencias se procedió al diseño del plan de manejo para la Escuela de Gastronomía, el cual consiste en la formulación de programas, estrategias y acciones para solucionar las diferentes problemáticas relacionadas con las deficiencias en el manejo de los residuos sólidos y líquidos, de la referida instalación. Para el diseño del plan de manejo se basó en el cumplimiento de tres objetivos específicos. El primer objetivo basado en la realización de la caracterización a partir de un inventario de los desechos generados en las diferentes actividades en las instalaciones de gastronomía de la Universidad Tecnológica Equinoccial, el segundo objetivo se basó en la definición de los parámetros a cumplir con la normativa ambiental vigente. El tercer objetivo está encaminado al diseño del plan de manejo de residuos sólidos y líquidos, en los resultados obtenidos del estudio de impacto ambiental que definió las actividades positivas y negativas de más influencia en las instalaciones de gastronomía, y a partir de ello se determinó las problemáticas a tratar.

Palabras clave: Residuos sólidos, residuos líquidos, manejo de residuos, caracterización.

ABSTRACT

In the Gastronomy School of the Equinoctial Technological University, there are various theoretical learning activities, as well as practical cooking and food preparation activities. From the application of a diagnosis to determine the current status of treatment of solid and liquid waste generated during the practices; through the application of various scientific research techniques, such as the review of secondary information, observation, interviews, surveys, characterization, analysis of compliance with environmental regulations in force in Ecuador and environmental impact study. Deficiencies and shortcomings could be identified with respect to the management of solid and liquid wastes generated in such installations. Based on these deficiencies, the design of the management plan for the Gastronomy School has been processed, which is in the formulation of programs, strategies and actions to solve the different problems related to the deficiencies in the management of solid and liquid waste. The design of the management plan is based on the fulfillment of three specific objectives. The first objective based on the realization of the characterization from an inventory of the wastes generated in the different activities in the gastronomy facilities of the Equinoctial Technological University. The second objective is based on the definition of the parameters to comply with the current environmental regulations. The third objective is related to the design of the solid and liquid waste management plan, in the results obtained from the environmental impact study that defined the positive and negative activities of more influence in gastronomy facilities and thus defined the problem to be addressed.

Keywords: Solid waste, liquid waste, waste management, characterization.

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el medio ambiente se encuentra en problemas para conservar su equilibrio, según la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas esto es debido a los daños drásticos sufridos, los cuales han sido causados por la industrialización y explosión demográfica; por lo que, es importante proteger y mejorar el medio ambiente de una manera consiente para que no haya afectaciones a generaciones presentes y futuras (Espinoza, Martínez, Daza, Soulier, & Terraza, 2011).

Los problemas ambientales, en el último siglo, se han empeorado dada la aparición de nuevos materiales y productos, los cuales generan residuos que son difíciles de reciclar, manejar o eliminar ocasionando impactos negativos en el medio ambiente como es la contaminación del agua, suelo y aire (Bustos, 2009).

El Art. 14 de la Constitución Política de la República del Ecuador señala el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y el buen vivir. En la Norma de la Calidad Ambiental Ecuatoriana (Libro VI anexo 6), se establece los criterios y responsabilidades para el manejo de residuos desde su generación hasta su disposición final.

En el Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017 se caracteriza que, en Ecuador persisten problemas como la contaminación del aire, la contaminación hídrica, la inadecuada disposición y tratamiento de residuos domiciliarios e industriales, entre otros; por lo que la reducción, el control y la prevención de la contaminación resultan imprescindibles (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013).

Por tanto, se convierte en una necesidad el tratamiento de los residuos sólidos y líquidos, generados por el sector económico y la sociedad, mediante la implementación de la gestión de estos residuos para dirigir de una manera eficiente el manejo integral de los mismos, con el objetivo de

implementar propuestas locales que minimicen la cantidad o el tipo de residuos generados y con ello reducir el impacto ambiental.

1.1. PROBLEMA

En las instalaciones de la carrera de Gastronomía en la Universidad Tecnológica Equinoccial que se encuentra ubicada en las calles Bourgeois N34-102 y Rumipamba en la Provincia de Pichincha, Cantón Quito, Parroquia Rumipamba se generan residuos sólidos y líquidos producto de las actividades de aprendizaje, como son las prácticas de cocina y elaboración de alimentos.

Como resultado de dichas prácticas gastronómicas, se generan residuos tales como de naturaleza orgánica, residuos de vegetales, frutas, grasas y comidas; y también, de naturaleza inorgánica como latas, fundas y papeles con sangre, plásticos; los cuales en su conjunto tiene acción negativa sobre el medio ambiente y la salud humana.

A partir de la aplicación de técnicas de investigación, tales como encuesta, entrevista, observación, estudio impacto ambiental se pudo realizar un diagnóstico de la situación actual de la gestión integral de los residuos sólidos y líquidos en los talleres de la Escuela de Gastronomía en la Universidad Tecnológica Equinoccial, con lo cual se pudo determinar las carencias e insuficiencias siguientes:

- No existen recipientes para la clasificación de los residuos sólidos, así como su ubicación en los talleres.
- Falta de tratamiento a los residuos generados y al agua utilizada en los diversos procesos de elaboración de los alimentos, al ser esta descargada directamente al alcantarillado.
- Inadecuado almacenamiento de los aceites, grasas y recipientes de almacenamiento de basura.

- Inexistencia de un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos en las instalaciones de Gastronomía en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

El problema radica en que no existe un Plan de manejo para la gestión integral de los residuos sólidos y líquidos, lo cual genera un inadecuado tratamiento lo que ocasiona impactos negativos al medio ambiente y a la salud, y por ende existe un incumplimiento de la norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de residuos.

El diseño de un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos permitirá controlar de una manera eficiente el manejo integral de los residuos mediante propuestas de acciones que minimicen la cantidad o el tipo de residuos generados en las instalaciones de gastronomía.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Históricamente los planes de manejo de residuos han sido formulados para dar el destino adecuado a los mismos, desde el punto de vista medioambiental, de acuerdo a las características de estos. Para el caso de las instalaciones de gastronomía de la Universidad Tecnológica Equinoccial, el contar con esta importante herramienta, permitirá manejar los residuos sólidos y líquidos de tal forma que no produzcan contaminación y minimizar el impacto ambiental.

El diseño de un Plan de manejo de residuos permitirá a las instalaciones de gastronomía de la Universidad Tecnológica Equinoccial, realizar un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos logrando que estos minimicen la cantidad de contaminación, como se establece en la norma de calidad ambiental, el cual beneficiará de manera directa a los alumnos y docentes y de forma indirecta a la ciudad de Quito.

Para el desarrollo del diseño de un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos se aplicara herramientas de gestión ambiental a nivel prospectivo, reactivo y correctivo, empezando con la caracterización mediante un

inventario de los residuos generados en las instalaciones de gastronomía de la Universidad Tecnológica Equinoccial, el cual permitirá identificar el tipo de residuo y el impacto que genera al medio ambiente, también se utilizará información recopilada para contribuir al tratamiento adecuado y el cumplimiento de la norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de residuos.

1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos para las instalaciones de la carrera de gastronomía en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la caracterización a partir de un inventario de los desechos generados en las diferentes actividades de la escuela de gastronomía de la Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Analizar la normativa ambiental vigente en el Ecuador sobre el manejo de los residuos sólidos y líquidos, para la determinación y cumplimiento de parámetros ambientales por parte de las instalaciones de gastronomía.
- Diseñar el Plan de manejo ambiental de residuos sólidos y líquidos de las instalaciones de gastronomía.

2. MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1. MEDIO AMBIENTE

Según la norma internacional ISO 14001 el medio ambiente se define como el “entorno en el cual una organización opera, incluyendo el aire, el agua, la tierra, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones” (ISO 14001, 2015). Es decir, el medio ambiente es el espacio físico que nos rodea y está compuesto por componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos los cuales están estrechamente relacionados entre sí, en los que el ser humano interacciona en sus actividades y a la vez que lo transforma y utiliza (Ministerio del Ambiente, 2004).

En la actualidad la relación entre las cuestiones económicas y medioambientales se limitan de forma notable, debido a que el desarrollo de la sociedad y su adaptación dependen, de la utilización adecuada de los recursos existentes en la naturaleza (Veritas, 2008).

En los últimos años, la situación del medio ambiente ha sido una preocupación para la sociedad debido al incremento de los problemas ambientales. Los mismos que tienen carácter sistémico, es decir, se interrelacionan unos con otros, por ejemplo, el calentamiento global del planeta conduce a un aumento de la temperatura, la cual es una de las principales causas la descomposición de los residuos orgánicos, lo que produce el 5% de los gases de efecto invernadero a nivel mundial. Una inadecuada gestión de residuos genera impactos ambientales en el aire, agua y suelo (Montes, 2001).

Según el informe Análisis y prospectiva (2011), del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España, entre los principales problemas medioambientales, está lo relacionado con los residuos, como causante directos de problemas de contaminación del agua, aire y suelo. Se plantea que, cada vez es mayor el volumen de residuos que se generan a nivel global y cada vez menos la capacidad del planeta para asimilarlos.

En tal sentido, las Naciones Unidas estima que cada milla cuadrada de océano contiene un promedio de 46 000 pedazos de plástico flotantes. Según la Agencia Europea del Medio Ambiente (2016), casi una tercera parte de los alimentos que se producen en el mundo se desperdician.

2.2. RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos son aquellas sustancias, productos o subproductos que son desechados tras cumplir su vida útil. Son generalmente procedentes de la fabricación, transformación o utilización de los bienes de consumo como resultado de las actividades humanas (Contreras, 2006).

2.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Todos los residuos deben cumplir con un manejo, tratamiento, transporte y una disposición final adecuada, para alcanzar un sistema de gestión de residuos con la finalidad de reducir impactos al medio ambiente (Peña, 2008).

2.2.1.1. Según su riesgo potencial

Se los clasifica como peligrosos, no peligrosos e inertes.

2.2.1.1.1. Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos son aquellos que por su naturaleza son difíciles de manejar causando daños a la salud y al ambiente cuando existe un manejo inadecuado, debido a que son tóxicos, corrosivos e inflamables (Robayo & Ojeda, 2007).

2.2.1.1.2. Residuos no Peligrosos

Son aquellos residuos que son producidos en cualquier lugar y en el desarrollo de alguna actividad, los cuales no provocan afectaciones ni a la salud ni al medio ambiente (Cepeda, 2009).

2.2.1.1.3. Residuos Inertes

Los residuos inertes son aquellos que requieren grandes cantidades de tiempo para su degradación natural debido a que estos no se transforman en materia prima y no se descomponen ya que no sufren transformaciones físicas, químicas ni biológicas (Cortinas, 2009).

2.2.1.2. Según su origen

Los residuos que se clasifican según su origen son muy importantes debido a que muchas de sus características y propiedades determinan el lugar y la forma en la cual se originan (Cevallos, 2012).

2.2.1.2.1. Residuos Urbanos

Estos residuos son los que se generan en mayor abundancia, debido a que son procedentes de los domicilios particulares, por lo cual estos residuos no generan ninguna peligrosidad (Zapata, 2005).

2.2.1.2.2. Residuos Industriales

Los residuos industriales son aquellos residuos que son producidos por la industria, los cuales no contienen agentes tóxicos o peligrosos por ende su manipulación y almacenamiento no necesitan precauciones especiales, debido a que la gestión de estos residuos es responsabilidad de dicho productor, quien puede gestionarlos el mismo o contratar una empresa especializada (Martínez, 2005).

2.2.1.2.3. Residuos Comerciales

Son aquellos residuos que son procedentes de la actividad del proceso de distribución de los bienes de consumo que provienen principalmente de los servicios de restaurantes, bares y oficinas (Villarreal, 2012).

2.2.1.2.4. Residuos Peligrosos

Son aquellos residuos que necesitan ser recogidos por un gestor ambiental, debido a que sus características representan un riesgo significativo para la salud y el medio ambiente (Bardales, 2014).

2.2.1.3. Según sus características físicas

Desde este punto de vista existen tres tipos de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, los cuales se clasifican según en el estado físico en el que se encuentren (Elias, 2012).

2.2.1.4. Según su composición

2.2.1.4.1. Patógenos

Son aquellos residuos que pueden causar daño a la salud debido a su composición y a sus características físicas, químicas y biológicas estos pueden ser de tipo infeccioso (Peña, 2008).

2.2.1.4.2. Tóxicos

Son residuos que dependiendo de su concentración y tiempo de exposición pueden causar daño a la salud y al medio ambiente esto se debe a sus características físicas y químicas (Ariza, 2010).

2.2.1.4.3. Volatilizables

Es aquel residuo que por su presión de vapor a temperatura ambiente se evaporan o volatilizan fácilmente (Peña, 2008).

2.1.2. RESIDUOS LÍQUIDOS

Son aquellos residuos que están en estado líquido que provienen generalmente de las industrias, zonas urbanas y comerciales que en la actualidad estos residuos deben ser tratados antes de descargarlos a la alcantarilla (Caicedo, 2010).

2.1.3. DOMÉSTICOS

Son aquellos residuos que proceden de las actividades humanas, instituciones educativas, centros comerciales e instalaciones sanitarias debido a la descarga de las aguas residuales que son compuestas por desperdicios humanos (Mansilla, 2012).

2.1.4. INDUSTRIALES

Son aquellas aguas residuales generadas en el procesamiento de los productos de la actividad manufacturera y producción (Mansilla, 2012).

2.1.5. MUNICIPALES

Son aquellos residuos que se caracterizan por su composición física debido a la combinación de aguas residuales que son resultantes de establecimientos comerciales, residencias y edificios públicos (Lopez, 2004).

2.3. GESTIÓN DE RESIDUOS

Es el proceso que permite el aprovechamiento de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos, que se generan a diario en un determinado lugar, con la finalidad de reducir los efectos negativos hacia la salud y el medio ambiente (Granero, 2007).

La gestión de residuos es proceso muy importante debido a que contribuye a controlar la generación de residuos y a utilizar los recursos de una manera eficiente, lo cual es muy beneficioso ya que permite cuidar el medio ambiente (Granero, 2007).

En la actualidad, es importante utilizar la jerarquía de gestión de residuos, ya que nos permite cumplir con la política ambiental e indica un orden de preferencia de medidas, que nos ayudarán a reducir y gestionar los residuos (Hyman, 2013).

La jerarquía de residuos se representa en una pirámide cuyo propósito es optimizar la utilización de recursos, tomando en cuenta medidas que ayuden a reducir y evitar la generación de residuos, siguiendo un orden de preferencia (Hyman, 2013).

La Figura 1 indica el tratamiento de los residuos y las alternativas de eliminación siguiendo un orden de preferencia, que tiene como objetivo la prevención, reducción, reciclado, recuperación y la eliminación.

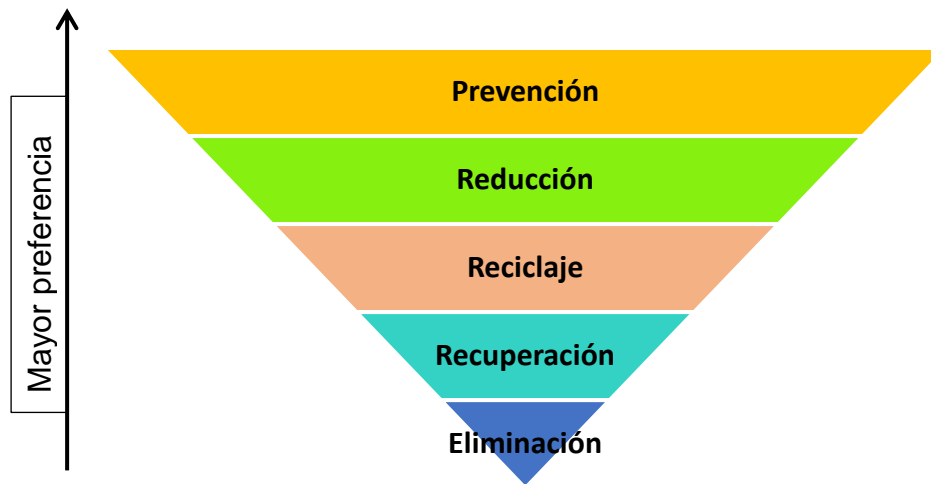


Figura 1. Jerarquía de gestión de residuos (Hyman, 2013)

2.3.1. ETAPAS DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

En estas etapas es muy importante evaluar las alternativas que permitan reducir los costos y utilizar de una manera eficaz los recursos disponibles (Bérénice, 2010).

El autor de la presente investigación a partir de la revisión bibliográfica realizada propone estructurar las etapas de la manera siguiente:

2.3.1.1. Generación

Por medio de una caracterización se establece la composición, cantidad y calidad de los residuos generados, la magnitud de los residuos depende de

la cantidad generada. En esta etapa se determina la frecuencia y medios de trabajo, seguridad y protección (Cepeda, 2009).

2.3.1.2. Almacenamiento

En esta etapa se almacena en diferentes tipos de recipientes, tachos o fundas con sus respectivos nombres, evaluando las características que cada uno debe cumplir (Yaulilaura, 2011).

2.3.1.3. Recolección y transporte

Comprende la carga y el transporte hasta la estación de tratamiento, es importante las rutas de recolección y la manera de evacuación de los residuos generados (Bonilla, 2012).

2.3.1.4. Aprovechamiento

Es el uso de los residuos generados y materiales para determinar técnicas para cada tipo de residuo (Cepeda, 2009).

2.3.1.5. Tratamiento previo a la disposición final

El tratamiento permite modificar las características físicas, químicas o biológicas de los desechos, para minimizar la peligrosidad, controlar y facilitar la gestión ambiental. En esta etapa los residuos generados son separados, procesados y transformados con la finalidad de reducir la cantidad de residuos y evitar la contaminación de los diferentes factores socio ambientales (agua, suelo) (Cevallos, 2012).

2.3.1.6. Disposición final

Mecanismos y lugares destinados según su naturaleza para la disposición de los residuos con el cumplimiento con la legislación ambiental vigente (Bérénice, 2010).

2.4. CONCEPTOS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Las 5 R ayudan a minimizar la cantidad y toxicidad de los residuos que producimos diariamente, en la actualidad existen varias formas de deshacerse de los residuos como es la incineración, trituración, compactación, pero la mejor forma de gestionar los residuos es abordándolos desde una perspectiva integral, sistemática u holística al integrar estos cinco procesos (Bonilla, 2012).

2.4.1. REDUCIR

Utilizar los recursos de una manera consiente, elegir productos que luego de su uso tengan la menor cantidad de desperdicio posible y que tengan menos envases o embalajes (Andrade, 2013).

2.4.2. REUTILIZAR

Es volver a utilizar un objeto para la función que fue creado o para una distinta, cuando más objetos volvamos a utilizar menos basura produciremos y menos recursos empleados (Lara, 2008).

2.4.3. RECICLAR

Proceso en el cual los residuos son clasificados para ser usados como materia prima y ser utilizados en la fabricación de los mismos productos o similares (Bernal, 2016).

2.4.4. REINVENTAR

Alargar la vida útil de un objeto al máximo con la función que desempeñaba antes o con otros fines, evitando su disposición en la basura (Bernal, 2016).

2.4.5. RESPETAR

Es muy importante que en este proceso exista una regulación de la gestión de residuos y de los procesos de diseño, ya que la mayoría de empresas

buscan que los productos den el máximo beneficio sin pensar en las repercusiones a corto, medio y largo plazo (Bernal, 2016).



Figura 2. Relación entre las 5R
(Camacho, 2009)

2.5. TÉCNICAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS

Cuando existe un manejo adecuado de los residuos, existe la posibilidad de aprovechar los residuos los cuales pueden ser reutilizados con la finalidad de minimizar los impactos al ambiente.

2.5.1. TIPO DE PROCESO DE APROVECHAMIENTO

En la actualidad existen diferentes tipos de tratamientos que contribuyen al uso sostenible de los recursos naturales, los cuales ayudan a convertirlos en otras sustancias que no sean dañinas para el ambiente o que permitan su reutilización en algún proceso industrial, su reducción y recuperación (Moragues, 2005).

En la Tabla 1, se indican algunas alternativas de manejo que se puede usar en los diferentes residuos.

Tabla 1. Posibles técnicas de manejo

TIPOS DE RESIDUOS	TÉCNICAS DE MANEJO
Ordinarios e inertes	Relleno sanitario
Biodegradable	Compostaje, lombricultura, alimentación de animales, biocombustible etc.
Reciclables: plástico, vidrio, cartón y similares	Reuso, reciclaje, etc.
Peligrosos: con algunas restricciones dependiendo de sus características	Aprovechamiento, incineración, rellenos de seguridad, otras tecnologías de tratamiento (térmicos, fisicoquímico, etc.)

(Smith, 2013)

Los tipos de tratamientos se clasifican en dependencia de la naturaleza de las propiedades que las caracterizan, se destacan los: biológicos y bioquímicos, termoquímicos, fisicoquímicos y físicos (Moragues, 2005).

2.5.1.1 Biológicos y Bioquímicos

Son tratamientos que ayudan a la descomposición de sustancias orgánicas de los residuos mediante la intervención de los microorganismos, los cuales se los realiza por medio de tratamientos aerobios y anaerobios (Moragues, 2005).

2.5.1.1.1 Lombricultura

Consiste en la crianza de lombrices de tierra con la finalidad de obtener un fertilizante biorgánico, el cual es proveniente del proceso digestivo de sustancias orgánicas en descomposición en el intestino de la lombriz, obteniendo un producto primario denominado lombricompostado, el cual es rico en nutrientes para cualquier tipo de cultivo (Hyman, 2013).

2.5.1.1.2 Compostaje

Proceso biológico que depende de la capacidad de los microorganismos en degradar ciertos compuestos para transformar los residuos orgánicos en compost, donde utilizan la materia orgánica como fuente de nutrientes y se someten a un proceso de fermentación para finalmente obtener compost, el cual ayuda a dar una mejor textura en los suelos y un crecimiento óptimo de las plantas, mejorando el suelo para la agricultura (Sanchez, 2014).

2.5.1.1.3 Digestión Anaeróbica

Proceso biológico donde la materia orgánica es degradada y transformada en sustrato, por la acción de los microorganismos anaerobios para producir biogás y otros compuestos líquidos o semisólidos, que pueden ser empleado como fertilizantes orgánicos (Hyman, 2013).

2.5.1.2 Termoquímicos

Son tratamientos térmicos debido a que interviene el calor y las reacciones químicas, donde la presencia del oxígeno es muy importante para que exista el cumplimiento de estos procesos (Moragues, 2005).

2.5.1.2.1 Combustión

Tratamiento en cual la materia orgánica es convertida en cenizas, debido a que son sometidos a temperaturas altas en una caldera para producir vapor de alta presión, el cual puede ser aprovechado para generar electricidad, energía motriz o energía térmica (Sanchez, 2014).

2.5.1.2.2 Gasificación

Proceso térmico en el que la materia orgánica es transformada en un gas combustible de bajo poder calorífico, mediante un proceso de oxidación parcial y con temperaturas que llegan a los 1000°C en pequeñas cantidades de aire y oxígeno (Sanchez, 2014).

2.5.1.2.3 Licuefacción

Tratamiento en el cual existe una hidrogenación indirecta debido a que las moléculas complejas de celulosa y lignina son rotas, el oxígeno es removido y se adicionan átomos de hidrogeno, el producto de esta reacción química es una mezcla de hidrocarburos que al enfriarse se condensan en un líquido. La licuefacción indirecta es la que produce metanol o hidrocarburos, es una fase sucesiva a la gasificación. La licuefacción directa nos permite obtener líquidos orgánicos oxigenados (Sanchez, 2014).

2.5.1.2.4 Pirolisis

Tratamiento que se caracteriza por la descomposición térmica mediante reacciones químicas y de procesos de transferencia de materia y calor , en el cual la combustión es incompleta debido a que se realiza en ausencia de oxígeno a unos 500°C aproximadamente, se utiliza desde hace mucho para obtener carbón vegetal (Sanchez, 2014).

2.5.1.3 Fisicoquímicos

Son tratamientos que comprenden distintas reacciones químicas, los cuales están destinados a operaciones de separación y procesamiento de residuos con el objetivo de modificar las características de los residuos (Moragues, 2005).

2.5.1.3.1 Fermentación

Tratamiento en el cual existe una oxidación incompleta, en el cual es muy importante tener en cuenta ciertos parámetros como la temperatura, el pH, la presión, debido a que no requiere oxígeno, para finalmente obtener un compuesto orgánico. Consiste en convertir en alcohol etílico la biomasa que es rica en carbohidratos (azúcares, almidón y celulosa), a través de la acción de fermentos que reaccionan en ausencia del aire (Barros, 2015).

2.5.1.3.2 Biocombustibles

La elaboración de un biocombustible es importante porque contribuyen a la reducción de los gases de efecto invernadero, debido a la recuperación de aceites usados y la eliminación de residuos sólidos que son usados como materia prima para la producción de un combustible ecológico, obtenido de una manera renovable, el cual ayudara a reducir la contaminación ambiental, siendo una alternativa de los combustibles fósiles (Barros, 2015).

2.5.1.4 Físicos

Son tratamientos que no alteran los componentes químicos del residuo, sino el estado de la materia y se usan principalmente en el pre tratamiento de residuos y como complemento a las técnicas químicas y biológicas (Moragues, 2005).

2.5.1.4.1 Alimentación Animal

El aprovechamiento de los residuos orgánicos mediante este método es muy utilizado, debido a que los residuos constituyen una fuente nutricional muy importante para la alimentación animal. Estos residuos tienen un alto contenido de humedad, lo que dificulta su almacenamiento, por tanto deben ser consumidos rápidamente para evitar problemas de fermentación o descomposición, por esta razón es muy importante que exista una tecnología para mejorar la calidad de estos residuos antes de ofrecerlos a los animales y evitar enfermedades contagiosas, así de esta manera se contribuye a la disminución de la contaminación ambiental (Jaramillo, 2008).

2.6. MARCO LEGAL

2.6.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

La Constitución Política de la República en su texto reconoce en muchos de sus artículos la protección del medio ambiente ecuatoriano. En tal sentido:

Art. 14: Se reconoce el 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 (Asamblea Constituyente, 2008).

Art. 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 (Asamblea Constituyente, 2008).

En los artículos 264 y 415, se hace referencia a que los gobiernos municipales están en la obligación de prestar servicios de manejo de desechos sólidos como recolección y tratamiento, así como desarrollar programas de reducción, reciclaje y tratamiento de los mismos (Asamblea Constituyente, 2008).

2.6.2. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

La Ley de Gestión Ambiental tiene como principio establecer normas de política ambiental que determina obligaciones, responsabilidades, niveles de participación en la gestión ambiental y señalar los límites permisibles, controles y sanciones para los que evadan la responsabilidad (Ministerio del Ambiente, 2004).

En el artículo 2, la gestión ambiental se rige en base a los principios de reciclaje y reutilización y en el artículo 9 se establece que el Ministro de Ambiente coordinará sistemas de control con los organismos competentes

para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad referentes a los desechos (Ministerio del Ambiente, 2004).

2.6.3. LEY ORGÁNICA DE LA SALUD

De acuerdo al Libro Segundo, Salud y Seguridad Ambiental en el artículo 98, hace referencia a que la autoridad sanitaria nacional, en coordinación con las entidades públicas o privadas, promoverá programas y campañas de información y educación para el manejo de desechos y residuos.

2.6.4. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULSMA)

En el Texto unificado de Legislación Ambiental Secundaria en el Título II del Libro VI: De la Calidad Ambiental, se mencionan las políticas nacionales de residuos sólidos. Estas políticas ayudan al Ecuador a lograr un desarrollo sustentable en el tema de los residuos sólidos generados en el país (Ministerio del Ambiente, 2003).

En el Artículo 30 del TULSMA (2003), se declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales.

En el Artículo 32, sobre el ámbito social, las políticas de la gestión deben construir una cultura de manejo de residuos sólidos mediante la educación, promover la participación ciudadana en el control de la prestación de los servicios y fomentar la legalización de las organizaciones de los recicladores informales (Ministerio del Ambiente, 2003).

También garantizar la sustentabilidad económica de la prestación de los servicios, impulsar la creación de incentivos e instrumentos económico-financieros para una gestión eficiente, desarrollar una estructura tarifaria nacional justa para la sostenibilidad del manejo y fomentar el aprovechamiento y la valorización de los residuos son parte del ámbito

económico-financiero de las políticas de la gestión de residuos sólidos en el Artículo 33 (Ministerio del Ambiente, 2003).

En el ámbito técnico, Artículo 35, las políticas garantizan la aplicación de principios de minimización, reúso, clasificación, transformación y reciclaje de los residuos sólidos, mediante un manejo integral. Se garantiza el acceso a los servicios de aseo, a través del incremento de cobertura y calidad y las políticas fomentan la investigación y uso de tecnología para minimizar el impacto (Ministerio del Ambiente, 2003).

En base al libro VI anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, brinda criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final (Ministerio del Ambiente, 2003).

En este libro se da bases para designar responsabilidades sobre el manejo de los desechos sólidos, prohibiciones, condiciones de almacenamiento, recolección y transporte, tratamiento, etc. (Ministerio del Ambiente, 2003).

En el libro VI anexo 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua, otorga normas para la descarga de efluentes al alcantarillado público. Además, brinda pautas sobre las condiciones necesarias que el agua debe tener para su correcta descarga y se designa funciones y responsabilidades (Ministerio del Ambiente, 2003).

2.6.5. ORDENANZA METROPOLITANA N° 0332 DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

Esta ordenanza tiene varios aspectos importantes como lo es la reducción, aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos no peligrosos.

De acuerdo al art. 2, los fines del sistema de gestión integral de residuos sólidos son varios, uno de ellos es desarrollar y garantizar el sistema integral de gestión de residuos desde la prevención en su generación hasta la

disposición final; reducir la generación de residuos sólidos desde la fuente de generación; minimizar y mitigar el impacto en la salud y en el medio ambiente, ocasionado desde la generación hasta la eliminación de los residuos sólidos (Concejo Metropolitano de Quito, 2010).

En el art. 48, hace referencia al aprovechamiento, la reutilización y el reciclaje serán los procesos aplicados para la reducción de los residuos sólidos (Concejo Metropolitano de Quito, 2010).

El art. 50, se rige al proceso de reutilización y reciclaje de los residuos sólidos que pueden ser aprovechados previo a un tratamiento especial, como el aluminio (latas de comida), papel y cartón, plásticos, vidrio (Concejo Metropolitano de Quito, 2010).

El art. 55, hace referencia al proceso de compostaje con el fin de fomentar la separación de residuos y mejorar la gestión de los residuos y reducir así el impacto ambiental, la separación se hace de materia orgánica en los residuos sólidos (Concejo Metropolitano de Quito, 2010).

2.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se define como el conjunto de requisitos, pasos y etapas que permite cumplir con las políticas ambientales, teniendo como objetivo controlar, analizar y valorar las consecuencias o efectos ambientales, lo que conducirá a corregir las acciones humanas y evitar impactos negativos al ambiente (Espinoza, 2007).

2.7.1. IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Es importante debido a que se evalúa los efectos de un proyecto con la finalidad de proteger la salud humana, mejorar la calidad de vida y proteger el medio ambiente (Espinoza, 2007).

2.7.2. IMPACTO AMBIENTAL

Se define como el conjunto de acciones positivas o negativas del hombre hacia el medio ambiente lo cual altera el equilibrio natural (Espinoza, 2007).

2.7.3. CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

2.7.3.1. Irreversible

Su efecto establece condiciones de imposibilidad o dificultad de retornar por medios naturales a la situación anterior (Espinoza, 2007).

2.7.3.2. Temporal

Su magnitud no genera mayores consecuencias y permite al medio ambiente recuperarse en corto plazo (Espinoza, 2007).

2.7.3.3. Reversible

La alteración puede ser asimilada por el entorno en forma medible por lo que el medio ambiente se recupera a corto, largo o mediano plazo (Espinoza, 2007).

2.7.3.4. Persistente

Las acciones contra el medio ambiente resultan de influencia a largo plazo (Espinoza, 2007).

2.7.3.5. Irrecuperable

Su alteración del ambiente es imposible de reparar, ni por acciones naturales ni antrópicas (Espinoza, 2007).

2.7.4. METODOLOGÍAS PARA EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES

En la actualidad existen varios tipos y procedimientos para evaluar los impactos generados hacia el medio ambiente. Los procedimientos suelen ser

diversos, como check list de verificación, opiniones de profesionales, analogías, balance de masa y matrices, entre otros (Moya, 2014).

El método más usado es evaluación a través de la matriz de Leopold, ya que es muy útil cuando se estudia varias actividades dentro de procesos (Moya, 2014).

2.7.4.1. Matriz de Leopold

Esta matriz tiene como propósito definir relaciones causa-efecto dependiendo de las características del estudio. Consiste en identificar las interacciones existentes, para esto se determinan las actividades del estudio. Finalmente, permite considerar factores ambientales, los mismos que suelen ser afectados significativamente dependiendo de las actividades designadas. El diseño de la matriz consta de cuadrículas, en las cuales se admite dos valores: magnitud e importancia (Moya, 2014).

2.7.4.1.1. Magnitud

Es el grado de fuerza con el que se manifiesta un efecto, el mismo puede tener un grado particular sobre cada componente ambiental (Torres, 2009).

2.7.4.1.2. Importancia

Indica el tiempo en el que el efecto está presente en el medio ambiente sobre un área determinada (Torres, 2009).

2.8. PLAN DE MANEJO

Es un instrumento de gestión ambiental, en donde se implementan acciones durante la fase de construcción y operación de un proyecto con la finalidad de prevenir, mitigar y corregir los efectos ambientales negativos causados por el desarrollo de un proyecto desde el punto de vista económico social y ambiental (Correa, 2005).

2.8.1. ETAPAS DE UN PLAN DE MANEJO

2.8.1.1. Diagnóstico

Según Smith (2013), es la primera etapa de un plan de manejo ya que se hace un análisis de la situación actual del lugar en lo que respecta al manejo de residuos generados. En esta etapa se identifica las fortalezas, los defectos y se elige alternativas para un manejo integral que se sean aprovechables con el medio ambiente.

2.8.1.1.1. Prevención y minimización

Existencia de procedimientos en los cuales se anticipan para evitar o minimizar la generación de residuos en cada etapa de los procesos.

2.8.1.1.2. Generación

Se determina la composición, cantidad, características y calidad de los diferentes residuos generados, a través de una caracterización con alguna metodología de estudio para este fin.

2.8.1.1.3. Separación en la fuente

Se determina la separación de tipo de residuos, cantidad y existencia de recipientes adecuados, ubicación dentro del lugar y calidad de separación.

2.8.1.1.4. Almacenamiento

Ubicación de los sitios de almacenamiento dentro del lugar, cumpliendo con la normativa ambiental.

2.8.1.1.5. Recolección y transporte

Verificación de la forma de evacuación de los residuos generados tanto en el interior como en el exterior del lugar hasta cuando los gestores recogen los residuos para el respectivo manejo.

2.8.1.1.6. Aprovechamiento

Identificación de técnicas o procesos para cada tipo de residuo y determinar el producto que se obtiene.

2.8.1.1.7. Tratamiento

Proceso que se usa para cada tipo de residuo, en caso de darle un tratamiento dentro o fuera del lugar.

2.8.1.1.8. Disposición final

Identificar la clase de disposición final que se da para cada tipo de residuo, el lugar en el cual se está disponiendo finalmente los residuos que se generan, si se hace al interior o al exterior del lugar.

2.8.1.1.9. Análisis de los resultados del diagnóstico

Mediante la información recopilada durante el diagnóstico, se realiza un análisis en el cual se tome decisiones y alternativas respecto al manejo de los residuos. Con el análisis de los resultados se dimensiona la cantidad y distribución de los recipientes para cada lugar de generación. Además se toma medidas y se diseñan procedimientos para cada etapa del manejo integral de residuos.

2.8.1.2. Definición de objetivos y metas

En base a lo identificado en la etapa de diagnóstico realizado según Smith (2013) plantea como segunda etapa formular objetivos y metas encaminados hacia la prevención de la generación y hacia la minimización de los residuos. Los objetivos deben ser alcanzables, de acuerdo a las condiciones, recursos y necesidades.

Las metas deben ser realistas y ejecutables desde el punto de vista ambiental, además de ser cuantificables deben tener escalas de tiempo.

2.8.1.3. Estrategias de formación y educación ambiental

En las instalaciones de estudio según Smith (2013), es necesario establecer procesos de sensibilización, motivación y capacitación dirigidas hacia el personal, con el objetivo de indicar los aspectos relacionados con el manejo integral de residuos. Los procedimientos, las funciones, responsabilidades y las directrices establecidas en la normativa vigente.

Las capacitaciones deben ser continuas, para lo cual se diseña una planificación de actividades para involucrar a todo el personal y estar en comunicación para el proceso de manejo de residuos.

2.8.1.4. Prevención, minimización y separación en la fuente

En la generación de los residuos es muy importante la prevención y la minimización desde su origen, esta es la forma más eficaz de reducir la cantidad de residuos a manejar, así como el costo asociado a la manipulación y los impactos a la salud y al ambiente (Smith, 2013).

2.8.1.5. Separación en la fuente

Esta etapa según Valencia (2009), es fundamental para una adecuada gestión de residuos y consiste en la separación inicial de una forma selectiva de los residuos procedentes de cada proceso, la efectividad en esta etapa depende de una correcta clasificación de los residuos.

Luego a los procesos de minimización de los residuos en los puntos de generación y una adecuada separación en la fuente, se debe disponer de recipientes adecuados, los mismos que deben ser de un material adecuado que no se deteriore con facilidad.

Los recipientes más recomendados son los denominados código de colores, ya que son visibles para cada tipo de residuo y deben estar en lugares estratégicos de las instalaciones.

La Figura 3, indica la clasificación del código de colores utilizado en los recipientes para la separación.



Figura 3. Código de colores en recipientes
(Valencia, 2009)

2.8.1.6. Recolección

La recolección de los residuos se realiza mediante rutas internas de acuerdo a la distribución de los puntos de generación, para lograr la recolección se establece horarios y frecuencias con su respectiva identificación lo mismo que dependerá de la capacidad de almacenamiento y el tipo de residuo generado (Valencia, 2009).

La permanencia de los residuos en los puntos de generación debe ser el tiempo mínimo posible. Es importante disponer de un lugar destinado para el almacenamiento, lavado, limpieza y desinfección de los recipientes para mantener las condiciones sanitarias respectivas (Smith, 2013).

2.8.1.7. Almacenamiento

El lugar de almacenamiento debe cumplir con las características adecuadas para el fin destinado según las normas vigentes, caso contrario tomar acciones pertinentes (Smith, 2013).

El almacenamiento interno de residuos debe ser un lugar centralizado y en caso de ser necesario contar con sitios de almacenamiento intermedio (Smith, 2013).

2.8.1.8. Aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final

Es importante detallar y dejar documentado el tipo de aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final que se usará en los residuos generados en las instalaciones. Estos procesos deben ser seleccionados de acuerdo a las características de los diferentes residuos, las posibilidades de la instalación, las alternativas existentes en el cumplimiento con la normativa ambiental vigente para generar un menor impacto ambiental (Valencia, 2009).

2.8.1.9. Manejo externo

En esta etapa se incluye todas las actividades que se hacen cuando los residuos salen de las instalaciones. La empresa contratada debe identificar el manejo que se realizará en cada residuo al exterior de las instalaciones (Smith, 2013).

2.8.1.10. Plan de contingencia

Dada la existencia de residuos especiales, peligrosos y no peligrosos, existe la posibilidad de enfrentarse a situaciones de emergencia (incendios, fugas, derrames, explosiones, suspensión de actividades, etc.). De acuerdo a las normas legales y técnicas, algunas emergencias se pueden prevenir si se maneja adecuadamente las sustancias que pueden ser peligrosas. Sin embargo es necesario estar preparado para responder ante alguna emergencia (Smith, 2013).

2.8.1.11. Seguimiento

La etapa de seguimiento verifica el cumplimiento de las medidas propuestas para el Manejo Integral de Residuos de una manera continua y sistémica. De su correcta estructuración depende el control y la identificación de aspectos que afecten su adecuada implementación. Se deben generar estrategias que faciliten el proceso de control y evaluación a las diferentes etapas del Manejo Integral de los Residuos (Smith, 2013).

2.9. MARCO CONTEXTUAL

La Universidad Tecnológica Equinoccial es una universidad privada que fue creada en 1971, en la actualidad ofrece programas de pregrado y posgrado con la finalidad de formar profesionales exitosos.

2.9.1. UBICACIÓN

Las instalaciones de gastronomía de la UTE están localizados en la provincia de Pichincha, dentro de la Administración Zonal Eugenio Espejo (Figura 4), por lo cual se tomó las condiciones ambientales de este lugar, las cuales se describen a continuación:



Figura 4. Ubicación de la Administración Zonal Eugenio Espejo dentro de la distribución política de la Provincia de Pichincha (Sistema Nacional de Información, 2015)

Las instalaciones de gastronomía de la Universidad Tecnología Equinoccial, se encuentra ubicada en las calles Bourgeois N34-102 y Rumipamba en la Provincia de Pichincha, Cantón Quito, Parroquia Rumipamba (Figura 5).



Figura 5. Ubicación de la escuela de gastronomía de la UTE (Sistema Nacional de Información, 2015)

La administración de las instalaciones de gastronomía de la Universidad Tecnológica Equinoccial tiene un orden jerárquico el mismo que se indica en la Figura 6.

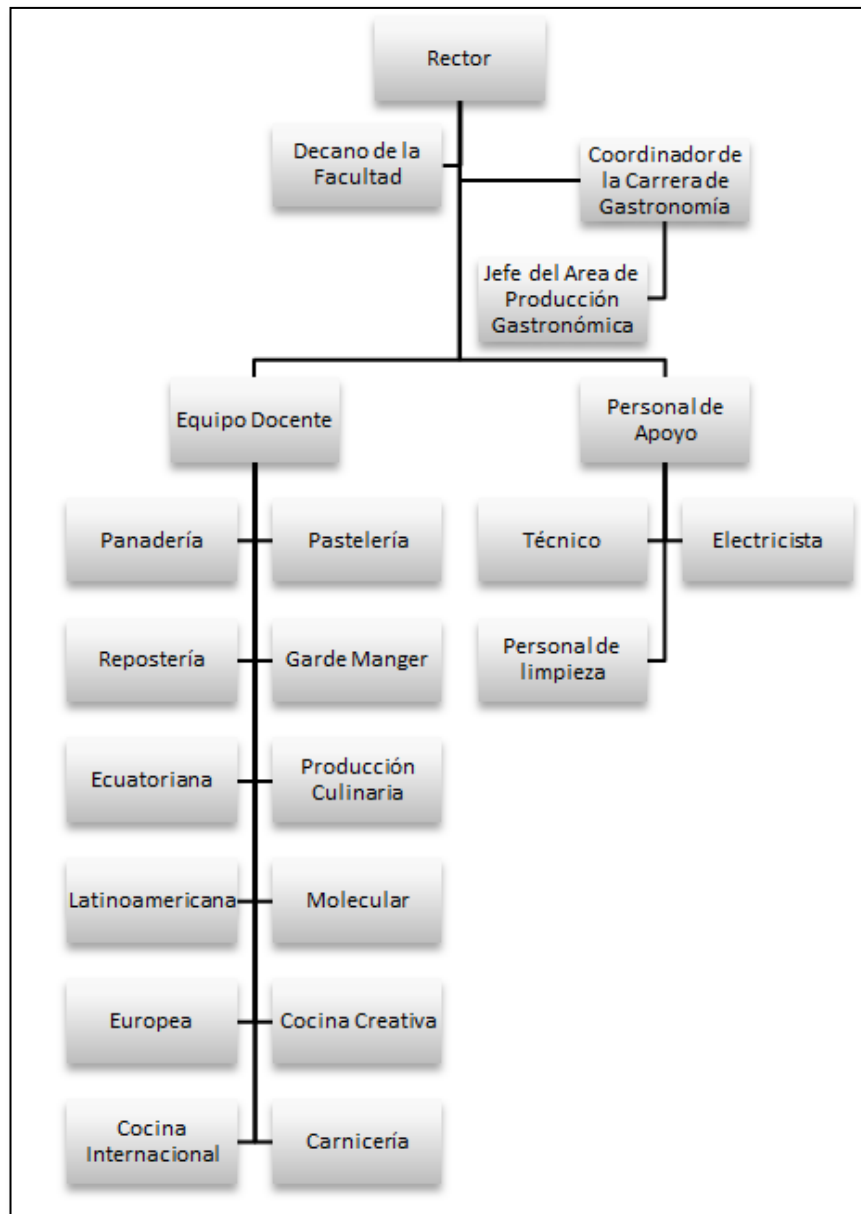


Figura 6. Orden jerárquico de la escuela de gastronomía de la UTE

La Escuela de Gastronomía de la Universidad Tecnología Equinoccial, cuenta estructuralmente con una extensión total de 488 m², la misma que se divide en talleres para el uso de prácticas (Figura 7).

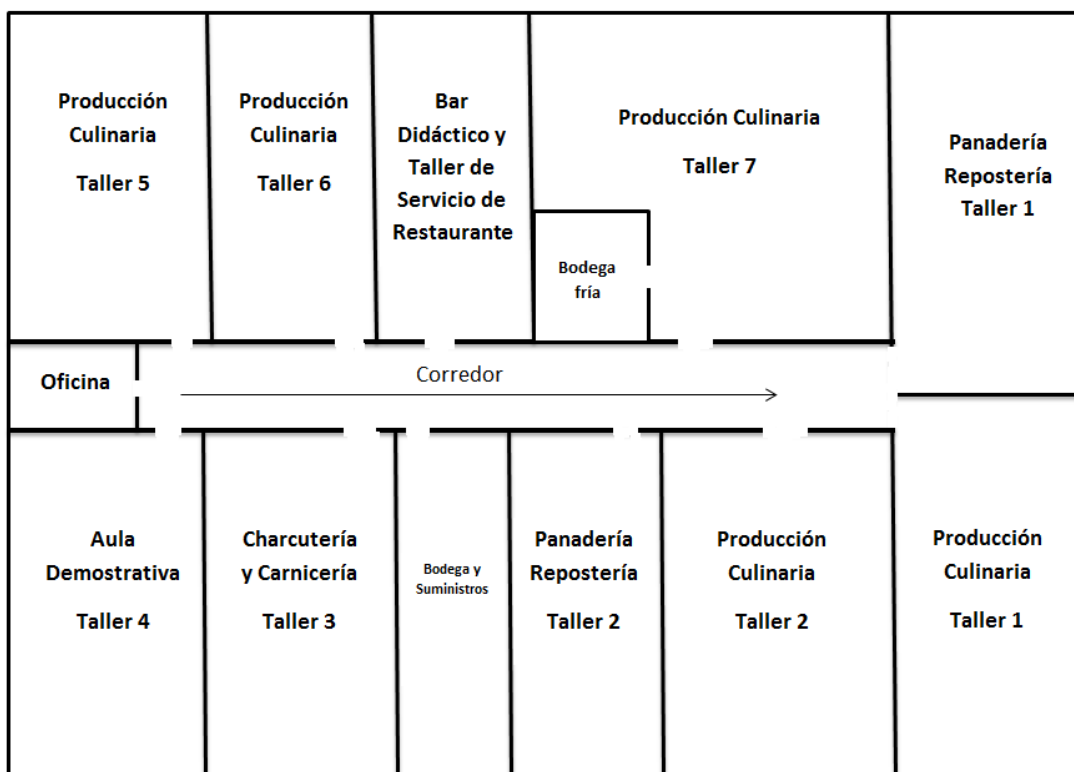


Figura 7. Distribución de los talleres de gastronomía (Universidad Tecnológica Equinoccial, 2014)

Los talleres de gastronomía son los siguientes:

- Taller 1: Panadería y repostería I (Figura 8)
- Taller 1: Producción culinaria (Figura 9)
- Taller 2: Producción culinaria (Figura 10)
- Taller 2: Panadería y repostería I (Figura 11)
- Taller 3: Carnicería y Charcutería (Figura 12)
- Taller 4: Aula demostrativa (Figura 13)
- Taller 5: Producción culinaria (Figura 14)
- Taller 6: Producción culinaria (Figura 15)
- Taller 7: Producción culinaria (Figura 16)
- Bar didáctico y taller de servicio de restaurante (Figura 17)

Los talleres de gastronomía cuentan varios implementos como: cocinas industriales, hornos, mesas de acero inoxidable, utensilios, refrigeradoras, cuarto frío, lavabos, balanzas, tablas de picar, licuadoras, extractor de olores, microondas, extintores y pizarras.



Figura 8. Taller 1: Panadería y repostería



Figura 9. Taller 1: Producción culinaria



Figura 10. Taller 2: Producción culinaria



Figura 11. Taller 2: Panadería y repostería



Figura 12. Taller 3: Carnicería y Charcutería



Figura 13. Taller 4: Aula demostrativa



Figura 14. Taller 5: Producción culinaria



Figura 15. Taller 6: Producción culinaria



Figura 16. Bar didáctico y taller de servicio de restaurante



Figura 17. Taller 7: Producción culinaria

3. METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍA

3.1. ALCANCE

La investigación al tener como objetivo general el diseño de un plan de manejo ambiental en las instalaciones de la Escuela de Gastronomía de la Universidad Tecnológica Equinoccial, localizado en la parroquia de Rumipamba, se hace necesario realizar un diagnóstico inicial a través de técnicas de investigación, como observación, encuestas, entrevistas, análisis de impacto ambiental, entre otras. A partir de ello, se determinó las carencias e insuficiencias existentes en el manejo de los residuos sólidos y líquidos; que de conjunto, con la determinación de la cantidad y calidad de los residuos generados en las instalaciones, se elaborará el referido plan de manejo.

Mediante la revisión de la normativa ambiental vigente actual para residuos sólidos y líquidos se logró determinar el estado de su cumplimiento en las instalaciones de la escuela de Gastronomía.

3.2. MÉTODO

A continuación se declaran los métodos científicos que fueron utilizados para realizar la actual investigación, los cuales están en dependencia de las clasificaciones existentes en la metodología de investigación.

3.2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación, en base a los objetivos es del tipo Descriptiva, según Danhke, 1989 (Citado por Sampieri, 2006), pues busca, especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Según, el procedimiento o método de investigación, la presente es del tipo Investigación bibliográfica, que según Fonseca (2002) (Citado por Engel

Gerhardt Tatiana y Tolfo Silveira Denise, 2009) es la investigación realizada a partir de un levantamiento de referencias teóricas ya analizadas, y publicadas por medios escritos y electrónicos, como libros, artículos científicos, páginas web.

También, es del tipo Investigación documental y de Campo, al ser estas definidas como, la que utiliza fuentes más diversas y dispersas, sin tratamiento analítico; y, la que realiza recolección de datos de conjunto con las personas, respectivamente (Engel & Denise, 2009).

3.3. MATERIALES Y HERRAMIENTAS

Los materiales y herramientas utilizados durante todo el proceso de investigación fueron:

- Computadora
- Impresora
- Internet
- Calculadora
- GPS
- Cámara fotográfica
- Software ArcGis
- Grabadora de voz
- Microsoft Office 2013

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

En lo que se refiere a las técnicas e instrumentos para desarrollar la investigación, se fueron implementando en función a los objetivos planteados inicialmente, como se indica en la Tabla 2.

Tabla 2. Técnicas y herramientas utilizadas en la investigación

OBJETIVOS	OBJETO DE ESTUDIO	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Realizar la caracterización a partir de un inventario de los desechos generados en las diferentes actividades de la escuela de gastronomía de la Universidad Tecnológica Equinoccial.	Instalaciones de gastronomía	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Encuesta • Entrevista • Caracterización 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de observación • Cuestionario • Cuestionario • Ficha de información técnica de los talleres de Gastronomía.
Analizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el Ecuador sobre el manejo de los residuos sólidos y líquidos para la determinación y cumplimiento de parámetros ambientales por parte de la Escuela de Gastronomía.	Instalaciones de gastronomía	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de información • Observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de datos • Guía de observación del cumplimiento de la normativa.
Diseñar el plan de manejo ambiental de residuos sólidos y líquidos de las instalaciones de Gastronomía.	Instalaciones de gastronomía	Revisión de información	Matriz de información

3.4.1. ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO

Para la elaboración de los referentes teóricos de la presente investigación se utilizó las técnicas científicas: investigación bibliográfica e investigación documental (Engel & Denise, 2009).

Para lo cual se revisó la bibliografía más actualizada acerca de la gestión integral de los residuos, propuestas de varios autores referidos a un manejo adecuado de los residuos, los aspectos de carácter legal que norman el manejo de los residuos.

3.4.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS EN LAS INSTALACIONES DE GASTRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

3.4.2.1. Observación

En la primera etapa de la investigación, se realizó la observación directa durante los diferentes procesos que se realizan en los talleres de Gastronomía con la finalidad de determinar y evaluar los componentes estructurales que cuenta las instalaciones. Para el registro de los resultados se utilizó como instrumento a la guía de observación a nivel estructural (Anexo 1).

3.4.2.2. Encuesta

Se diseñó un cuestionario con preguntas que ayudaron a recopilar información sobre el manejo de los residuos sólidos y líquidos, las mismas que estuvieron dirigidas a estudiantes (Anexo 2) y a docentes (Anexo 3).

El cálculo de la muestra a encuestar se midió a través de la siguiente ecuación matemática; al tener en cuenta una población de 780 estudiantes.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q} \quad [1]$$

Donde [1]:

- n= Tamaño de la muestra
- p= Probabilidad de éxito
- d= Precisión
- Z= Nivel de confianza
- Q= Probabilidad de fracaso

$$n = \frac{780 \times 1,96^2 \times 0,05 \times 0,95}{0,03^2 \times (780 - 1) + 1,96^2 \times 0,05 \times 0,95} = 161$$

La muestra a encuestar sería de 161 estudiantes.

3.4.2.3. Entrevista

Para el diseño del Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos en Gastronomía, se entrevistó al Jefe del Área de Producción Gastronómica, con preguntas de fácil entendimiento sobre la situación actual de los residuos, destino y aprovechamiento de los mismos y capacitaciones sobre el manejo (Anexo 4).

3.4.2.4. Caracterización

Para la caracterización de los residuos sólidos y líquidos se realizó una visita in situ durante 30 días, con el propósito de determinar la cantidad y calidad de residuos sólidos generados en diferentes talleres, en los cuales se desarrollan las prácticas.

Mediante el uso de una señalética de fundas de diferentes colores (Figura 18) se procedió a clasificar los diferentes tipos de residuos que se generan en los talleres de las prácticas gastronómicas con su respectiva señalética (Figura 19).

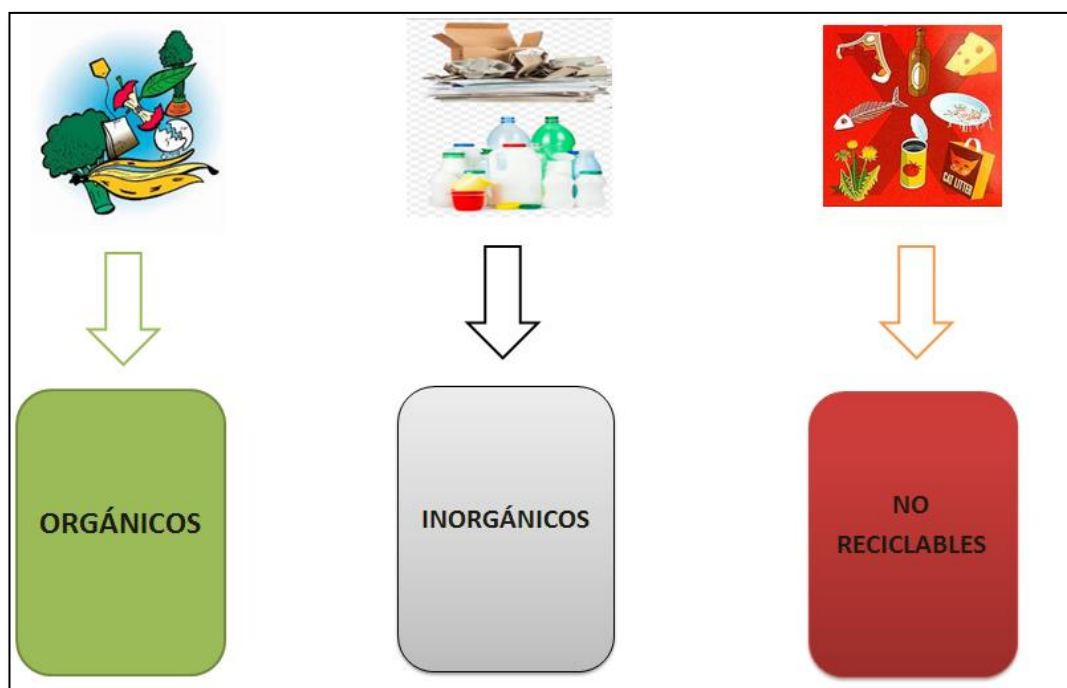


Figura 18. Señalética para la clasificación de los residuos



Figura 19. Uso de fundas de diferentes colores para clasificación

Además, con una balanza se pesó cada tipo de residuo separado, para ella se utilizó la ficha técnica de registro de peso de residuos (Anexo 5).

La cuantificación de los residuos generados en las diferentes materias recibidas en los talleres durante el proceso de caracterización semanal permitió, calcular a partir de dichos datos obtenidos lo que se obtendría mensualmente y semestralmente, al aplicar las siguientes ecuaciones:

$$m_{mensual} = \text{Cantidad de residuos generados semanalmente} * 4 \text{ semanas}$$

$$m_{semestral} = \text{Cantidad de residuos generados mensualmente} * 6 \text{ meses}$$

3.4.3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE EN EL ECUADOR POR PARTE DE LAS INSTALACIONES DE GASTRONOMÍA

3.4.3.1. Revisión de información secundaria

Se realizó la revisión de información secundaria, al aplicar una ficha de revisión de las diferentes normas actuales para residuos sólidos y líquidos, mediante lo cual se elaboró una matriz de datos (Anexo 6).

3.4.3.2. Observación

A través de la observación de las actividades prácticas realizadas en las instalaciones de gastronomía, se revisó los requerimientos necesarios que dicta la legislación ambiental vigente en el Ecuador, para ello se utilizó una ficha de cumplimiento normativo (Anexo 7).

3.4.4. ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

A través de la evaluación se logró identificar y valorar los impactos ambientales relevantes que se generan en las actividades desarrolladas en cada uno de los talleres gastronómicos, para lo cual se utilizó una matriz de Leopold considerando factores ambientales y actividades más importantes que podrían ser afectados (Torres, 2009).

A partir de esta matriz, se valoró la interacción entre los factores ambientales y las actividades para determinar el impacto mediante variables de magnitud e importancia de forma cuantitativa, como se indica en la Tabla 3.

Tabla 3. Escala cuantitativa de valoración de impactos

Magnitud			Importancia		
Calificación	Intensidad	Afectación	Calificación	Intensidad	Afectación
1	Baja	Baja	1	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	2	Media	Puntual
3	Baja	Alta	3	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	4	Temporal	Local
5	Media	Media	5	Media	Local
6	Media	Alta	6	Permanente	Local
7	Alta	Baja	7	Temporal	Regional

Tabla 3. Escala cuantitativa de valoración de impactos **continuación...**

Magnitud			Importancia		
Calificación	Intensidad	Afectación	Calificación	Intensidad	Afectación
8	Alta	Media	8	Media	Regional
9	Alta	Alta	9	Permanente	Regional
10	Muy Alta	Alta	10	Permanente	Nacional

(Torres, 2009)

Para evaluar el impacto se tomó en cuenta la siguiente ecuación:

$$I = Mag \times Imp \quad (2)$$

Donde (2):

- I= Impacto.
- Mag= Magnitud del impacto.
- Imp= Importancia o relevancia del impacto.

Para la realización de la matriz de Leopold, se priorizó las acciones de acuerdo al tipo de impacto de acuerdo a su grado, para ello se utiliza la simbología de acuerdo a la Tabla 4.

Tabla 4. Simbología de afectación de un impacto ambiental

Tipo	Simbología
Impacto positivo	(+)
Impacto negativo	(-)

(Torres, 2009)

Para definir el nivel de intensidad de los impactos se utilizó simbología que se indica en la Tabla 5.

Tabla 5. Simbología de evaluación de la intensidad de un impacto ambiental

Calificación	Intensidad
1-2-3	Baja
3-4-5	Media
7-8-9	Alta
10	Muy alta

(Torres, 2009)

3.4.4.1. Actividades de los talleres a evaluar

Las actividades que se evaluarán, están definidas de acuerdo a los procesos de elaboración de los diferentes tipos de alimentos en los talleres gastronómicos, como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Listado de actividades

Actividad	Aspectos ambientales
Recepción y almacenamiento de alimentos	Generación de residuos sólidos inorgánicos, orgánicos y no reciclables. Inadecuado lugar de almacenamiento de aceites y grasas.
Lavado de alimentos y herramientas	Generación y descarga de residuos líquidos. Uso ineficiente del agua
Pelado de alimentos	Generación de residuos sólidos orgánicos.
Picado y corte de alimentos	Generación de residuos sólidos orgánicos.
Desinfección	Generación de residuos líquidos.
Pesado	Inadecuada limpieza y mantenimiento de equipos.
Trituración	Generación de residuos sólidos orgánicos.
Despulpado	Generación de residuos sólidos orgánicos.
Disposición de efluentes comunes	Uso inadecuado del agua.
Disposición final de residuos sólidos	Generación de residuos sólidos inorgánicos, orgánicos y no reciclables.

3.4.5. ELABORACIÓN DEL DISEÑO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES DE GASTRONOMÍA

3.4.5.1. Revisión de información secundaria

Se realizó la respectiva revisión de información secundaria mediante la creación de una matriz de información y recolección de datos (Anexo 6).

3.4.5.2. Diseño del plan de manejo ambiental

Para diseñar el plan de manejo se tomó en cuenta los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica, del diagnóstico y los generados en la evaluación del impacto ambiental.

3.4.5.3. Estructura aplicada

La estructura que se aplicó para elaborar el Plan se describe en la Tabla 7.

Tabla 7. Estructura aplicada a la elaboración de la propuesta de plan de manejo

Numeral	Ítem	Descripción
1	Datos generales	Nombre, ubicación, actividad, personal
2	Resumen ejecutivo	Síntesis rápida del trabajo
3	Objetivos	General y específicos
4	Marco legal	Leyes y lineamientos
5	Diagnostico	Infraestructura y ambiental
6	Problemática	Problemas principales.
7	Soluciones	Programas, estrategias, acciones e indicadores.

4. RESULTADOS

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS DE LAS INSTALACIONES DE GASTRONOMIA

4.1.1. OBSERVACIÓN

Para realizar la observación se utilizó la Ficha de Observación (Anexo 1), a partir de ésta se pudo detectar que no existen recipientes para la clasificación adecuada de todos los tipos de residuos sólidos, que se generan durante las prácticas en los talleres de Gastronomía (Figura 20). También, es de señalar que estos recipientes permanecen destapados, por todo el tiempo en que transcurre la práctica; compartiendo el sitio, junto a los implementos de limpieza.



Figura 20. Recipiente único utilizado para todo tipo de residuos sólidos

Lo anteriormente descrito, permite afirmar que no se ofrece una adecuada separación de los residuos sólidos que se generan en las prácticas que se

efectúan en los talleres, como se puede observar en las Figuras 21, 22, 23, 24.



Figura 21. Inadecuada separación de los residuos sólidos en taller 1: panadería y repostería



Figura 22. Inadecuada separación de los residuos sólidos en taller 2: panadería y repostería



Figura 23. Inadecuada separación de los residuos sólidos en taller 7: producción culinaria



Figura 24. Inadecuada separación de los residuos sólidos en taller 3: charcutería y carnicería

Con respecto a la disposición final de los residuos sólidos generados en los talleres, los mismos son colocados en contenedores de basura (Figura 25) junto al resto de los residuos regenerados por la Universidad UTE, lo que evidencia un inadecuado manejo de los residuos sólidos (Figura 26).



Figura 25. Contenedores de basura



Figura 26. Inadecuada disposición final de residuos

En cuanto a los residuos líquidos, se pudo observar que el agua utilizada para la limpieza de los utensilios de cocina se descarga directamente al alcantarillado, sin tratamiento alguno; con lo cual, se descargan residuos de naturaleza orgánica, incluyendo los detergentes utilizados (Figuras 27, 28, 29, 30).



Figura 27. Inadecuado manejo del agua (producción culinaria 2)



Figura 28. Inadecuado manejo del agua (panadería y repostería 1)



Figura 29. Inadecuado manejo del agua utilizada (panadería y repostería 1)



Figura 30. Inadecuado manejo del agua (producción culinaria 7)

Por su parte, los aceites y grasas son colocados en trampas; aunque en ocasiones, además se depositan residuos sólidos (Figura 31). Se señala, que la ubicación de estas trampas es inadecuada al estar junto a la tubería de gas licuado de petróleo, siendo estos combustibles, lo que constituye un riesgo de incendio (Figura 32).



Figura 31. Manejo inadecuado de trampas de aceites y grasas



Figura 32. Ubicación inadecuada de trampas de aceites y grasas

La Escuela de Gastronomía cuenta con implementos para alguna emergencia que pueda presentarse durante las prácticas, como se puede observar en la Figura 33. Además los talleres tienen una señalética adecuada para cada área de trabajo (Figura 34).



Figura 33. Implemento para caso de incendio



Figura 34. Señalética en las áreas de trabajo

Otros aspectos resultantes del proceso de observación es lo referido a la limpieza y mantenimiento equipos, que en ocasiones es deficiente como se muestra en la Figura 35.



Figura 35. Limpieza deficiente en equipos

También, está lo referido al inadecuado lugar de almacenamiento de los residuos líquidos (aceites y grasas utilizados), los cuales están ubicados en el Taller 7, de Producción Culinaria, lo cual se constituye en un riesgo de incendio, pues se encuentra detrás del cuarto frío (Figura 36).



Figura 36. Lugar inadecuado de almacenamiento de aceites y grasas utilizados

4.1.2. ENCUESTAS

4.1.2.1. Encuestas a estudiantes

La encuesta fue realizada a estudiantes de segundo, quinto, séptimo y noveno semestre.

La muestra tomada de 161 estudiantes encuestados indicó que la mayoría pertenece al género masculino 56% y el 44% son del género femenino, como se muestra en la Figura 37.

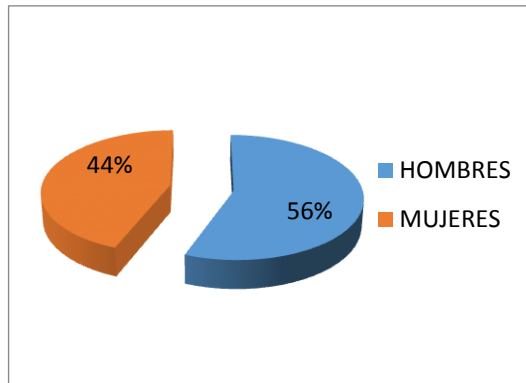


Figura 37. Género de estudiantes encuestados

La edad promedio de los encuestados está comprendida entre los 19 y 24 años.

4.1.2.1.1. Pregunta 1

Los resultados obtenidos de la pregunta número uno referida a la generación de residuos en la Escuela de Gastronomía, indica que la mayoría de los estudiantes conocen que sí hay una generación de residuos en las prácticas de los diferentes talleres (78%), como se muestra en la Figura 38.

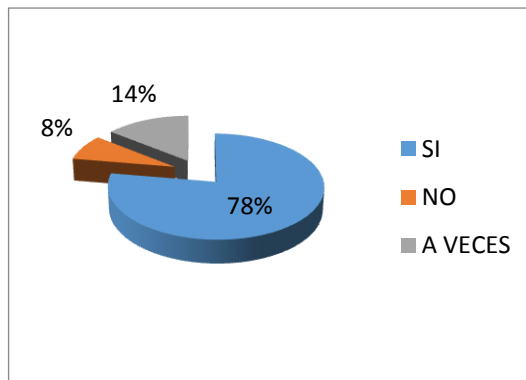


Figura 38. Porcentaje de la generación de residuos

4.1.2.1.2. Pregunta 2

Los resultados obtenidos de la pregunta número dos referida a los tipos de residuos, indica el 57% de los residuos son sólidos, mientras el 40% son líquidos y el 3% son residuos gaseosos (Figura 39).

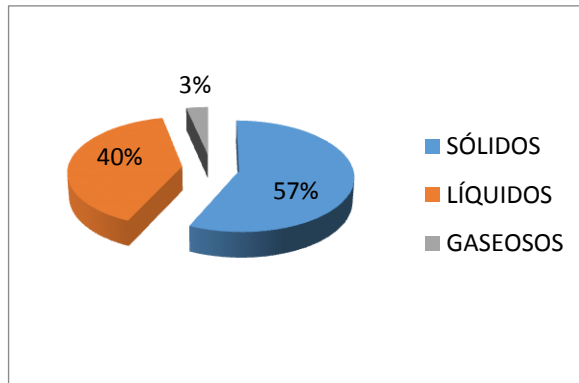


Figura 39. Porcentaje sobre tipos de residuos generados

4.1.2.1.3. Pregunta 3

Los resultados obtenidos de la pregunta número tres referida a la generación de residuos los diferentes talleres arrojó que el 40% de los residuos son generados en el taller de producción culinaria, mientras el 30% se generan en el taller de charcutería y carnicería, el 22% de los residuos se generan en el taller de panadería y repostería y el 8% restante se genera entre los talleres de aula demostrativa y el de servicio de restaurante. Los resultados se muestran en la Figura 40.

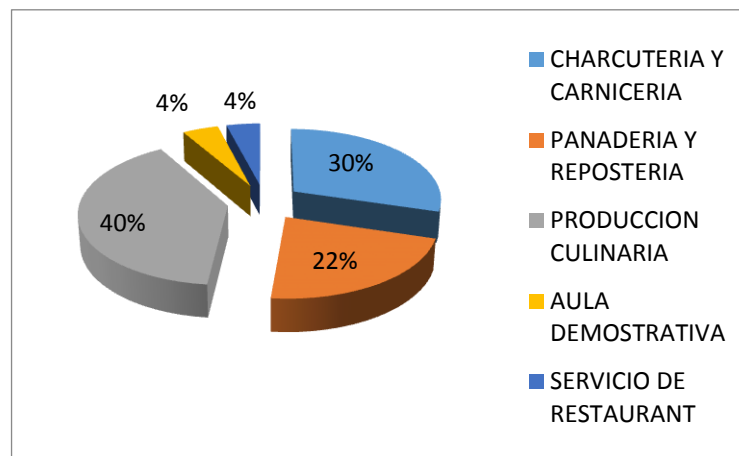


Figura 40. Porcentaje de la generación de residuo en los diferentes talleres

4.1.2.1.4. Pregunta 4

Los resultados en la pregunta número cuatro indica que la mayoría de los encuestados (70%) no realizan una adecuada separación de los residuos generados en las prácticas, el 18% de los estudiantes sí realizan una

separación de los residuos y el 12% realizan la separación en algunos casos, como se indica en la Figura 41.

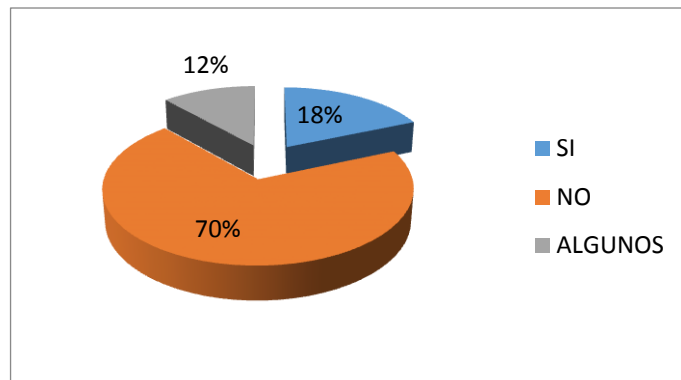


Figura 41. Porcentaje sobre la separación de residuos

4.1.2.1.5. Pregunta 5

Los resultados obtenidos en la pregunta número cinco que hace referencia a la existencia de recipientes para la debida separación de los diferentes residuos indica que en la mayoría de los talleres no existe (62%) recipientes en los cuales se haga la separación, mientras que en algunos talleres si existen (25%) recipientes en los que se realiza la separación, como se indica en la Figura 42.

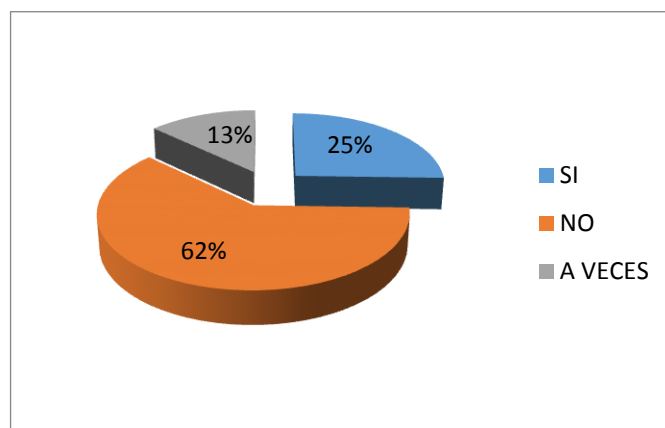


Figura 42. Porcentaje de la existencia de recipientes para la separación

4.1.2.1.6. Pregunta 6

En la pregunta número seis referida a la existencia de un lugar de almacenamiento de los residuos clasificados, los resultados obtenidos indica

que en la Escuela de Gastronomía no existe (58%) un lugar en donde se almacenan los residuos clasificados, como se indica en la Figura 43.

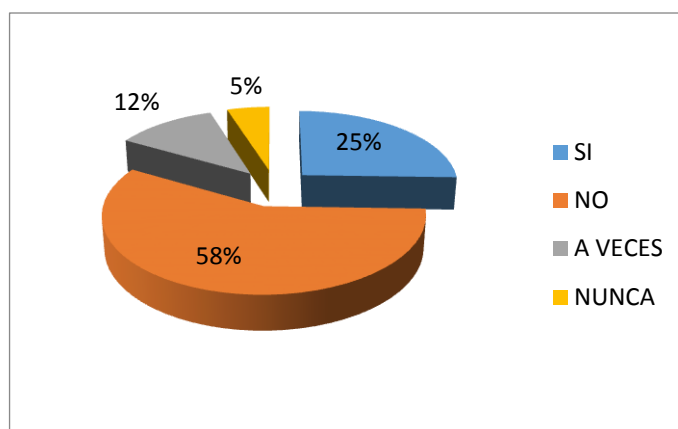


Figura 43. Porcentaje de la existencia de un lugar para el almacenamiento de residuos

4.1.2.1.7. Pregunta 7

Los resultados obtenidos en la pregunta siete que hace referencia al tratamiento que reciben los residuos generados, indica que 52% de los residuos no reciben un adecuado tratamiento, el 24% de los residuos a veces reciben tratamiento, el 15% de los residuos nunca reciben algún tratamiento y el 9% sí reciben algún tratamiento. Los resultados se indican en la Figura 44.

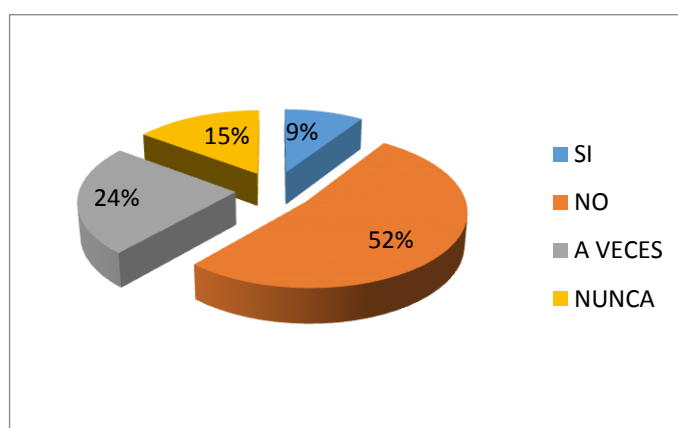


Figura 44. Porcentaje sobre el tratamiento de los residuos

4.1.2.1.8. Pregunta 8

En la pregunta número ocho referida a la importancia de la implementación de un plan de manejo para el tratamiento de los residuos indica que el 93%

de los encuestados creen que es importante la implementación, mientras el 7% no tiene importancia la implementación del plan de manejo. Se indican los resultados en la Figura 45.

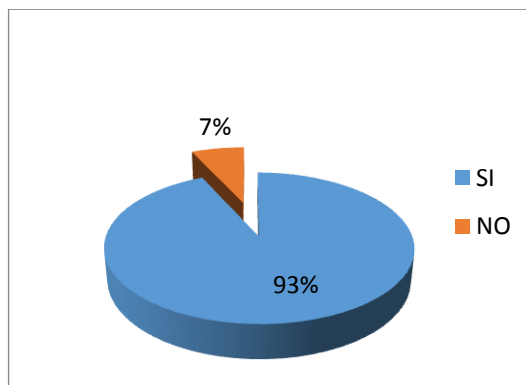


Figura 45. Porcentaje de la importancia de la implementación de un plan de manejo

4.1.2.2. Encuestas a docentes

Se realizó encuestas a 5 docentes de los talleres de gastronomía, las encuestas fueron realizadas al género masculino.

La edad promedio de los encuestados esta entre 29 y 37 años.

4.1.2.2.1. Pregunta 1

Los resultados obtenidos de la pregunta número uno referida a los tipos de residuos, indica el 56% de los residuos son sólidos, mientras el 44% son líquidos (Figura 46).

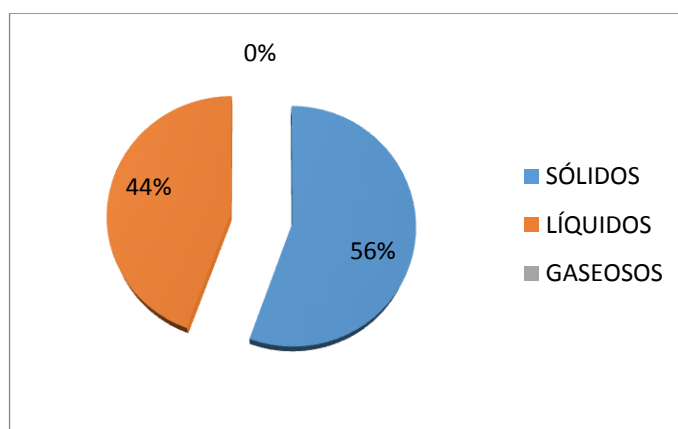


Figura 46. Porcentaje de tipo de residuos que se generan en la escuela de gastronomía

4.1.2.2.2. Pregunta 2

Los resultados obtenidos de la pregunta número dos referida a la importancia de la gestión de residuos en los talleres de Gastronomía, indica que sí es importante (100%), como se muestra en la Figura 47.

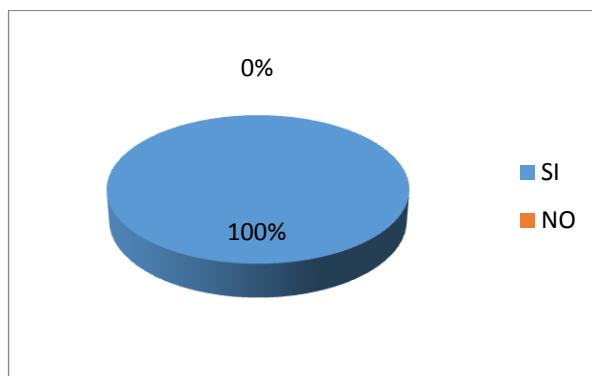


Figura 47. Porcentaje de la importancia de una gestión de residuos

4.1.2.2.3. Pregunta 3

Los resultados obtenidos en la pregunta número tres que hace referencia a la utilización de recipientes para la debida separación de los diferentes residuos, indica que en los talleres no existe (60%) recipientes en los cuales se haga la separación, mientras que en algunos talleres si existen (40%) recipientes en los que se realiza la separación, como se indica en la Figura 48.

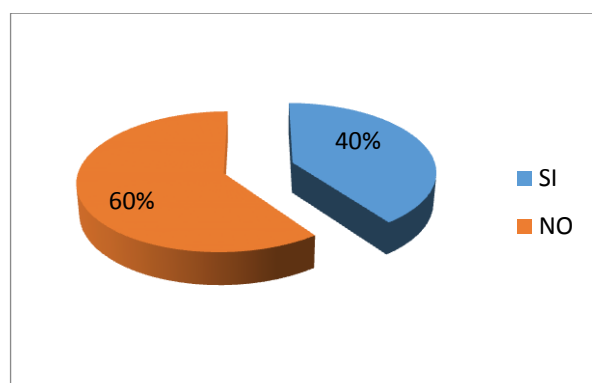


Figura 48. Porcentaje de la existencia de recipientes para la separación de residuos

4.1.2.2.4. Pregunta 4

Los resultados obtenidos de la pregunta número cuatro referida al control de los residuos mediante el pesaje, indica el 80% no existe control de los residuos sólidos, mientras el 20% si son controlados (Figura 49).

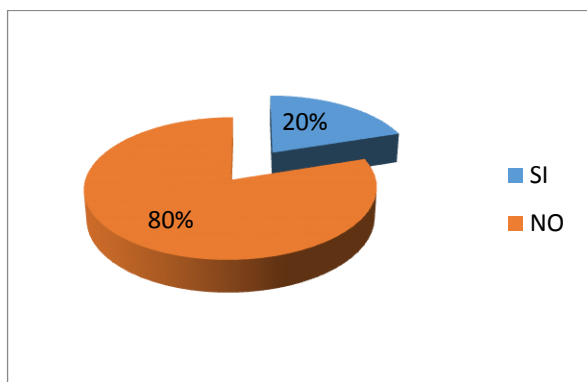


Figura 49. Porcentaje del control de residuos mediante técnicas de pesaje

4.1.2.2.5. Pregunta 5

En la pregunta número cinco referida a la existencia de un lugar de almacenamiento de los residuos clasificados, los resultados obtenidos indica que en la Escuela de Gastronomía no existe (60%) un lugar en donde se almacenan los residuos clasificados, como se indica en la Figura 50.

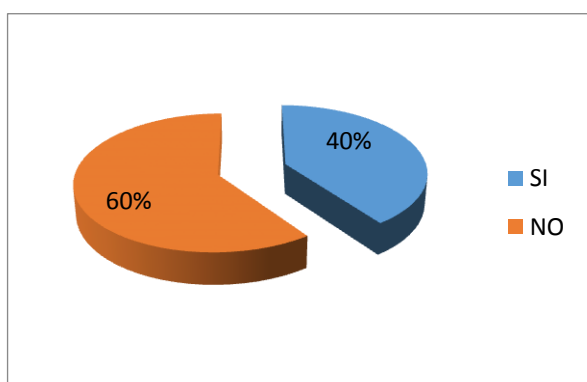


Figura 50. Porcentaje de la existencia de un lugar para el almacenamiento de residuos

4.1.2.2.6. Pregunta 6

Los resultados obtenidos en la pregunta seis que hace referencia al tratamiento que reciben los residuos generados, indica que 100% de los

residuos no reciben un adecuado tratamiento. Los resultados se indican en la Figura 51.

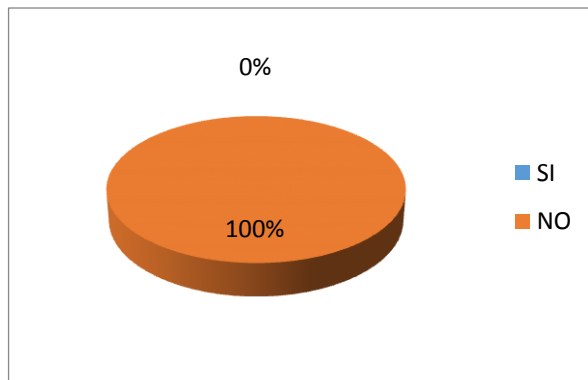


Figura 51. Porcentaje de la existencia de un tratamiento para los residuos generados

4.1.2.2.7. Pregunta 7

En la pregunta número siete referida a la importancia de la implementación de un plan de manejo para el tratamiento de los residuos indica que el 100% de los encuestados creen que es importante la implementación. Se indican los resultados en la Figura 52.

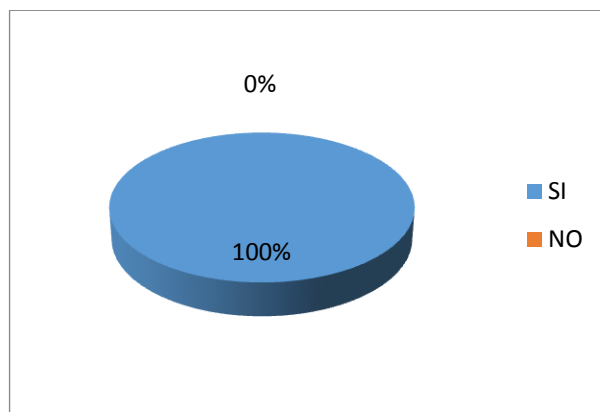


Figura 52. Porcentaje de la importancia de la implementación de un plan de manejo

4.1.3. ENTREVISTA

Los resultados de la entrevista (Anexo 3) realizada al Jefe del Área de Producción Gastronómica, indican que en la actualidad la generación de los residuos son sólidos y líquidos.

En cuanto a los residuos sólidos no existe ningún proceso para la separación de acuerdo a la clasificación de los mismos debido a que no existe una política estricta por parte del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito que indique la debida separación de los residuos generados en las Escuelas de Gastronomía, por esta razón estos residuos son enviados al contenedor propio de la Universidad y los recolectores de basura descargan su contenido en los debidos lugares para ello. Existe un plan a corto plazo para la implementación de recipientes en los cuales se puedan separar los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos.

Los residuos líquidos en cuanto al agua usada en las prácticas es descargada directamente al alcantarillado público. En lo que se refiere a grasas y aceites se los descarga en envases metálicos y una empresa gestora de residuos se lleva los mismos para su debido tratamiento otorgando un certificado de buenas prácticas ambientales.

Los docentes de la carrera de gastronomía, en su formación académica inicial recibieron materias sobre el cuidado al medio ambiente, para establecer un adecuado manejo de los residuos generados en las Escuelas de Gastronomía. No obstante, no existe un sistema de capacitación continua y permanente de estos docentes en materia de Educación ambiental.

La importancia de la implementación de un plan de manejo de los residuos sólidos y líquidos es de mucha relevancia para la Escuela de Gastronomía ya que mediante una adecuada clasificación de los residuos se puede dar un buen aprovechamiento a los mismos para de esta manera dar propio uso al compost que se puede obtener mediante un adecuado tratamiento.

4.1.4. CARACTERIZACIÓN

La caracterización de los residuos sólidos se realizó en diferentes talleres, en los cuales se desarrollan las prácticas. Se logró clasificar los diferentes tipos de residuos, al usar las fundas de diferentes colores, en orgánicos, inorgánicos y no reciclables (Figuras 53, 54, 55, 56, 57, 58).



Figura 53. Taller (Cocina Latinoamericana y Caribe)



Figura 54. Taller (Cocina Molecular)



Figura 55. Taller (Pastelería)



Figura 56. Taller (Producción Culinaria 2)



Figura 57. Taller (Cocina Ecuatoriana)



Figura 58. Taller (Cocina Creativa)

La generación de residuos sólidos de naturaleza orgánica se hace evidente su diferenciación cualitativa y cuantitativa entre los diferentes tipos de talleres, dada las materias primas y productos finales (Figuras 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66).



Figura 59. Residuos Orgánicos (Cocina Internacional)



Figura 60. Residuos Orgánicos (Cocina Molecular)



Figura 61. Residuos Orgánicos (Panadería)



Figura 62. Residuos orgánicos (Cocina Producción Culinaria I)



Figura 63. Residuos orgánicos (Cocina Europea)

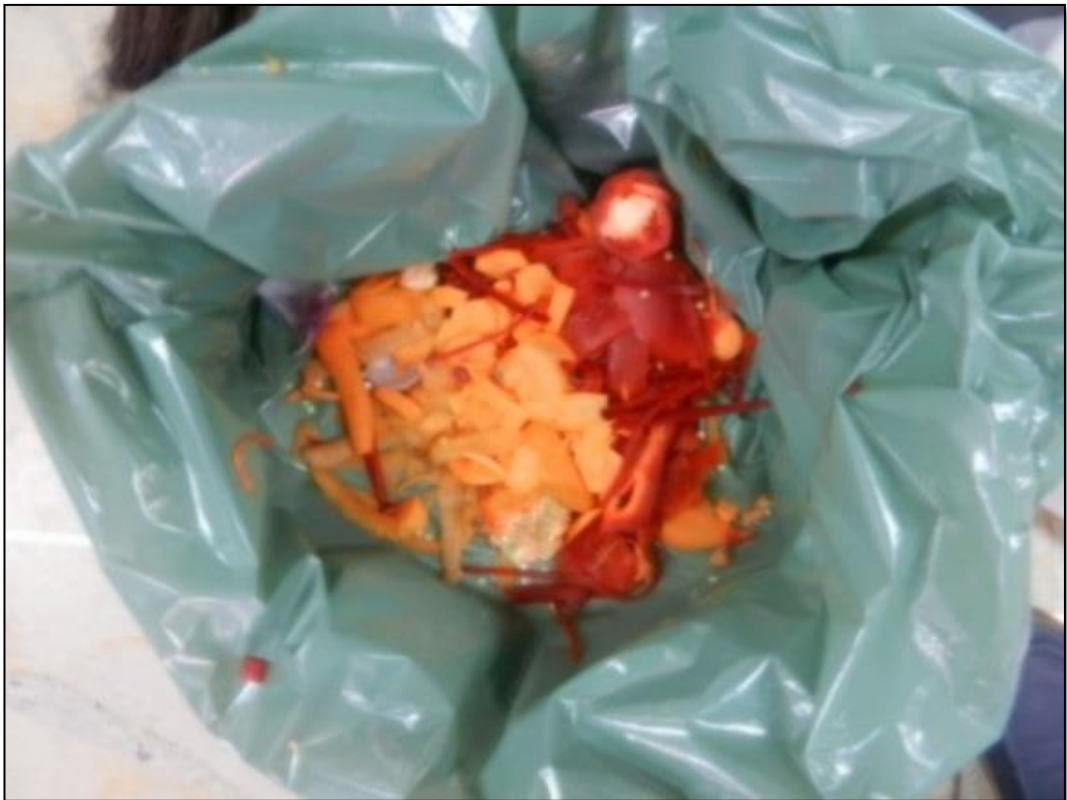


Figura 64. Residuos orgánicos (Cocina Ecuatoriana)



Figura 65. Residuos orgánicos (Cocina Latinoamericana)



Figura 66. Residuos orgánicos (Cocina Creativa)

Los residuos sólidos orgánicos generalmente son restos de frutas, vegetales, cáscaras de huevo, harina (Figura 67). Los residuos sólidos inorgánicos son botellas, plásticos y cartón (Figura 68). Los residuos no reciclables generalmente son enlatados, plásticos con sangre y tetra pack (Figura 69).



Figura 67. Residuos Orgánicos



Figura 68. Residuos Inorgánicos



Figura 69. Residuos No reciclables

Mediante el uso de la balanza se logró determinar la cantidad de los residuos sólidos generados en las diferentes materias que se reciben en los talleres (Figuras 70, 71, 72).



Figura 70. Pesaje Residuos Orgánicos



Figura 71. Pesaje Residuos Inorgánicos



Figura 72. Pesaje Residuos no reciclables

Los resultados obtenidos del pesaje de cada tipo de residuo por separado, se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Cantidad generadas de residuos sólidos en los talleres

MATERIAS RECIBIDAS EN TALLERES	TIPO DE RESIDUO SÓLIDO											
	Cantidad semanal (Kg)			Cantidad mensual (Kg)			Cantidad semestral (Kg)					
	Orgánicos	Inorgánicos	No reciclables	Orgánicos	Inorgánicos	No reciclables	Orgánicos	Inorgánicos	No reciclables	Orgánicos	Inorgánicos	No reciclables
Cocina Latinoamericana y Caribe	9,392	2,408	0,144	37,568	9,632	0,576	225,408	57,792	3,456			
Panadería	8,472	5,562	4,923	33,888	22,248	19,692	203,328	133,488	118,152			
Pastelería	11,84	8,16	6,85	47,36	32,64	27,4	284,16	195,84	164,4			
Producción Culinaria 1	27,8	8,616	1,016	111,2	34,464	4,064	667,2	206,784	24,384			
Producción Culinaria 2	13,204	4,004	0,256	52,816	16,016	1,024	316,896	96,096	6,144			
Carnicería	7,72	3,312	0,696	30,88	13,248	2,784	185,28	79,488	16,704			
Cocina Europea	17,826	4,944	1,062	71,304	19,776	4,248	427,824	118,656	25,488			
Cocina Creativa	31,248	10,08	1,188	124,992	40,32	4,752	749,952	241,92	28,512			
Cocina Internacional	4,145	2,165	0,417	16,58	8,66	1,668	99,48	51,96	10,008			
Cocina Ecuatoriana	5,249	1,987	0,394	20,996	7,948	1,576	125,976	47,688	9,456			
Cocina Ecuatoriana 1	9,034	4,396	0,578	36,136	17,584	2,312	216,816	105,504	13,872			
Cocina Ecuatoriana 2	14,622	6,114	1,203	58,488	24,456	4,812	350,928	146,736	28,872			
Cocina Molecular	17,811	7,215	2,724	71,244	28,86	10,896	427,464	173,16	65,376			
Repostería	9,036	7,024	4,092	36,144	28,096	16,368	216,864	168,576	98,208			
Repostería Creativa	6,912	6,771	2,856	27,648	27,084	11,424	165,888	162,504	68,544			
TOTAL	194,311	82,758	28,399	777,244	331,032	113,596	4663,464	1986,192	681,576			

De acuerdo a la tabla antes mencionada se puede observar que semestralmente se generaría 4663.46 Kg de residuos sólidos orgánicos, el cual representa el 64%; de residuos sólidos inorgánicos se genera 1986.19 Kg, siendo el 27% y de residuos sólidos no reciclables se genera 681.57 Kg representando el 9% (Figura 73)

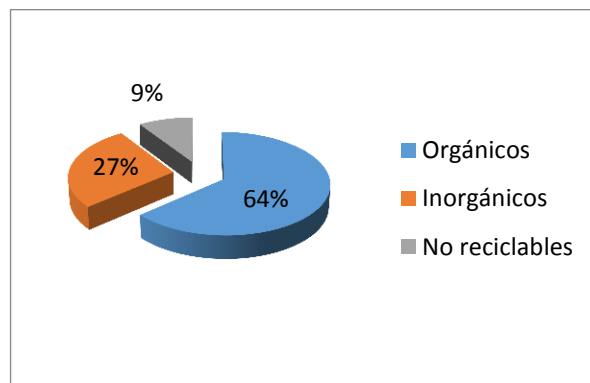


Figura 73. Porcentaje sobre los tipos de residuos generados

Además se determinó que la materia que genera mayor cantidad de residuos sólidos orgánicos en los talleres fue la cocina creativa, con una cantidad de 749.952 Kg debido a que en este taller se utiliza gran cantidad de vegetales y frutas para elaborar los platos sugeridos. También es generadora de una cantidad de 241.92 Kg de residuos inorgánicos como plástico, cartón y botellas.

Respecto a la generación de residuos no reciclables, la materia que más genera es la de pastelería, con una cantidad de 164.4 Kg debido a que en esta materia se utiliza gran cantidad de enlatados, tetra pack para la decoración de sus platos (Figura 74).

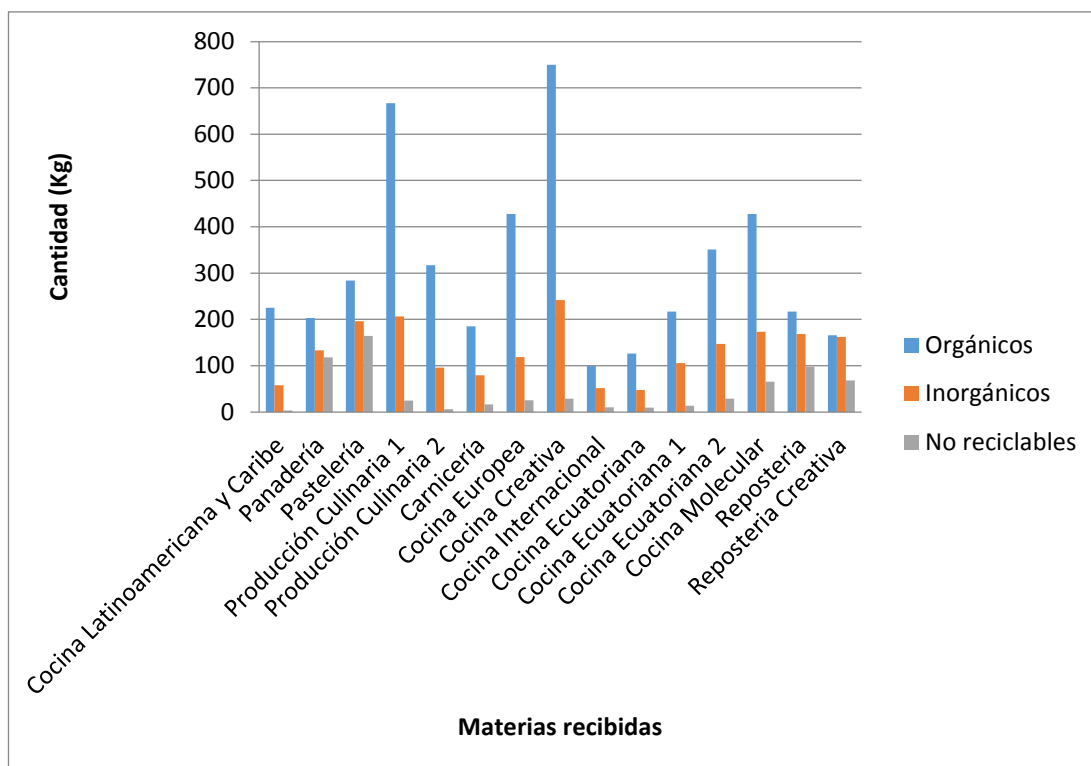


Figura 74. Cantidad de los diferentes tipos de residuos por materia recibida

Con respecto a los residuos líquidos, al no existir un tratamiento previo en las instalaciones de la Escuela de Gastronomía y ser descargados estos directamente al alcantarillado público, se hace casi imposible obtener datos para la cuantificación de los mismos, dada estas limitaciones.

De acuerdo a la entrevista realizada, se pudo conocer que existe una generación de 3,5 a 4 litros semanales de aceites y grasas, estos varían de acuerdo a la utilización de estos como materia prima en los talleres, por lo que pueden llegar a generarse hasta 25 litros semanales. Estos residuos líquidos son almacenados en canecas de 20 litros y son entregados a un gestor para ser enviados a Alemania para su posterior transformación en biodiesel.

4.2. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA AMBIENTAL

Con respecto al cumplimiento de la normativa ambiental se puede generalizar que no se cumple con lo legislado en materia ambiental con

respecto a los desechos sólidos y líquidos. Se resalta específicamente, establecido en el TULSMA y la Ordenanza metropolitana 0332.

En el análisis del cumplimiento de la normativa ambiental se puede detectar:

Tabla 9. Análisis de cumplimiento y no cumplimiento de la normativa

	ART.	Cumplimiento	No cumplimiento
Constitución de la República del Ecuador	Art. 14	-	Los talleres de gastronomía no cumplen con la normativa de prevención del daño ambiental lo cual no garantiza una sostenibilidad y un buen vivir.
	Art. 264	Los talleres de gastronomía cumplen con lo establecido en el art. debido a que si cuentan con el servicio de recolección de residuos sólidos.	-
	Art. 397	-	No existe un control ambiental en los talleres de gastronomía.
	Art. 415	Los talleres de gastronomía cumplen con lo establecido en el art. debido a que si cuentan con el servicio de recolección de residuos sólidos.	-
Ley de Gestión Ambiental	Art. 2	-	Los principios de reciclaje y reutilización no son utilizados en los talleres de gastronomía.
	Art. 9	-	No existe una verificación de cumplimiento de normas de calidad de los desechos en los talleres de gastronomía.
Ley Orgánica de salud	Art. 98	-	Hace referencia a entidades públicas o privadas deberán promover programas y campañas de información y educación para el manejo de desechos y residuos, lo cual los talleres de gastronomía no cumplen lo mencionado en dichos artículos.

Tabla 10. Análisis de cumplimiento y no cumplimiento de la normativa

	LIBRO/ANEXO	ART.	Cumplimiento/No cumplimiento
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA)	Título II del Libro VI: De la Calidad Ambiental acerca de las políticas nacionales de residuos sólidos	Art. 30	Los talleres de Gastronomía no cuentan con una gestión integral de residuos sólidos ni con políticas para el mismo.
		Art. 32	Los estudiantes no reciben capacitación sobre el adecuado manejo de residuos sólidos.
		Art. 33	En los talleres gastronómicos no existen incentivos económicos para una gestión eficiente.
		Art. 35	Los talleres de gastronomía no cumplen con un manejo integral de residuos sólidos (clasificación, reúso, transformación y reciclaje).
	Libro VI Anexo 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua	-	Los talleres de gastronomía descargan los efluentes directamente al alcantarillado público sin tratamiento alguno, lo cual no cumple con lo descrito en el Anexo 1.
Libro VI Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos	-	Los talleres de gastronomía respecto a la responsabilidad, limpieza y recolección de residuos cumplen con lo establecido en el Anexo 6. En cuanto al manejo, almacenamiento, transporte y tratamiento de los residuos no cumplen con lo establecido en el Anexo 6.	
Ordenanza Metropolitana N° 0332	Capítulo I: Del sistema de gestión integral de residuos sólidos	Art. 2	Los talleres de gastronomía no cuentan con un sistema de gestión integral de residuos sólidos que permita la prevención desde su generación hasta su disposición final.
		Art. 48	Los talleres de gastronomía no cuentan con un plan para la reducción de residuos sólidos (aprovechamiento, reutilización y el reciclaje).
		Art. 50	Los talleres de gastronomía no cuentan con un proceso de reutilización y reciclaje de los residuos sólidos.
		Art. 55	No cuentan con un sistema para transformar los residuos orgánicos en compostaje.

A continuación se muestra los resultados obtenidos de la observación del cumplimiento de la normativa legal vigente en materia de residuos.

Tabla 11. Análisis de cumplimiento y no cumplimiento de la normativa

Instrumento Legal	Artículo	Cumplimiento	
		SI	NO
Constitución de la República del Ecuador	Art. 14		X
	Art. 264	X	
	Art. 397		X
	Art. 415	X	
Ley de Gestión Ambiental	Art. 2		X
	Art. 9		X
Ley Orgánica de la Salud	Art. 98		X
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria- Título II políticas nacionales de residuos sólidos	Art. 30		X
	Art. 32		X
	Art. 33		X
	Art. 35		X
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria- Libro VI Anexo 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua	-		X
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria- Libro VI Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos	-		X
Ordenanza 0332 del Distrito Metropolitano de Quito- Capítulo I Del sistema de gestión integral de residuos sólidos	Art. 2		X
	Art. 48		X
	Art. 50		X
	Art. 55		X

Es de destacar el alto nivel de incumplimiento de la normativa legal obtenida a partir de la observación realizada en los talleres de la Escuela de Gastronomía.

4.3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los principales resultados obtenidos del estudio de impacto ambiental en la Escuela de Gastronomía se muestran en la matriz de identificación y evaluación de impacto ambiental (Tabla 12).

Tabla 12. Matriz de identificación y evaluación de impacto ambiental

Componentes ambientales	Factores ambientales	Acciones empleadas en los talleres												Impacto por factores ambientales								
		Magnitud/importancia	Recepción y almacenamiento de alimentos	Lavado de alimentos y herramientas	Pelado de alimentos	Picado y corte de alimentos	Desinfección	Pesado	Trituración	Despulpado	Disposición de efluentes comunes	Disposición final de residuos sólidos										
Aire	Generación de olores	-3	5	-4	5	-6	7	-7	6	-6	7	-3	2	-5	4	-4	4	-6	7	-8	7	-301
	Ruido y vibraciones	-4	5	-4	4	-4	3	-5	5	-3	2	-3	2	-5	5	-3	3	-3	4	-4	4	-147
Suelo	Riesgo de contaminación del suelo	-3	5	-4	4	-7	7	-8	7	-4	5	-5	6	-4	5	-5	4	-6	5	-9	8	-328
	Contaminación del suelo	-2	6	-3	4	-6	7	-8	8	-5	4	-3	2	-3	4	-4	4	-5	5	-8	7	-265
Agua	Deterioro calidad del agua	-1	2	-5	6	-3	4	-4	3	-4	3	-2	2	-3	2	-3	3	-7	6	-5	6	-159
	Riesgo de contaminación del agua	-2	4	-7	8	-6	8	-7	5	-5	6	-2	2	-4	3	-4	3	-8	7	-6	5	-291
Económico	Contaminación del agua	-3	5	-6	7	-5	7	-6	5	-4	5	-2	1	-3	2	-3	3	-7	6	-5	5	-226
	Generación de empleo	3	4	4	5	5	6	6	5	5	7	4	5	5	5	6	5	4	5	6	5	252
Social	Educación	5	6	5	6	7	7	7	7	5	6	5	6	5	5	6	6	6	5	5	6	333
	Salud y seguridad	4	6	4	6	7	8	6	5	6	7	5	6	6	7	5	7	5	6	3	5	328
	Modo de vida	5	7	5	6	3	5	5	6	7	8	4	5	4	7	4	5	3	3	2	4	251
Impacto por acciones		14	-88	-90	-125	13	42	19	24	-160	-202	-553	OK									

1	menor impacto
10	mayor impacto
(+)	impacto positivo
(-)	impacto negativo

4.3.1. RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES

Las actividades que más afectan a los componentes ambientales de los talleres de gastronomía de una manera negativa son lavado de alimentos y herramientas, pelado de alimentos, picado y corte de alimentos, disposición de efluentes comunes y disposición final de residuos sólidos y positivos son recepción y almacenamiento de alimentos, desinfección, pesado, trituración y despulpado (Figura 75).

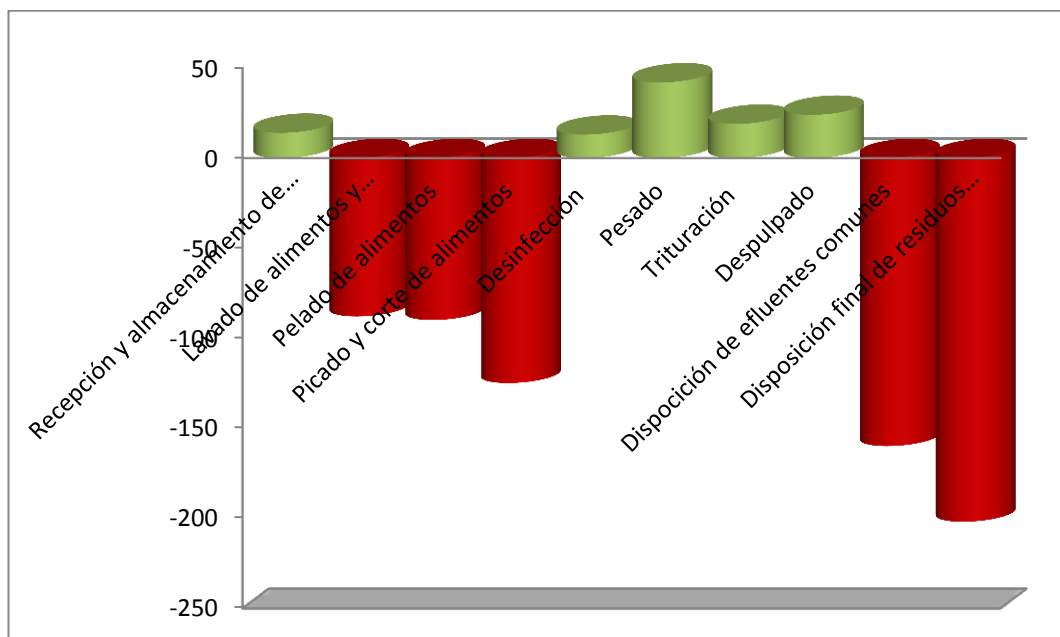


Figura 75. Resultados sobre los impactos generados por las acciones

4.3.2. RESULTADOS DE LOS FACTORES AMBIENTALES

Se pudo determinar que los factores más afectados de manera negativa por las actividades de los talleres son: generación de olores, ruido y vibraciones, riesgo de contaminación del suelo, contaminación del suelo, riesgo de contaminación del agua, contaminación del agua y deterioro calidad del agua. Respecto a los factores más afectados de manera positiva por las actividades de los talleres son: generación de empleo, educación, salud y seguridad y modo de vida (Figura 76).

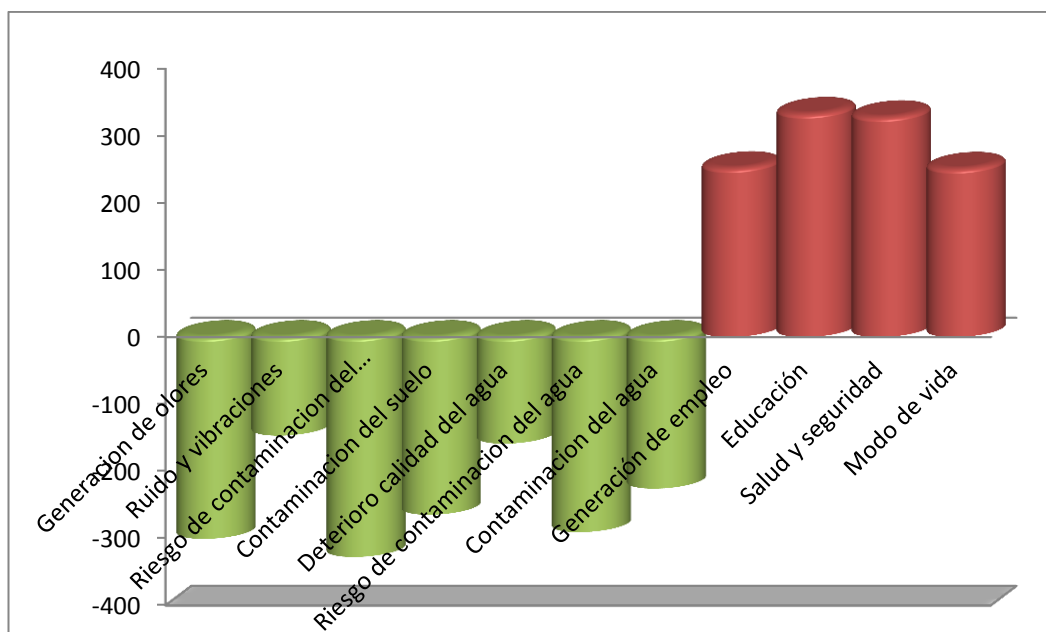


Figura 76. Resultados sobre los impactos generados por factores ambientales

4.3.3. ANÁLISIS COMPARATIVO

El análisis comparativo realizado de los resultados totales de impacto ambiental muestra que la afectación de los impactos negativos es superior en tantas veces con respecto a los impactos positivos, como se muestra en la Tabla 13 y Figura 77.

Tabla 13. Análisis comparativo de impactos positivos y negativos

Tipo de impacto	Valor	%
Positivo	112	14.41
Negativo	665	85.58

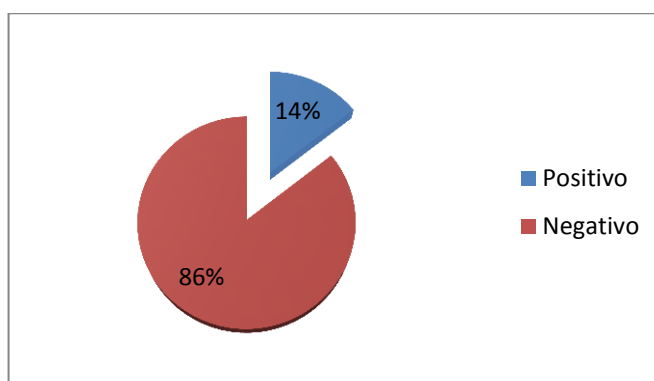


Figura 77. Análisis comparativo de impactos positivos y negativos

4.4. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

4.4.1. DATOS

Nombre: Escuela de Gastronomía de la Universidad Tecnológica Equinoccial.

Ubicación: Las instalaciones de la carrera de Gastronomía en la Universidad Tecnológica Equinoccial se encuentra ubicada en las calles Bourgeois N34-102 y Rumipamba en la Provincia de Pichincha, Cantón Quito, Parroquia Rumipamba.

Actividad: Formación de estudiantes de gastronomía.

Altitud: La escuela de gastronomía se encuentra a 2846 m.s.n.m.

Clima: Clima ecuatorial mesotérmico seco con una temperatura que varía entre los 12°C y 18°C.

Cantidad de estudiantes: 780.

Personal:

- Decano
- Coordinador de carrera
- Jefe del área de producción
- Docentes
- Estudiantes
- Técnico de mantenimiento
- Conserje

Mapa:

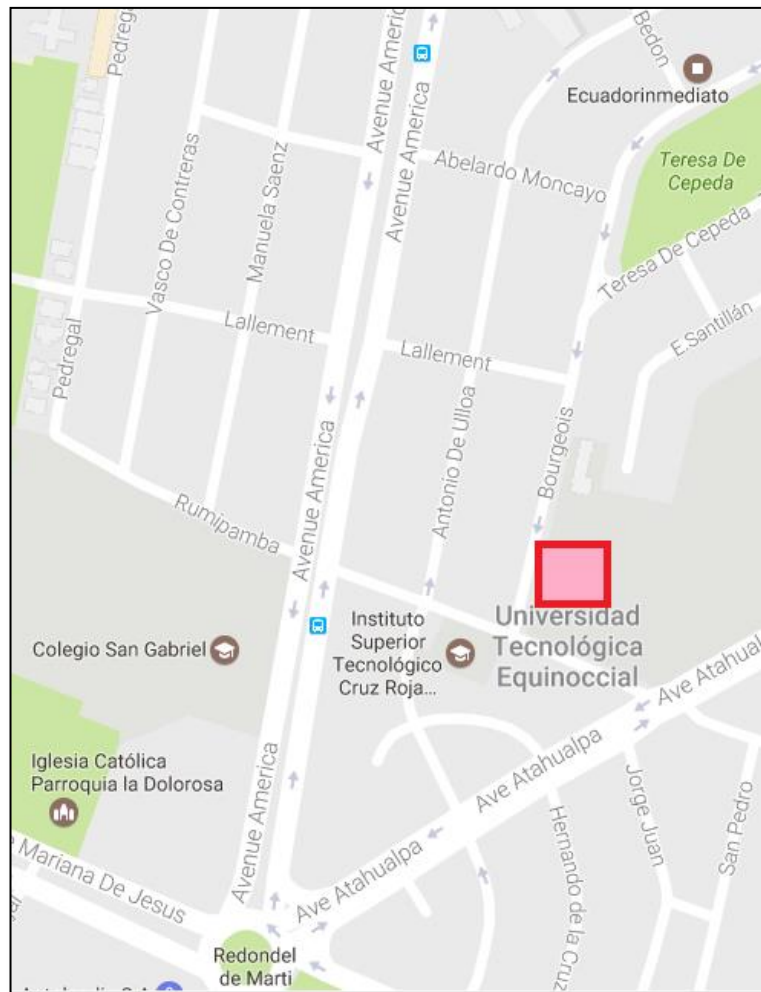


Figura 78. Ubicación de la escuela de gastronomía de la Universidad Tecnológica Equinoccial

4.4.2. RESUMEN EJECUTIVO

El Plan de manejo radica en la formulación de programas, estrategias y acciones para ayudar a solucionar los diferentes problemas relacionados con en el manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos, que son generados en las diferentes actividades de las instalaciones de gastronomía de la Universidad Tecnológica Equinoccial con la finalidad de prevenir, mitigar y corregir los efectos ambientales negativos causados por las actividades de dichos talleres.

4.4.3. OBJETIVOS

4.4.3.1. Objetivo general

Diseñar acciones que permitan una adecuada gestión ambiental de los residuos sólidos y líquidos generados en las actividades que se llevan a cabo en los talleres de la escuela gastronomía.

4.4.3.2. Objetivos específicos

- Proponer los programas y estrategias para una correcta estructuración del Plan de manejo a partir de las problemáticas detectada en la escuela gastronomía.
- Diseñar acciones para una correcta gestión ambiental de los residuos sólidos y líquidos generados en los talleres de la escuela gastro, en función de los componentes ambientales y actividades.

4.4.4. MARCO LEGAL

El plan de manejo está basado en instrumentos legales, los cuales permitirán una gestión integral de residuos sólidos y líquidos en los talleres de gastronomía. Dicha normativa se detalla en la Tabla 14.

Tabla 14. Normativa vigente para la implementación del plan de manejo

Instrumento legal	LIBRO ANEXO	Artículo
Constitución de la República del Ecuador	-	Art. 14
	-	Art. 397
Ley de Gestión Ambiental	-	Art. 2
	-	Art. 9
Ley Orgánica de salud	-	Art. 98

Tabla 14. Normativa vigente para la implementación del plan de manejo (Continuación)

Instrumento legal	LIBRO ANEXO	Artículo
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria	Título II del Libro VI: De la Calidad Ambiental acerca de las políticas nacionales de residuos sólidos	Art. 30
		Art. 32
		Art. 33
		Art. 35
	Libro VI Anexo 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua	-
	Libro VI Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos	-
Ordenanza Metropolitana N° 0332	Capítulo I: Del sistema de gestión integral de residuos sólidos	Art. 2
		Art. 48
		Art. 50

4.4.5. DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES

A partir del diagnóstico de los impactos negativos y riesgos ambientales detectados en los talleres de la escuela de gastronomía, derivados de las actividades docentes que generan residuos sólidos y líquidos (Figura 79 y 80), se determinarán las acciones de mitigación y prevención que se deben implementar para cada una de ellos, de acuerdo a los resultados obtenidos del diagnóstico.

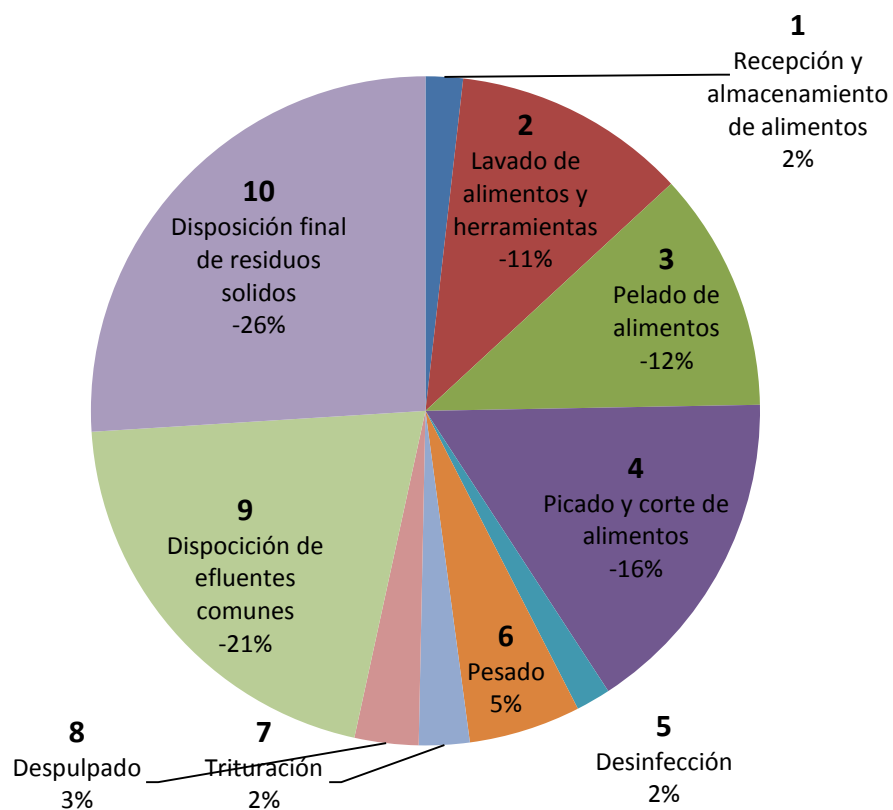


Figura 79. Impacto por acciones

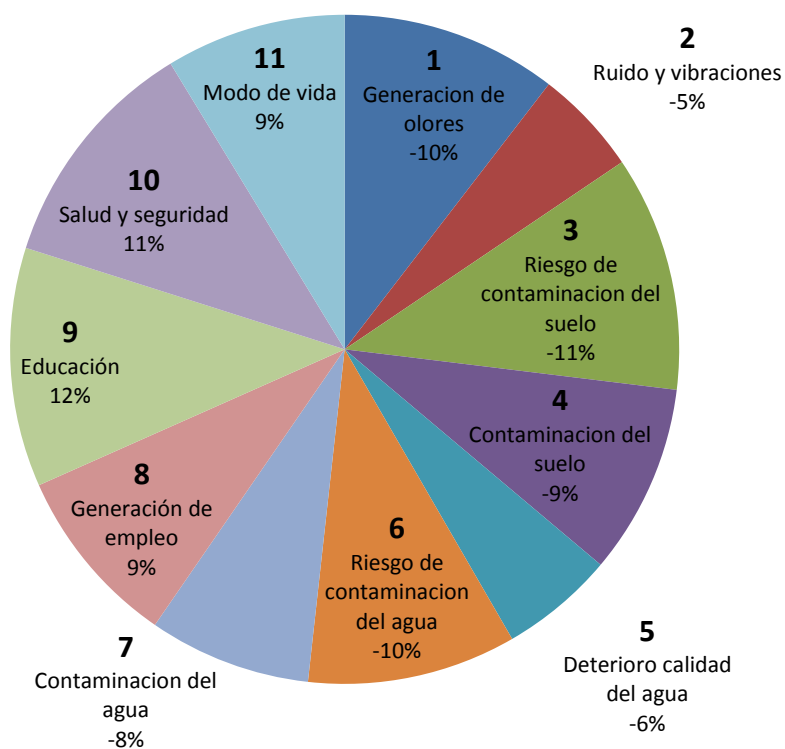


Figura 80. Impactos por factores ambientales

Tabla 15. Comparación de impactos por acciones

IMPACTO POR ACCIONES	ANTES		DESPUÉS	
	Porcentaje de impacto (%)	Medidas de reducción	Porcentaje de impacto (%)	
1	Recepción y almacenamiento de alimentos	2	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir envolturas plásticas 	0,2
2	Lavado de alimentos y herramientas	-11	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar el agua adecuadamente 	-1,1
3	Pelado de alimentos	-12	<ul style="list-style-type: none"> • Separar en la fuente • Adquirir recipientes de colores para la separación y colocar la respectiva señalética. • Ubicar los residuos en el lugar correcto 	-1,2
4	Picado y corte de alimentos	-16		-1,6
5	Desinfección	2	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar sustancia químicas correctamente 	0,2
6	Pesado	5	<ul style="list-style-type: none"> • Separar en la fuente • Adquirir recipientes de colores para la separación y colocar la respectiva señalética. • Ubicar los residuos en el lugar correcto 	0,5
7	Trituración	2		0,2
8	Despulpado	3		0,3
9	Disposición de efluentes comunes	-21	<ul style="list-style-type: none"> • Procurar no enviar residuos sólidos al alcantarillado. • Realizar un tratamiento previo a la descarga al alcantarillado público. 	-2,1
10	Disposición final de residuos sólidos	-26	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un transporte adecuado. • Designar un contenedor para cada tipo de residuo, • Ubicar en contener correcto los diferentes tipos de residuos. 	-2

Tabla 16. Comparación de impactos por factores ambientales

	IMPACTO POR FACTORES AMBIENTALES	ANTES		DESPUÉS
		Porcentaje de impacto (%)	Medidas de reducción	Porcentaje de impacto (%)
1	Generación de olores	-10	<ul style="list-style-type: none"> Realizar mantenimiento de las campanas de extracción. 	-1
2	Ruido y vibraciones	-5	<ul style="list-style-type: none"> Realizar monitoreo continuo. 	-0,5
3	Riesgo de contaminación del suelo	-11	<ul style="list-style-type: none"> Manejo adecuado de los residuos sólidos. 	-1,1
4	Contaminación del suelo	-9	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un tratamiento adecuado de residuos sólidos. 	-0,9
5	Deterioro calidad del agua	-6	<ul style="list-style-type: none"> Uso adecuado del agua 	-0,6
6	Riesgo de contaminación del agua	-10	<ul style="list-style-type: none"> Procurar no enviar residuos sólidos al alcantarillado. 	-1
7	Contaminación del agua	-8	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un tratamiento previo a la descarga al alcantarillado público. Implementar una planta de tratamiento. 	-0,8
8	Generación de empleo	9	<ul style="list-style-type: none"> Designar personal para un área específica. 	14
9	Educación	12	<ul style="list-style-type: none"> Impartir charlas acerca de un buen manejo de residuos sólidos y líquidos. 	18
10	Salud y seguridad	11	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar uniformes adecuadamente. 	16
11	Modo de vida	9	<ul style="list-style-type: none"> Tomar conciencia sobre el manejo correcto de residuos. 	14

4.4.6. PROBLEMÁTICAS

Las problemáticas que se solucionarán con el diseño del plan de manejo están en función de mitigar y prevenir los impactos negativos y riesgos ambientales detectados, a partir de los resultados obtenidos del diagnóstico ambiental, diagnóstico del marco legal y del estudio de impacto ambiental, de los talleres de gastronomía.

Los principales problemas detectados en cuanto a los residuos sólidos son:

- No existen recipientes de colores para realizar la adecuada separación de los residuos generados.
- Inadecuado lugar de los recipientes de almacenamiento de basura.
- Incorrecto manejo de los residuos sólidos.
- Limpieza deficiente en equipos de trabajo.

En cuanto a los residuos líquidos se pudo revelar en el diagnóstico que:




- Falta tratamiento previo del agua utilizada en procesos de cocción, desinfección y limpieza y esta es descargada directamente al alcantarillado.
- Inadecuado lugar para el almacenamiento de los residuos de aceites y grasas.

4.4.7. ESTRUCTURA

La estructura del Plan de manejo ambiental se basa en los resultados obtenidos del análisis de los impactos ambientales que generan los talleres de gastronomía con sus diferentes actividades. Comprende tres planes, los mismos que ayudarán a minimizar o eliminar los efectos negativos causados por las actividades diarias:

- Plan de prevención y mitigación de impactos
- Plan de capacitación
- Plan de gestión de riesgos y salud ocupacional

4.4.7.1. Plan de prevención y mitigación de impactos por acciones

PROGRAMA 1																										
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE RESIDUOS																										
Objetivos:																										
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar alternativas para reducir la generación de residuos. • Realizar la caracterización de residuos generados en los talleres de gastronomía. 																										
Acciones:																										
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una correcta separación en la fuente de los residuos generados. • Implementar señalética referente a la recolección de los residuos, el tipo de desecho y el compromiso de los estudiantes para mantener los talleres limpios. • Implementar recipientes de colores con su debida identificación para la correcta separación de los residuos. • Mejorar la distribución física de los talleres para una correcta ubicación de los recipientes. • Controlar la generación de residuos mediante la creación de un registro en el cual se apunte el pesaje de cada tipo de residuo generado durante el día de práctica. 																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Universidad Tecnológica Equinoccial</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Ficha de Registro de Residuos Sólidos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Taller:</td> <td style="text-align: center;">Materia:</td> <td style="text-align: center;">Fecha:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tipo de residuo</td> <td style="text-align: center;">Peso (kg)</td> <td style="text-align: center;">Firma del Responsable</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>				Universidad Tecnológica Equinoccial		Ficha de Registro de Residuos Sólidos			Taller:	Materia:	Fecha:	Tipo de residuo	Peso (kg)	Firma del Responsable												
	Universidad Tecnológica Equinoccial																									
Ficha de Registro de Residuos Sólidos																										
Taller:	Materia:	Fecha:																								
Tipo de residuo	Peso (kg)	Firma del Responsable																								
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar e implementar manuales sobre una buena disposición de residuos dentro de la escuela de gastronomía. 																										
Medios de verificación:																										
<ul style="list-style-type: none"> • Inspección diaria de cumplimiento • Registro fotográfico 																										
Indicadores:																										
<ul style="list-style-type: none"> • Índice de generación de basura durante un período de tiempo determinado. • Índice de caracterización de basura generada durante un período de tiempo 																										

<p>determinado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de papel, plástico y vidrio generados en los talleres de gastronomía.
<p>Frecuencia de ejecución:</p> <p>Al finalizar las actividades realizadas en cada materia.</p>
<p>Responsables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes • Docentes • Personal administrativo • Personal de limpieza

<p>PROGRAMA 2</p> <p>PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS</p>
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Destinar un lugar apropiado para la disposición final de los residuos. • Capacitar al personal encargado del transporte sobre el manejo de los residuos. • Implementar mecanismos de alianza estratégica para gestionar la recolección y el transporte de los residuos.
<p>Acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener la puerta del almacenamiento cerrada con la señalización correspondiente. • Determinar un tiempo de permanencia de los residuos en el lugar de almacenamiento. • Limpiar y desinfectar el lugar de almacenamiento y los recipientes para evitar la contaminación y proliferación de microorganismos patógenos. • Impartir charlas al personal sobre el correcto depósito de los residuos según su clasificación. • Una vez retirados los residuos, colocar una nueva funda en cada recipiente. • Determinar una ruta interna de transporte, la misma que debe ser establecida y señalizada en los diferentes talleres. • Desarrollar un manual del adecuado manejo y transporte de los residuos generados. • Adquirir coches para el transporte de los residuos y así evitar que las fundas de residuos sean arrastradas y posibles derrames.

<p>Medios de verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspección diaria de cumplimiento • Registro de responsabilidades
<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento con programas de mantenimiento a maquinaria, equipos, vehículos, etc. • Porcentaje del personal capacitado en almacenamiento, recolección y transporte de residuos. • Índice de monitoreo de instalaciones de la escuela de gastronomía.
<p>Frecuencia de ejecución:</p> <p>Al iniciar y finalizar cada materia</p>
<p>Responsables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personal de limpieza • Estudiantes • Docentes • Personal administrativo

<p>PROGRAMA 3</p> <p>PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS</p>
<p>Objetivo:</p> <p>Desarrollar técnicas para el aprovechamiento de los diferentes tipos de residuos generados.</p>
<p>Acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dictar charlas sobre el aprovechamiento de los residuos orgánicos generados • Desarrollar la técnica de compostaje para el cultivo de alimentos y así poder darles provecho en los talleres. • Promover y apoyar mecanismos de mercadeo de materiales.
<p>Medios de verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspección diaria de cumplimiento • Registro fotográfico

<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje del personal capacitado técnicas para el aprovechamiento de residuos. • Porcentaje de aprovechamiento de residuos en la escuela de gastronomía.
<p>Frecuencia de ejecución:</p> <p>Al finalizar cada materia</p>
<p>Responsables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes • Docentes • Personal administrativo

4.4.7.2. Plan de capacitación de impactos por factores ambientales

<p>PROGRAMA 1</p> <p>PROGRAMA DE COMUNICACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN DEL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS</p>
<p>Objetivo:</p> <p>Implementar estrategias de buenas prácticas ambientales a los estudiantes de la escuela de gastronomía acerca de un adecuado manejo de residuos sólidos y líquidos.</p>
<p>Acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la técnica de 5R a los residuos sólidos y líquidos generados en los talleres de gastronomía. • Impartir charlas de conocimiento y concientización sobre la correcta separación de los diferentes tipos de residuos generados. • Implementar a través de procesos de sensibilización la separación de residuos por parte de los estudiantes.
<p>Medios de verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro de asistencia • Fotografías
<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de estudiantes que tienen conocimiento sobre el manejo de residuos.

<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de capacitaciones/charlas durante un período determinado.
Frecuencia de ejecución: Inicio de semestre
Responsables: <ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes • Docentes • Personal administrativo • Personal de limpieza

PROGRAMA 2 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y ejecutar un programa de educación ambiental. • Diseño de actividades culturales, deportivas y recreativas para favorecer la cultura ambiental. • Incentivar el respeto y la protección del medio ambiente.
Acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el programa de educación ambiental acerca de los problemas de contaminación ambiental y de afectaciones ecológicas a nivel mundial y en Ecuador. • Implementar el sistema de capacitaciones a los docentes acerca de las causas e incidencia negativa en el adecuado funcionamiento, estabilidad y equilibrio del medio ambiente. • Capacitar acerca de los daños a la salud humana provocados por diferentes factores contaminantes, que provocan enfermedades respiratorias, alérgicas, dérmicas, genéticas. • Implementar actividades que interrelacionen a los estudiantes con el cuidado y protección del medio ambiente, realizándose en la Universidad y fuera de ella, para crear una cultura ambiental de preservación y cuidado. • Realizar conferencias magistrales con especialistas del Ministerio del Ambiente. • Implementar programas interactivos de participación para los estudiantes sobre la protección del medio ambiente. • Manejar publicidad gráfica en letreros y murales de la universidad con normas de cuidado y protección del medio ambiente. • Realizar programas institucionales dentro de la Universidad en función del

cuidado del medio ambiente.
Medios de verificación: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de calidad ambiental • Registros de asistencia
Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> • Índice de calidad ambiental en la escuela de gastronomía. • Porcentaje de cumplimiento de personas capacitadas sobre educación ambiental.
Frecuencia de ejecución: Al iniciar cada semestre
Responsables: Personal administrativo y coordinadores

4.4.7.3. Plan de gestión de riesgos y seguridad ocupacional de impactos por factores ambientales

PROGRAMA 1 PROGRAMA DE GESTIÓN DE RIESGOS
Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar e implementar directrices y procesos de conocimiento del riesgo por contaminación por residuos sólidos y líquidos. • Desarrollar y mantener estrategias de reducción del riesgo por contaminación por residuos sólidos y líquidos.
Acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los riesgos por contaminación por residuos sólidos y líquidos. • Estructurar manuales de identificación de factores de riesgo por contaminación por residuos sólidos y líquidos. • Generar matrices de análisis y evaluación del riesgo tomando en cuenta sus dimensiones y posibles consecuencias. • Estructurar mecanismos de monitoreo y seguimiento del riesgo. • Generar mecanismos de intervención prospectiva mediante acciones de prevención que eviten la generación de nuevas condiciones de riesgo por contaminación por residuos sólidos y líquidos.

<ul style="list-style-type: none"> • Generar intervención correctiva mediante acciones de mitigación de las condiciones de riesgo por contaminación por residuos sólidos y líquidos.
<p>Medios de verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registros de verificación • Evidencia fotográfica
<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de vulnerabilidad en un determinado período. • Índice de monitoreo y seguimiento del riesgo que provocan los residuos.
<p>Frecuencia de ejecución:</p> <p>Al iniciar cada semestre</p>
<p>Responsables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personal administrativo • Docentes

<p>PROGRAMA 2</p> <p>PROGRAMA DE SALUD, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y RIESGOS</p>
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los factores de riesgos en los diferentes puestos de trabajo en la escuela de gastronomía para la reducción de accidentes. • Implementar estrategias y mecanismos de conocimiento de primeros auxilios al personal de la escuela de gastronomía. • Generar estrategias preventivas para actuar en caso de existir un riesgo de grado mayor.
<p>Acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal (estudiantes, docentes, personal de limpieza) sobre los posibles riesgos y peligros que están expuestos en sus labores diarias. • Diseñar manuales de seguridad sobre un posible escenario de riesgos para una adecuada actuación por parte del personal. • Exigir el uso adecuado de los equipos de protección individual al personal. • Implementar señalética de riesgos y peligros. • Plantear un mapa en el cual se indique los puntos críticos de riesgo para estar alerta ante cualquier situación. • Capacitar a estudiantes, docentes y personal administrativo sobre primeros

<p>auxilios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Designar una brigada para actuar en caso de emergencia. • Capacitar al personal sobre las medidas preventivas ante un riesgo mayor como: simulacros, puntos de encuentro, zonas de seguridad, etc. • Implementar señalética de prevención de riesgos.
<p>Medios de verificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro de asistencia • Registro de verificación • Evidencia fotográfica
<p>Indicadores:</p> <p>Porcentaje de personas capacitadas en primeros auxilios, medidas preventivas ante riesgos.</p>
<p>Frecuencia de ejecución:</p> <p>Mensualmente</p>
<p>Responsables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personal administrativo • Personal de seguridad y salud ocupacional

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Mediante la caracterización de residuos, se logró determinar los tipos de residuos que se generan en cada una de las actividades desarrolladas en los diferentes talleres, siendo en su mayoría residuos de naturaleza orgánica. Además se observó que no existen recipientes para realizar una adecuada separación de los residuos sólidos. En cuanto a los residuos líquidos, especialmente aceites y grasas reciben un adecuado tratamiento y son convertidos en biodiesel, mientras que el agua usada es descargada directamente al alcantarillado público sin previo tratamiento.

Con el análisis de la legislación vigente en el Ecuador con respecto al tratamiento de los residuos, se logró determinar que las instalaciones de gastronomía no cumplen con lo establecido en dicha normativa.

El diagnóstico efectuado permitió comprobar las insuficiencias existentes en el tratamiento de los residuos sólidos y líquidos, por la falta de un Plan de Manejo con acciones específicas para prevenir, mitigar y corregir los efectos ambientales negativos causados por las actividades docentes en los talleres de las instalaciones de gastronomía, de la UTE.

5.2. RECOMENDACIONES

Implementar en la práctica el Plan de Manejo diseñado para prevenir, mitigar y corregir los efectos ambientales negativos causados por las actividades docentes en los talleres de las instalaciones Gastronomía, de la UTE.

Adecuar y perfeccionar el Plan de Manejo a partir de su implementación práctica, al tener en cuenta la actualización del diagnóstico ambiental para favorecer el tratamiento adecuado a los residuos sólidos y líquidos.

Generalizar la utilización el Plan de Manejo propuesta en instituciones donde se realicen actividades docentes de Gastronomía.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Administración Zonal de La Delicia. (2013). Plan de Manejo Parque Central Carcelen. 1-67.
- Agencia Europea del Medio Ambiente. (2016). *Análisis y Prospectiva*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Albuja, M. (2013). Plan de manejo ambiental en la provincia de Ashintaco. *Departamento investigación ESPE*, 1-252.
- Andrade, D. (2013). Proyecto de Educación Ambiental Las Erres. *Aletheia*, 406-411.
- Ariza, D. (2010). *Formulacion del Plan de Gestion Para el Manejo de Residuos Peligrosos Generados en la Universidad Tecnologica de Pereira*. Pereira: Universidad Tecnologica de Pereira.
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi.
- Bardales, C. (2014). *Caracterizacion de Residuos Solidos generados en las Actividades de Cocina y Comedor en el Campo Petrolero de Andoas*. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
- Barros, X. (2015). *Obtencion de Biodisel a Partir de Aceite de Cocina Usado de la ENM*. Vigo: Universidad de Vigo.
- Bérénice, S. (2010). *Modelo para el Manejo de los Residuos Solidos Generados por el Recinto Chiriboga y sus alrededores*. Quito: Universidad Internacional SEK.
- Bernal, L. (2016). *Analisis de factibilidad para la creacion de un centro de reciclaje enfocado en la basura electronica*. Mexico: Instituto Politecnico Nacional.

- Betancourt, J. (2013). Gestión ambiental del parque metropolitano Los Lagos de la Pradera. *DSPACE, Bogota, Colombia*.
- Bonilla, M. (2012). *Plan de Manejo Ambiental de los residuos Sólidos de la Ciudad de Logroño*. Sangolqui : Escuela Politecnica del Ejercito.
- Bustos, C. (2009). La problemática de los desechos sólidos. *Economía*, 121-144.
- Caicedo, A. (2010). *Propuesta para la Recoleccion de Residuos Liquidos Resultantes de la Elaboracion y Consumo de Alimentos en Plazonetas de Comida en la Ciudad de Bogota*. Bogota: Pontifica Universidad Javeriana.
- Camacho, I. (2009). *Ecología y medio ambiente*. México: ST Editorial.
- Cepeda, E. (2009). *Plan de manejo integral de residuos generados en los procesos productivo y de servicio para la empresa Nutriservicial*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Cevallos, M. (2012). *Diseño de un plan de manejo de desechos sólidos generados en la Asociación de Pequeños Comerciantes del Barrio el Obelisco, parroquia de Alóag, cantón Mejía, para minimizar la contaminación ambiental*. Latacunga: Universidad Tecnica de Cotopaxi.
- Concejo Metropolitano de Quito. (2010). *Ordenanza Metropolitana N° 0332*. Quito.
- Contreras, C. (2006). *Manejo Integral de Aspectos Ambientales-Residuos Sólidos*. Recuperado el 15 de Mayo de 2016, de http://www.javeriana.edu.co/ier/recursos_user/IER/documentos/OTROS/Pres_Residuos_CamiloC.pdf
- Correa, L. (2005). *Clínica jurídica de interés público ambiental I, Volumen 1*. Medellin: Libreria Juridica.

- Cortinas, C. (2009). *Residuos peligrosos y no peligrosos y su perspectiva en México*. Mexico.
- Costa, A. (2010). Plan de manejo ambiental proyectos. *Reficar*, 1-7.
- Cusaríz, A., & Gutiérrez, A. (2007). *Gestión ambiental y planificación del desarrollo. El sujeto ambiental y los conflictos ecológicos distributivos*. Ecoe Ediciones.
- Echeverría, M., & Aguado, I. (2009). Planificación urbana sostenible. *Universidad del país Vasco, Bilbao*, 1-11.
- Elias, X. (2012). *Reciclaje de Residuos Industriales*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos.
- Engel, T., & Denise, T. (2009). *Métodos de pesquisa*. Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Escalona, E. (2014). Daños a la salud por mala disposición de residuales sólidos y líquidos en Dili , Timor Leste. *Scielo*, 52-59.
- Espinoza, G. (2007). *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago de Chile: Vera Kaufmann.
- Espinoza, P., Martínez, E., Daza, D., Soulier, M., & Terraza, M. (2011). Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010. *BID-AIDIS-OPS*, 25-39.
- Flores, R. (2012). Incorporando desarrollo sustentable y gobernanza a la gestión y planificación de áreas verdes y urbanas. *Frontera Norte*, 1-28.
- Granero, J. (2007). *Gestión y Minimización de Residuos*. España: FC Editorial.
- Gutierrez, V. (2006). *Diagnostico Basico Para la Gestion Integral de Residuos*. Mexico: Semarnat.

- Hyman, M. (2013). *Guía para la elaboración de estrategias nacionales de gestión de residuos*. Kenya: Tess Cleux.
- Jaramillo, G. (2008). *Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos en Colombia*. Antioquia: Universidad de Antioquia.
- Lara, J. (2008). Reducir, Reutilizar, Reciclar. *Buap*, 45-48.
- Lopez, M. (2004). Gestión Integral de los Residuos Urbanos Sólidos y Líquidos en Cuba. *Redalyc*, 5-13.
- López, N., & Triviño, A. (2012). Planificación y gestión sostenible de áreas recreativas en la comunidad valenciana. *Coadgeo*, 1-8.
- Mansilla, H. (2012). *Tratamiento de Residuos Líquidos de la Industria de Celulosa y Textil*. Patagonia: Estructplan.
- Marí, M. (2011). *Manual de gestión de la calidad ambiental*. Nueva York: Unión de estados americanos.
- Martinez, D. (2009). *Guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambiental*. Bogotá: Alcaldía local de Tunjuelito.
- Martinez, D. (2009). Guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambiental. *Alcaldía mayor de Bogotá*, 4-17.
- Martínez, J. (2005). Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. *Centro Coordinador del Convenio de Basilea*, 1-163.
- Mihelcic, J., & Zimmerman, J. (2011). *Ingeniería Ambiental - Fundamentos, Sustentabilidad, Diseño*. Mexico D.F: Alfaomega.
- Ministerio de Coordinación de la Política y Gobiernos Autónomos. (2012). Código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización (COOTAD). *V y M Gráficas*. Quito, Ecuador .
- Ministerio del Ambiente. (2004). *Ley de Gestión Ambiental*. Quito.

- Montes, J. (2001). *Medio ambiente y desarrollo sostenido*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.
- Moragues, J. (2005). *Energía de la biomasa*. Buenos Aires: Nuevas Fuentes.
- Moya, A. (2014). *Impactos ambientales producidos por la actividad turística en la comunidad Agua Blanca ubicada en el parque nacional Machalilla*. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2004). *Plan Estratégico Equinoccio 21 del Distrito Metropolitano de Quito*. Ecuador.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2012). *Plan Metropolitano de Desarrollo 2012-2022*. Ecuador.
- Ortega, F. (2013). Propuesta de plan de manejo para la microcuenca del río Manzano mediante la línea base ambiental, apoyada por el uso de sistemas de información geográfica (SIG). *Universidad San Francisco de Quito*, 1-112.
- Peña, D. (2008). *Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos para el campo Escuela Colorado*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Plan de desarrollo y ordenamiento territorial Pomasqui. (2015). GAD Parroquial de Pomasqui. Quito, Ecuador.
- Quintanilla, M. M. (2012). Plan de manejo ambiental de las fincas Colina San Jacinto, Las Mercedes y Mataquescuintla, Jalapa (con enfoque hídrico). *Universidad de San Carlos de Guatemala*, 1-119.
- Rivadeneira, J. (2014). Quito, una ciudad de grandes parques. *FLACSO*, 1-16.
- Robayo, C., & Ojeda, O. (2007). *Gestión Integral de Residuos Peligrosos*. Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible, 1-183.

- Robayo, C., & Ojeda, O. (2007). *Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible*, 1-183.
- Sanchez, C. (2014). *Aprovechamiento Gastronómico de los Residuos Sólidos Generados en el Laboratorio de Alimentos y Bebidas de la Licenciatura en Gastronomía de la UAEM y un Restaurante*. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda. (2014). *Hacia un Modelo de ciudad Sustentable, Red Verde Urbana y Ecobarrios. Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador*, 2-14.
- Smith, R. (2013). *Manual para el manejo integral de residuos en el Valle de Aburrá*. Medellín: Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Sorensen, M., Marsetti, V., Keipy, K., & Williams, J. (1998). *Manejo de las áreas verdes urbanas. División de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Sostenible del Banco*, 1-33.
- Torres. (2009). *Evaluación de impacto ambiental y plan de manejo ambiental del proyecto parque lineal Chibunga, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Torres, M. (2011). *Plan de manejo Empresa Eléctrica de Guayaquil. Escuela Superior Politécnica del Ejército, Guayaquil*, 4-16.
- TULSMA. (2003). *Texto Unificado Legislación Secundaria, Medio Ambiente*. Quito: Ministerio del Ambiente.
- Valencia, V. (2009). *Diseño e implementación del plan de manejo integral de residuos sólidos de la Corporación Club Campestre-Medellín-LLanogrande*. Medellín: Corporación Universitaria La Sallista.
- Veritas, B. (2008). *Manual para la formación en medio ambiente*. España: Lex Nova.

Villarroel, M. (2012). *Caracterización de desechos sólidos generados en la Base Aerea Cotopaxi para Elaborar un Plan de Manejo y Mitigar los Problemas de Contaminación*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi.

Yaulilaura, A. (2011). *Manual para el manejo de desechos sólidos en la Unidad Educativa Dario Guevara, Parroquia Cunchibamba, Canton Ambato, Provincia Tungurahua*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Zapata, N. (2005). Evaluación de Corteza de Pino y Residuos Urbanos como Componentes de Sustratos de Cultivo. *Scielo*, 387.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1. GUÍA DE OBSERVACIÓN A NIVEL ESTRUCTURAL

	Universidad Tecnológica Equinoccial	
Ficha de observación a nivel estructural		
Lugar: Talleres de Gastronomía		Fecha:
Observador: Brayan Revelo		
Ítem	Estado	Observaciones
Clasificación de Residuos	Malo	No existe una separación de los residuos
Recipientes para el almacenamiento de residuos	Malo	Existe un solo Recipiente en cada taller
Tratamiento residuos sólidos	Malo	No existe algún tratamiento
Tratamiento residuos líquidos (agua)	Malo	No existe tratamiento previo y es descargada directamente al alcantarillado.
Tratamiento residuos líquidos (aceites y grasas)	Bueno	Convertido en biodiesel
Extintores	Bueno	Ninguna
Señalética	Bueno	Ninguna
Bodega	Bueno	Ninguna
Limpieza	Bueno	Ninguna
Baños	Bueno	Ninguna
Distribución de los Talleres	Bueno	Ninguna
Orden en los talleres	Bueno	Ninguna

ANEXO 2. FORMATO DE ENCUESTA PARA ESTUDIANTES

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DE GASTRONOMIA

La información proporcionada en esta encuesta, será de gran ayuda para el desarrollo del diseño de un plan de manejo de residuos en las instalaciones de Gastronomía.

Fecha_____ Edad_____ Género: M____ F____

Conoce si en los talleres de gastronomía se generan residuos?

Si _____ No _____ A veces _____ Nunca _____

Cuáles de los siguientes tipos de residuos se generan en los talleres?

Sólidos_____ Líquidos_____ Gaseosos_____

De los siguientes talleres, señale cuáles generan residuos

Charcutería y Carnicería_____ Panadería y Repostería_____

Producción Culinaria_____ Aula Demostrativa_____ Servicio de Restaurant_____

En los talleres existe separación de los diferentes tipos de residuos generados?

Sí ___ Cuales? _____ No _____ Algunos _____ Cuáles?

En los talleres se utilizan recipientes para realizar una adecuada separación de residuos?

Sí_____ No_____ A veces_____ Nunca_____

En los talleres existe un lugar adecuado para el almacenamiento de los residuos clasificados?

Sí_____ No_____ A veces_____ Nunca_____

En los talleres, los residuos generados reciben algún tipo de tratamiento?

Sí_____ No_____ A veces_____ Nunca_____

Considera usted que es importante la implementación de un Plan de manejo para tratar adecuadamente los residuos.

Sí_____ No_____

Comentarios:

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 3. FORMATO DE ENCUESTA PARA DOCENTES

ENCUESTA PARA DOCENTES DE GASTRONOMÍA

La información proporcionada en esta encuesta, será de gran ayuda para el desarrollo del diseño de un plan de manejo de residuos en las instalaciones de Gastronomía.

Fecha_____ Edad_____ Género: M____ F____

Cuáles de los siguientes tipos de residuos se generan en los talleres?

Sólidos____ Líquidos____ Gaseosos____

Considera Ud. que es importante la gestión de residuos en los talleres de gastronomía

Sí____ ¿Por qué?

No____ ¿Por qué?

En los talleres se utilizan recipientes para realizar la separación por tipos de residuos?

Sí____ No____ A veces____ Nunca____

En caso de ser positiva su respuesta, méncionelo_____

Se controla mediante pesaje la cantidad de residuos generados en los talleres?

Sí____ No____ A veces____ Nunca____

En los talleres existe un lugar adecuado para el almacenamiento de los residuos clasificados?

Sí____ No____ A veces____ Nunca____

En los talleres, los residuos generados reciben algún tipo de tratamiento?

Sí____ Cuáles?

No_____

Considera usted que es importante la implementación de un Plan de manejo para tratar adecuadamente los residuos.

Sí____ ¿Por qué?

No____ ¿Por qué?

Conoce sus responsabilidades y funciones como docente con respecto al manejo de residuos en los talleres. Explíquelo.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 4. FORMATO DE ENTREVISTA PARA COORDINADOR

ENTREVISTA COORDINADOR


1. ¿Cuál es la situación actual de los residuos generados en las instalaciones de gastronomía?
2. ¿Cuál es el destino de los residuos generados en las instalaciones de gastronomía?
3. ¿Los docentes de la Escuela de Gastronomía han recibido capacitación acerca de cómo realizar el manejo adecuado de los residuos que afectan el medio ambiente?
4. ¿Cree usted que es necesario la implementación de una plan de manejo de residuos en las instalaciones de gastronomía? ¿Cree que es importante que exista un aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en los talleres de gastronomía mediante compostaje o implementación de un biodigestor?

Comentario:

ANEXO 5. FICHA TÉCNICA DE REGISTRO DE PESO DE RESIDUOS


	Universidad Tecnológica Equinoccial	
Ficha técnica de registro de peso de residuos		
Taller:	Materia:	Fecha:
Tipo de Residuo	Unidades	
	Libra	Kilogramo
Orgánicos		
Inorgánicos		
No Reciclables		

ANEXO 6. FICHA DE REVISIÓN DE INFORMACIÓN LEGAL

	<h1 style="margin: 0;">Universidad Tecnológica Equinoccial</h1>	
Matriz de Datos – Marco Legal		
Lugar: Talleres de Gastronomía		Fecha:
Observador: Brayan Revelo		
Instrumento Legal	Artículo	Parámetros a Analizar
Constitución Nacional	Artículo 14	Buen Vivir
Constitución Nacional	Artículo 264	Recolección de residuos
Constitución Nacional	Artículo 397	Control Ambiental
Constitución Nacional	Artículo 415	Manejo de Desechos
Ley de Gestión Ambiental	Artículo 2	Reciclaje y Reutilización
Ley de Gestión Ambiental	Artículo 9	Control de desechos
Ley Orgánica de la Salud	Artículo 98	Campañas para el Manejo de Desechos
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria-Título II políticas nacionales de residuos sólidos	Artículo 30	Gestión Integral de residuos
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria-Título II políticas nacionales de residuos sólidos	Artículo 32	Capacitaciones sobre el adecuado manejo de residuos
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria-Título II políticas nacionales de residuos sólidos	Artículo 33	Incentivos Económicos
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria-Título II políticas	Artículo 35	Manejo Integral de residuos

nacionales de residuos sólidos		
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria- Libro VI Anexo 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua	-	Descarga de efluentes directamente al alcantarillado
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria- Libro VI Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos	-	Manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos
Ordenanza 0332 del Distrito Metropolitano de Quito- Capítulo I: Del sistema de gestión integral de residuos sólidos	Artículo 2	Sistema de Gestión Integral de Residuos
Ordenanza 0332 del Distrito Metropolitano de Quito- Capítulo I: Del sistema de gestión integral de residuos sólidos	Artículo 48	Reducción de Residuos
Ordenanza 0332 del Distrito Metropolitano de Quito- Capítulo I: Del sistema de gestión integral de residuos sólidos	Artículo 50	Reutilización y Reciclaje

ANEXO 7. FICHA DE CUMPLIMIENTO LEGAL

	<h1 style="margin: 0;">Universidad Tecnológica Equinoccial</h1>			
Matriz de Cumplimiento Legal				
Razón: Revisión legal			Fecha:	
Responsable: Brayan Revelo				
Instrumento Legal	Artículo	Cumplimiento		Observaciones
		SI	NO	
Constitución de la República del Ecuador	Art. 14		X	
	Art. 264	X		
	Art. 397		X	
	Art. 415	X		
Ley de Gestión Ambiental	Art. 2		X	
	Art. 9		X	
Ley Orgánica de la Salud	Art. 98		X	
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria-Título II políticas nacionales de residuos sólidos	Art. 30		X	
	Art. 32		X	
	Art. 33		X	
	Art. 35		X	
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria- Libro VI Anexo 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua	-		X	Respecto a lo que se refiere a aceites y grasas son almacenados en trampas de grasa para luego entregar a un gestor ambiental.
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria- Libro VI Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos	-		X	Respecto a lo mencionado en este artículo, los talleres de gastronomía cumplen con la limpieza y la recolección pero no cumplen con el manejo, almacenamiento y tratamiento
Ordenanza 0332 del Distrito Metropolitano de Quito-Capítulo I Del sistema de gestión integral de residuos sólidos	Art. 2		X	
	Art. 48		X	
	Art. 50		X	