



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Análisis de la generación de Polímeros como residuos sólidos provenientes del patio de comidas del Mall del Río de la ciudad de Cuenca

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR: RAÚL RICARDO ESPINOZA ESPINOZA

DIRECTOR: ING. JOSÉ LUIS SOLANO PELÁEZ MSC.

MATRIZ CUENCA

2019



DECLARACIÓN

Yo, Raúl Ricardo Espinoza Espinoza, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento; y eximo expresamente a la Universidad Católica de Cuenca y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Raúl Ricardo Espinoza Espinoza', positioned above a dotted line.

Raúl Ricardo Espinoza Espinoza



CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Raúl Ricardo Espinoza Espinoza, bajo mi supervisión.

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a blue oval, positioned above a horizontal dotted line.

ING. JOSÉ LUIS SOLANO.

DIRECTOR



AGRADECIMIENTOS

He de mostrarme conforme la gran labor de quienes hicieron posible este proyecto, principalmente a mi director de tesis, Ingeniero José Luis Solano, persona que me ha brindado la oportunidad de aprender de sus conocimientos y experiencia; al Ingeniero Diego Heras por sus aportes y continuas sugerencias.

A la Universidad Católica de Cuenca con la Unidad Académica de Ingeniería Industria y Construcción

A todos ellos, mi más sincero agradecimiento.



DEDICATORIA

Dedico a mi padre y madre por ser siempre mi inspiración, ejemplo de valores y dedicación, gracias por estar siempre apoyándome y creer en mí.

A mis hermanas, familia y novia por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de mi carrera Universitaria.

Además dedico a la persona especial que siempre nos llenó de felicidad al regalarnos su sonrisa acholada, la ñañita bonita, que con su partida inoportuna llegó al cielo para alumbrar nuestro camino.

Raúl Ricardo Espinoza Espinoza



ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I.....	14
1.1 INTRODUCCIÓN.....	14
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo general.....	16
1.2.2 Objetivos específicos.....	16
1.3 PROBLEMÁTICA.....	16
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	19
CAPÍTULO II	21
2. MARCO REFERENCIAL.....	21
2.1 Poliestireno.....	21
2.1.1 Definición	21
2.1.2 Poliestireno expandido.....	21
2.1.3 Propiedades Físicas y Mecánicas del poliestireno	22
2.2.1 Inicios del Poliestireno	22
2.2.2 Usos del poliestireno.....	22
2.2.3 Desechos del poliestireno	22
2.2.4 Contaminación del poliestireno.....	23
2.2.5 Costos del transporte de los desechos de poliestireno.....	23
2.3 Generación del poliestireno	23
2.3.1 Uso del poliestireno en Ecuador.....	24
2.3.2 Principales fuentes de demanda para el poliestireno	24
2.3.3 Alternativas para disminuir el impacto del uso de los polímeros.....	25
2.4 Marco normativo.....	25
2.5 Análisis legal.....	27
CAPÍTULO III	29
3. MATERIALES Y MÉTODOS	29
3.1 ÁREA DE ESTUDIO	29
3.2 METODOLOGÍA	29
3.2.1 Caracterización de los residuos sólidos	30



3.2.1.1	Primer paso: pesaje del camión.	30
3.2.1.2	Segundo paso: romper todas las fundas que contengan los residuos sólidos	30
3.2.1.3	Tercer paso: mezclar los desechos sólidos.	30
3.2.1.4	Cuarto paso: realizar cuarteos.	30
3.2.1.5	Quinto paso: seleccionar cuadrantes.	30
3.2.1.6	Sexto paso: pesar los residuos en un tanque de 200 lt.	30
3.2.1.7	Séptimo paso: colocar los desechos en una banda transportadora.	31
3.2.1.8	Octavo paso: pesar los desechos caracterizados.	31
3.2.2	Encuestas	31
3.2.3	Análisis Económico para la implementación de un lavador de vajillas para el Centro Comercial Mall del Río.	32
3.3	MATERIALES	33
CAPÍTULO IV		34
4.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	34
4.1	Caracterización de los residuos sólidos	34
4.2	Análisis de las encuestas	35
4.3	Análisis Económico para la implementación de un lavador de vajillas.	50
CAPÍTULO V		55
5.	CONCLUSIONES	55
6.	RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFÍA		58
ANEXOS		61



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio..... 29

Figura 2. Edades de los usuarios encuestados..... 35

Figura 3. Género Masculino (M) y Femenino (F) de los encuestados 36

Figura 4. ¿Para usted cuál cree que son los envases más utilizados en los patios de comida de los centros comerciales? 37

Figura 5. ¿En qué porcentaje piensa usted que se utilizan las vajillas desechables? . 37

Figura 6. ¿En qué porcentaje piensa usted que se utilizan las vajillas reutilizables (cerámica)?..... 38

Figura 7a. Ventaja: ¿Para usted cuales piensa que son las ventajas y desventajas más importantes en el uso de vajilla reutilizable. (Cerámica).? 39

Figura 8a. ¿Ventaja: Conoce usted cuales son las ventajas y desventajas de usar vajilla desechable (poliestireno)? 41

Figura 9. ¿En una escala del UNO al CINCO, opine cual sería para usted el grado de contaminación causado por los desechables en nuestro medio ambiente? 43

Figura 10. ¿A sentido usted que al usar vajilla desechable (polímeros) para servirse sus alimentos ha cambiado el sabor de los mismos?..... 44

Figura 11. ¿Piensa usted que al usar vajillas elaboradas con partículas de poliestireno, estas podrían contaminar sus alimentos? 45

Figura 12. ¿Desearía usted que sus alimentos se sigan sirviendo en vajilla desechables (poliestireno)? 46

Figura 13. ¿Desearía usted que se utilice vajilla reutilizable (cerámica) en los patios de comida de los centros comerciales? 47

Figura 14. ¿Estaría usted de acuerdo en pagar un valor mínimo para que sus alimentos se sirvan en vajillas reutilizables (cerámica) y amigables con el medio ambiente?..... 48

Figura 15. ¿Usted conoce el destino final de los desechos generados en su lugar de trabajo?..... 49



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Figura 16. ¿Lugar en donde prefieren los empleados que sea lavada la vajilla?..... 50



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Peso, volumen y porcentaje de los componentes de caracterización de los residuos sólidos del día 24 de septiembre del 2018.....	34
Tabla 2. Peso, volumen y porcentaje de los componentes de caracterización de los residuos sólidos del día 28 de Septiembre del 2018.	35
Tabla 3. Descripción de los costos de inversión para la implementación de vajilla reutilizable.	51
Tabla 4. Presupuesto de inversión anualmente	51
Tabla 5. Ingresos que percibirá la lavadora de vajilla.....	52
Tabla 6. Egresos de la lavadora de vajilla.....	52
Tabla 7. Ingresos, egresos, el flujo de caja, y los 5 años de recuperación de la inversión	52
Tabla 8. Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Beneficio – Costo (B/C).....	54



LISTA DE ANEXOS

Foto 1: Deposito de los residuos provenientes del patio de comidas del Mall del Río.	61
Foto 2: Se rompe fundas contenedoras de los residuos	61
Foto 3: Mezcla de los residuos	62
Foto 4: Cuarteo de la muestra	62
Foto 5: Pesaje de la muestra seleccionada.....	63
Foto 6: Caracterización de los residuos en la banda trasportadora.....	63
Foto 7: Pesaje de las variables consideradas.	64
Foto 8: Disposición de los residuos del día 28 de Septiembre de 2018.	64
Foto 9: Realización de las encuestas.....	68



RESUMEN

Los cambios observados en los ecosistemas por las acciones de los seres humanos son notorios y cada vez toman más fuerza. Asociadas a las múltiples problemáticas ambientales a nivel nacional la disposición final de los residuos sólidos urbanos se presentan principal relevancia, en lo particular a los desechos de plásticos de un solo uso. En este marco el presente estudio analiza la generación de polímeros en el centro comercial más grande de la ciudad de Cuenca, el Mall del Río; en donde además se incorpora una propuesta para la reducción de su consumo, a través de un emprendimiento ecológico. Para su análisis se realizó la caracterización de los residuos sólidos generados por los locales de expendio de comida en general, con especial énfasis en los envases desechables, mediante técnicas reconocidas. Posterior a esto se desarrolló encuestas con el fin de conocer la percepción respecto del uso de vajillas desechables contrarrestando con la iniciativa de vajilla reutilizable; a 400 usuarios del patio de comidas y a 13 locales de venta de alimentos procesados. Los resultados obtenidos muestran que los usuarios consideran los desechables con pocas ventajas y con más desventajas como; la contaminación ambiental, su fragilidad, contaminación de los alimentos, entre otros. Por otro lado, el 97% de las personas consideran que pueden usar vajillas reutilizables y estarían dispuestos a pagar un valor adicional mínimo para su implementación, además que es una buena opción con el fin de montar una empresa que se encargue de la limpieza de los mismos, para ser sensibles de ser reutilizados. Finalmente y luego del análisis respectivo se concluye que la propuesta de reutilización de las vajillas es viable desde el punto vista ambiental, apoyado en ventajas técnicas, económicas y sociales.

PALABRAS CLAVES: ECOSISTEMA, PROBLEMÁTICA, POLÍMEROS, CARACTERIZACIÓN, DESECHABLES Y REUTILIZABLES.



ABSTRACT

The changes observed in ecosystems by the activities of human beings are notorious and increasingly stronger. Associated with the multiple environmental problems at the national level, the final outlook of urban solid waste is the main relevance, in particular to the discarded of plastics for single use. In this frame, the present study analyzes the generation of polymers in the biggest shopping center in the city of Cuenca, Mall del Río; where a proposal to reduce consumption is also incorporated, through an ecological undertaking. For its analysis, the characterization of the solid waste generated by the food retail outlets in general was carried out, with special emphasis on disposable packaging, using recognized techniques. After this, surveys were developed in order to know the perception regarding the use of disposable tableware counteracting with the initiative of reusable tableware; 400 food court users and 13 stores selling processed foods. The results obtained show that users consider disposable products with few advantages and with more disadvantages such as; environmental pollution, its fragility, contamination of food, among others. On the other hand, 97% of people consider that they can use reusable tableware and would be willing to pay an additional minimum value for its implementation, besides that it is a good option in order to set up a company that is in charge of cleaning themselves, to be sensitive to being reused. Finally and after the respective analysis it is concluded that the proposal of reuse of the dishes is viable from the environmental point of view, supported by technical, economic and social advantages.

KEYWORDS: ECOSYSTEM, PROBLEMATIC, POLYMERS, CHARACTERIZATION, DISPOSABLE AND REUSABLE.



CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

A medida que pasa el tiempo, en el mundo estamos generando conciencia o un mayor criterio ambiental debido a grandes cambios observados en nuestros ecosistemas, la codicia económica, el dominio de la ciencia sobre la naturaleza, escasez de agua como un bien no renovable, la contaminación en los suelos y el más importante que está tomando fuerza es la mala disposición de los desechos originados por el hombre (Leff, 1975). Se puede decir que la consciencia de estas acciones ha generado que la protección al ambiente se cristalice plenamente (Antonio, & Vidal, 2010).

La utilización de desechables ha generado una gran preocupación debido al contacto de los mismo con la comida, ya que al estar compuestos por sustancias de bajo peso molecular como monómeros residuales, oligómeros o aditivos pueden llegar a migrar desde el empaque hacia el contenido (Roque Marroquín, 2016), además generan afecciones en nuestros medios debido a que no se percibe de manera individual la magnitud del problema lo que genera una incertidumbre de la cantidad de desechos, el impacto ambiental, social y económico que involucra el uso de envases de poliuretano en los centros comerciales (objeto de estudio). La producción de estos envases desde su inicio no tiene métodos amigables con el medio ambiente, debido a que para su fabricación se necesita una gran cantidad de petróleo o de papel. Lo más alarmante ocurre una vez que el producto cumple su vida útil. (González, 2013)

Dentro del grupo de desechables, están los desechables de espuma o poliestireno, utilizados generalmente para el servicio de comida en los centros comerciales, generalmente en los patios de comida. El poliestireno es un desecho que no se puede reciclar, además es un compuesto no biodegradable, es un desecho que se pulveriza y en la mayoría de veces estos llegan al mar contaminándolo de una manera irreversible. (González, 2013).

El poliestireno desde un punto de vista químico actúa como una esponja que absorbe los contaminantes más dañinos que existe en el océano, el fin de estos polímeros es el estómago de animales que confunden estos materiales con alimento. Por lo tanto, representa un gran peligro para el ser humano debido a que gran parte de estos peces forman parte de nuestra alimentación diaria (BBC, 2015).



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

En el mundo, el uso de desechables ha generado millones de toneladas de desechos no biodegradables. Durante años se ha venido utilizando estos empaques plásticos que son derivados directamente del petróleo causando consecuencias negativas en el medio ambiente lo que permite generar estudios para establecer una alternativa al uso de empaques no biodegradables (Ospina, 2015).

Al momento no se cuenta con un proceso adecuado para poder reciclar el poliestireno y son ~~es~~ inexistentes las instituciones que ofrezcan el servicio de darle un manejo adecuado a este tipo de material dentro del Ecuador. Se debe a que el procedimiento químico que se emplea para la materia prima y su fabricación depende de un poliestireno virgen. Una vez realizado el producto es casi imposible desintegrarlo para que el mismo sea fuente para otro producto (BBC, 2015).

El presente estudio está enfocado en caracterizar los residuos sólidos generados en el patio de comidas del "Mall del Río" de la ciudad de Cuenca, para establecer el porcentaje de los envases de poliestireno de desechados, consecuente a este proceso se desea incorporar una medida alterna para reducir su demanda y aporte como desecho, destacando así también el análisis de los impactos ambientales y sociales asociados a todos residuos.



1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general.

Analizar la generación de polímeros provenientes del patio de comidas que incorpore una propuesta para de reducir el consumo del mismo en el centro comercial Mall del Río de la ciudad de Cuenca.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Caracterizar la producción de desechos sólidos en el patio de comidas del Centro Comercial Mall del Río de la ciudad de Cuenca.
- Analizar y cuantificar la producción de poliestireno proveniente del patio de comidas del centro comercial Mall del Río de la ciudad de Cuenca.
- Medir la aceptación de las vajillas reutilizables frente a las vajillas desechables usadas por los usuarios frente a la factibilidad de montar una empresa que se encargue de la limpieza de las mismas.

1.3 PROBLEMÁTICA

Desde la época de la revolución industrial se ha tenido un rápido crecimiento de la población mundial e incremento del estándar de vida, por ende, los materiales elaborados con en polímeros aumentaron considerablemente, es así que con el tiempo el plástico como una alternativa más económica, desplazó al metal, madera, fibras entre otros materiales, los cuales fueron incrementando su valor monetario al paso del tiempo (Góngora Pérez, 2014). En el 2003, hay una producción aproximada de unos 169 millones de toneladas (Comisión Europea, 2009). Además, según datos del Banco Mundial, en el 2012 la producción alcanzó a 288 millones de toneladas de plásticos en el mundo.

Cada vez existen más productos hechos de plástico, con costos mínimos y que se desechen fácilmente, lo cual ha cambiado el hábito de las personas haciendo posible que se descarten los platos en lugar de lavarlos. A pesar de que existen entidades encargadas del manejo de residuos, existe falencias en las mismas por falta del cumplimiento o regulación de políticas efectivas, su respectiva aplicación y a eso



sumado una sociedad de consumo que influye a agravar el problema de contaminación. (Mijares, Danemann, Frausto, & Montes, 2013; Flores, 2009).

El plástico al ser un material sintético, no es biodegradable por lo tanto, se necesita de aditivos para su posible degradación. En el ambiente natural su descomposición puede durar alrededor de 100 años o más lo que es preocupante por su inmensa contaminación. Dentro del proceso de degradación se terminan fragmentado y como consecuencia pueden ser consumidos por distintas especies que lo confunden como alimento y a su vez pueden ser transferidos a los humanos. Es importante decir que dentro de sus componentes existen algunos que pueden ser tóxicos, acumulativos y posiblemente cancerígenos (Maldonado, 2012). A nivel mundial la industria hace esfuerzos por encontrar el medio para la degradación del plástico, para algunos autores la biodegradación no es una opción debido a que generarían en los rellenos sanitarios más gases de efecto invernadero afectando al cambio climático. Incluso, no existe la certeza de la liberación de las dioxinas que contiene el plástico causante de cáncer. (Maldonado, 2012).

El plástico al ser un material maleable, ligero, económico y resistente, presenta una gran demanda en todos los sectores; sin embargo, es una desventaja para el medio ambiente cuando cumple su vida útil. En disposición no controlada los polímeros que llegan al medio ambiente natural permanecen en él, por largos periodos de tiempo afectando la vida silvestre y marina, produciendo otros impactos como el agotamiento de recursos naturales, disminución de la calidad ambiental, efecto invernadero, eutrofización, entre otros (Álvarez, 2016).

Se viene trabajando en crear una conciencia ambiental, con ello debemos medir nuestras acciones que afecten al medio ambiente debido a que no vivimos solos en el planeta. La contaminación ambiental ya tiene una incidencia en nuestras vidas, con la presencia de contaminantes provenientes de emisiones por parte de los vehículos que hacen posible el transporte, industrias, gases de efecto invernadero entre los más notorios, sumado a la negligencia por quemar materiales de polímeros como botellas de plástico o bolsas (Frías, Lema, & Gavilán, 2004).

Debemos conocer que, al momento de quemar los envases de poliestireno, el mismo desprende sustancias químicas y elementos tóxicos cancerígenos que se mezclan con el aire y lo contaminan. Consecuentemente, inhalamos ese aire y como resultado sufrimos dolores de cabeza, tos, problemas respiratorios, ardor en los ojos, náuseas, entre otras afecciones a la salud que se presentan con el tiempo. A mediano y largo plazo la exposición constante a estos elementos tóxicos pueden llegar a causar cáncer



de pulmón, asma, infertilidad, además de daño en el sistema nervioso, reducción de los años de vida (Frías et al., 2004). Las principales sustancias dañinas que se desprenden en la quema de los polímeros son: monóxido de carbono, metales pesados, dioxinas, furanos, dióxido de carbono, así como también la liberación de partículas de estireno. (Carlos Riquelme, 2015).

En el Ecuador el mercado de consumo de plásticos está en constante crecimiento, es así que su per cápita es de 20 kg y en Estados Unidos de 148 kg, siendo este el consumo más alto de América debido a su población y condiciones de vida (Fausto Maldonado, 2018). En cuanto a la generación de residuos a nivel nacional (INEC, 2016), nos dice que el 10,7% de la producción total de residuos sólidos son plásticos, entre ellos: botellas, platos, cucharas, entre otros. Estos desechos se consideran que pueden llegar a ser cancerígenos (International Agency for Research on Cancer, 1987). Al igual que en otros países de América Latina, el uso de vajilla plástica desechable está en aumento y es masivo en patios de comida. El poliestireno ha sido usado ampliamente como material de envasado de alimentos y el monómero de estireno residual puede migrar a los alimentos desde el envase (Roque Marroquín, 2016). Estos desechos generan grandes cantidades de basura que tiene consecuencias negativas ambientales y sociales (Humberto & Peña, 2013).

En Ecuador, la gestión de residuos sólidos urbanos en especial de los polímeros ha sido uno de los problemas ambientales principales a solucionar, por su alta demanda principalmente de envases de poliestireno debido principalmente a su fácil accesibilidad y desecho. Los datos pueden ser preocupantes implicando la constante necesidad de búsqueda de sitios donde disponer estos desechos adecuadamente.

En el presente proyecto la problemática observada es el poliestireno en los patios de comida del centro comercial Mall del Río de la ciudad de Cuenca, debido a que no se les da un manejo a los mismos y son enviados directamente al relleno sanitario. De esta manera se desea generar un emprendimiento ambiental con una alternativa de uso de vajillas reutilizables y la posibilidad de generar una micro empresa que se encargue de lavar la vajilla y a su vez no crear más desechos sólidos que pueden afectar de distintas maneras en ámbitos de contaminación.



1.3 JUSTIFICACIÓN

El Poliestireno al ser tan barato, es usado en todo el mundo para envases de bebidas y comidas, incluso para el empaquetamiento de diversos productos. Podemos decir que desde el momento que se producen estos envases como desechos ya generan impactos ambientales y sociales.

Como todos los productos derivados del petróleo tienen dos grandes consecuencias sobre la salud tanto del medio ambiente, como de los humanos; no solo causa daño al momento que es ubicado, transportado y refinado, sino también al momento de utilizarlo y sobre todo por la forma en que se desecha. Roque Marroquín (2016), nos dice que se identificaron casos de leucemia y linfoma entre los trabajadores dedicados a producción de caucho de estireno-butadieno, en la fabricación de estireno y en la industria del estireno y poliestireno, con un total de 16 casos de leucemia y 9 de linfoma.

Según la base de datos INEC (2016), el 7.07 % de la producción total de residuos sólidos son plásticos, esta cantidad aumenta a medida que pasa el tiempo y cada vez los daños son más notorios en nuestro medio ambiente, es por ello que a medida que avanza esta problemática también nacen nuevas ideas para poder contrarrestar estos factores no amigables con el medio que nos rodea.

En este marco se justifica la necesidad de implementar una alternativa para reducir el consumo de poliestireno, debido a que el mismo tarda más de 500 años en degradarse naturalmente del medio ambiente. Consecuentemente al descomponerse libera partículas de estireno que pasa al aire que respiramos, a la tierra y a las plantas que consumimos, llegando también al agua y por ende a los peces de los que nos alimentamos (Huerta, 2015).

Por otro lado, gestionar integralmente los residuos plásticos es una labor que abarca necesariamente un trabajo de sensibilización ciudadana el cual debe ir de la mano de acciones específicas de apoyo que beneficien a la población. Una medida o la meta es sustituir estos envases por el uso de vajilla reutilizable que no generarán desechos diariamente como se da actualmente, la empresa que se propone implementar creará plazas de empleo, la cual tendrán la obligación de mantener suministrado, esterilizado e higiénica la loza necesaria para todos y cada uno de los locales que decidan emprender en este cambio. Lo más notorio en este cambio será la reducción de la demanda de envases de poliestireno y menos desechos en el relleno sanitario, mayor



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

vida útil del mismo y en un tiempo estimado un ahorro económico a cada uno de los propietarios de los locales con expendio de comida procesada.

La factibilidad del presente estudio viene dado por la necesidad de reducir la contaminación ambiental producida por la vajilla de un solo uso en el patio de comidas del centro comercial Mall del Río, siendo el más grande de la ciudad, el cual demanda mayor cantidad de alimentos que se sirven diariamente, como consecuencia mayor uso de envases de poliestireno y que a su vez genera residuos sólidos. Y por ende será posible la implementación de un proyecto piloto, el cual servirá como ejemplo para toda la ciudad y para el resto de centro comerciales.



CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Poliestireno

El poliestireno (PS) esencialmente es un polímero termoplástico que se consigue de la polimerización del estireno. El material termoplástico a temperaturas altas se torna deformable o flexible, se derrite cuando se calienta y se endurece en un estado de transición vítrea cuando se enfría lo necesario.

Existen cuatro tipos principales de poliestireno según (Ocles & Velasco, 2017):

1. PS cristal, que es transparente, rígido y quebradizo;
2. Poliestireno de alto impacto, duro y opaco,
3. Poliestireno expandido, muy ligero
4. Poliestireno extrusionado, similar al expandido, pero más denso e Impermeable

2.1.1 Definición

El poliestireno es un material químicamente inerte no biodegradable, es decir, que no se descompone, no se desintegra, no desaparece en el medio ambiente y no contiene Clorofluorocarbonos (CFC's), por consiguiente, el poliestireno puede persistir indefinidamente en el medio ambiente sino se le da un manejo adecuado. De la misma manera representa un gran aporte de materia prima para la generación de compuestos termoplásticos principalmente por sus características como su bajo peso, gran volumen y por el bajo precio de generación (Martínez & and Laines, 2013).

2.1.2 Poliestireno expandido

El poliestireno expandido se obtiene a partir de la polimerización del estireno, y a su vez viene de un monómero plástico obtenido del etileno (Ortiz, 2014). El proceso empieza con la extracción del crudo de los yacimientos, el mismo que pasa a un proceso térmico en el cual se separan en hidrocarburos de diferentes densidades, a este proceso se lo conoce como refinación. El paso siguiente es calentar el crudo en una caldera a más de 400 °C y posterior a una columna de destilación en donde al condensarse en diferentes temperaturas se separan los diferentes hidrocarburos (Ortiz, 2014).



2.1.3 Propiedades Físicas y Mecánicas del poliestireno

Se debe conocer la forma en la que se comporta el poliestireno, a continuación detallamos las propiedades física y mecánicas del mismo.

a. Conductividad Térmica.

La conductividad térmica de este material es de suma importancia debido a que está formada de partículas de aire creando un aislamiento. Esta propiedad varía dependiendo el grado de expansión del poliestireno, la cual va en relación a su densidad (Ortiz, 2014).

b. Propiedades Mecánicas

Al no ser una espuma semirrígida, no presenta rotura espontánea de su estructura celular. Además, se trata de un polímero con resistencia mecánica y dureza media, es decir es un material frágil (Universidad de Barcelona, 2018).

2.2.1 Inicios del Poliestireno

El poliestireno expandible fue creado a principios de los años 50. El proceso consiste en la polimerización del estireno e impregnación de una sustancia gaseosa como el pentano, los gránulos de poliestireno EPS son moldeados formando una especie de burbujas en las que se inyecta vapor (Sánchez, 2004).

2.2.2 Usos del poliestireno.

Al ser el poliestireno un material muy versátil y con muchas aplicaciones. Su bajo costo de producción permite que sea utilizado en diversos mercados como: embalaje, construcción, desechables, entre otros.

Debido a las diferentes propiedades térmicas, bajo peso, y bajo costo de producción, hacen que la demanda y producción de envases para desechables, generalmente vasos y envases, sea de gran importancia. (Ortiz, 2014)

El poliestireno al ser un material de bajo peso y gran resistencia, es ideal para la fabricación de envases contenedores de alimentos, debido a su fácil utilización y desecho (Textos Científicos, 2005)

2.2.3 Desechos del poliestireno

El uso indiscriminado de desechables para alimentos y bebidas ha generado uno de los más grandes problemas de contaminación debido a la acumulación y posterior mal manejo luego de ser utilizados; dejando grandes volúmenes de residuos sólidos que al momento de su disposición final ocupa un gran espacio en el relleno sanitario. Además, una parte de estos residuos llegan a las áreas naturales y calles causando



otros problemas, incrementando el impacto ambiental debido a que necesita de 150 a 200 años para degradarse naturalmente. Actualmente el poco conocimiento para reciclar el poliestireno y la poca o nula cultura de separación de los desechos y el reciclaje en nuestro país nos genera un gran problema entre ellos problemas de salud (Solis, 2005; Ortiz, 2014).

2.2.4 Contaminación del poliestireno.

Los envases de poliestireno son utilizados durante el tiempo que dura una comida, tomamos una taza de café, luego de esta actividad quedan los desechos convirtiéndose en materiales que subsistirán miles de años en nuestro medio. Estas actividades crean la inquietud de los grandes efectos negativos que conlleva su uso y que iniciativa se podría proponer para reducir este impacto (Ecosiglos, 2017)

Una de la más grande preocupación es la afección que produce a la salud humana, según el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) y el Programa Nacional de Toxicología (NTP) sostienen que el estireno usado en la materia prima para la elaboración de envases de poliestireno es considerado como “razonable carcinógeno humano” en el Informe sobre Carcinógenos, duodécimo edición, publicado el 10 de junio de 2011 (ATSDR, 2012). La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha determinado que el estireno es un posible carcinógeno.

2.2.5 Costos del transporte de los desechos de poliestireno

En un patio de comidas de dimensiones y demanda mediana se cree que se botan alrededor de 1300 platos y 2600 cubiertos al día; esto quiere decir que son nueve metros cúbicos al día, 270 m³ en un mes y al año 3240 m³, estos valores simbolizan la demanda y producción de desechos sólidos de un solo patio de comidas. Además de la gran demanda de recursos principalmente energía que se necesita para elaborar un plato desechable. Se puede comparar que para elaborar un plato desechable se ocupa diez veces más agua y mil veces más energía que al lavar un plato. No obstante los desechables necesitan ser transportados antes y después de su uso generando el consumo de combustibles fósiles y la emisión de gases de efecto invernadero. (Garzón, 2017)

2.3 Generación del poliestireno

La polimerización del estireno provoca la generación de un termoplástico transparente, incoloro, duro y rígido llamado poliestireno (MUÑOZ, 2014). En el momento que los alimentos llegan al consumidor, los envases son generalmente sometidos al calentamiento de los mismos en hornos microondas o se añade alimentos calientes



directamente. En este momento la migración del estireno residual puede accionarse siendo ingerido por el consumidor. (Martínez & Flores, 2012).

2.3.1 Uso del poliestireno en Ecuador

Existe una gran ventaja competitiva en la producción de poliestireno para cualquiera de sus variedades en relación a distintas actividades productivas debido a que esta actividad es considerada dentro del sector prioritario de la economía nacional, que cuenta con aproximadamente 500 empresas.

Ejemplos concretos de uso son: las cubiertas de las computadoras que están hechas por poliestireno, de igual manera maquetas de autos o aviones, juguetes accesorios de cocina, además las tazas, platos o cubiertos plásticos son de poliestireno. En la actualidad el poliestireno está distribuido en varios sectores industriales (Ocles & Velasco, 2017).

La Asociación de Plásticos del Ecuador, reveló que desde enero a diciembre del 2012, 19 compañías introdujeron al Ecuador 5,6 millones de 22 kilos de ese tipo de resina. Estadísticas oficiales señalan que en el año pasado, se elaboraron en Ecuador 1 460 millones de botellas de plástico. Hasta hace un año y medio un problema era que estos envases tenían como destino final los basureros, pero poco a poco ha crecido un ambiente de reciclaje, sin embargo, aún existe falencias en su gestión y por lo tanto este desecho sigue siendo un problema ambiental y social (Caicedo & Estrella, 2014).

2.3.2 Principales fuentes de demanda para el poliestireno

Según la Asociación Ecuatoriana de Plásticos (ASEPLAS), la industria plástica del Ecuador en los últimos años ha tenido un crecimiento de 15% anual. Hoy en día ASEPLAS cuenta con 110 empresas de plásticos afiliadas. Estas empresas importan las materias primas a Brasil, Chile, Colombia, Estados Unidos, Corea, India y varios países árabes.

CLEARPACK es una de las empresas que ha crecido en el mercado ecuatoriano brindando envases de mejor calidad, transparencia, diseño, consistencia y sobretodo con la certificación de que es apto para envasar alimentos. En Ecuador existen alrededor de 400 empresas que se relacionan con los procesos de extrusión, soplado, termo-formado, inyección y rotomoldeo (Fausto Maldonado, 2018). En todos los sectores de las ciudades de Quito y Guayaquil están ubicados la mayor parte de almacenes de plásticos, CLEARPACK cubre la demanda de los consumidores. Además, los distribuidores de plásticos están situados en distintas provincias del



Ecuador y atienden la demanda del consumidor al detalle principalmente y clientes industriales pequeños (Cevallos & Maldonado, 2011).

2.3.3 Alternativas para disminuir el impacto del uso de los polímeros

Se busca que la gestión de residuos sólidos sea compatible con la salud, conciencia pública y preocupaciones ambientales, por lo que se proponen alternativas aplicadas dentro de un concepto de gestión integral de los residuos sólidos vinculada al desarrollo sustentable. En los países de todo el mundo existe la preocupación de los impactos que acarrea los desechos con plásticos y en la mayoría se han implementado alternativas viables para disminuir su impacto (Jara & Vera, 2016).

Existe una gran cantidad de alternativas para disminuir el uso de plásticos como incentivar el reciclaje de envases adecuadamente que es una de las más usadas. Los plásticos son separados en distintos grupos, sin embargo, estos son contaminados o no son lavados antes de desecharlos por la cual dificulta su recuperación.

Otras alternativas que se usan son los rellenos sanitarios, procesos de educación ambiental que involucre a la comunidad principal, usos de bio-plásticos y polímeros fabricados con compuestos vegetales, además de leyes y normas que controlen la problemática desde el proceso de obtención. Es claro la necesidad de plantear soluciones que ataquen la raíz del problema para obtener resultados positivos (Ocles & Velasco, 2017).

2.4 Marco normativo.

En países en vías de desarrollo un problema importante que presentan es no poseer cimientos legales para actuar rápidamente sobre problemas de contaminación, a pesar de todo, han establecido mecanismos legales que sirven de progreso en la conservación del medio ambiente.

La Constitución del Ecuador, brinda un mecanismo que impulsa el soporte legal para promover un Plan de manejo de residuos sólidos. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados de cada ciudad son los encargados y garantes de una buena gestión ambiental.

En el Ecuador existen normativas que garantizan un ambiente sano para vivir. El Código Orgánico de Ambiente (COA) constituye en la actualidad la norma más importante del país en materia ambiental, en ésta se regulan temas necesarios para una gestión ambiental adecuada. Aborda temas como el cambio climático, áreas protegidas, vida silvestre, patrimonio forestal, calidad ambiental, gestión de residuos, acceso a recursos genéticos, bioseguridad, entre otras.



Dentro del COA, el Art. 27 dice que “En el marco de sus competencias ambientales exclusivas y concurrentes corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales el ejercicio de las siguientes facultades, en concordancia con las políticas y normas emitidas por los Gobiernos Autónomos Provinciales y la Autoridad Ambiental Nacional”:

- Dictar la política pública ambiental local;
- Elaborar planes, programas y proyectos para los sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos o desechos sólidos;
- Generar normas y procedimientos para la gestión integral de los residuos y desechos para prevenirlos, aprovecharlos o eliminarlos, según corresponda
- Generar normas y procedimientos para prevenir, evitar, reparar, controlar y sancionar la contaminación y daños ambientales, una vez que el Gobierno Autónomo Descentralizado se haya acreditado ante el Sistema Único de Manejo Ambiental;
- Controlar el cumplimiento de los parámetros ambientales y la aplicación de normas técnicas de los componentes agua, suelo, aire y ruido.

Se establece varios artículos dentro del capítulo I, GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS donde indica las disposiciones generales. También el capítulo II donde nos dan normas sobre la GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS (Asamblea Nacional, 2018).

Con el único propósito de garantizar la Constitución de la República del Ecuador, en la que se establece como un derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; la EMAC EP, impulsa un programa llamado “MENOS PLASTICO, MAS VIDA”, la misma que se enmarca en reducir, reutilizar y reciclar. Este programa se encuentra en su primera fase, además la empresa tiene una propuesta de ordenanza para desincentivar el consumo de plásticos de un solo uso que esperan establecer al término del presente año (EMAC EP, 2018).

Además la CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR establece la ley y los derechos del Buen Vivir, donde reconoce el derecho de la población a un ambiente sano, salud, entre otros. El Art. 387.- Nos dice que “Será responsabilidad del Estado: Promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica, y potenciar los saberes ancestrales, para así contribuir a la realización del buen vivir, al sumak kawsay. Es importante que los proyectos a realizar



se deban regir a esta ley además de las demás existentes para una buena ejecución y planificación”.

Un desafío para Ecuador es transformar su matriz productiva y contar del apoyo de productos con valor agregado. Actualmente el objetivo es fortalecer el sector productivo con el fin de llevar al Ecuador a ser uno de los países más emprendedores. De esta manera también es necesario contar con políticas que provean el desarrollo de un ecosistema amigable para el comienzo de empresas del futuro

2.5 Análisis legal

Al fin de conocer las normas ambientales y ordenanzas que deben cumplir todos los ciudadanos para mantener un adecuado manejo de residuos y desechos sólidos, se mencionan los más importantes.

En el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador, “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”.

En la ley DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS, el Art. 15. menciona que “El Ministerio del Ambiente regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros”.

Dentro de las POLÍTICAS PARA GESTIÓN INTEGRAL DE PLÁSTICOS EN EL ECUADOR, en el Acuerdo Ministerial 19, Registro Oficial 218 de 03-abr.-2014, en estado vigente. En uso de las atribuciones conferidas por el Artículo 154 numeral 1 de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con el Artículo 17 del Estatuto de Régimen Jurídico, acuerda:

“EXPEDIR LAS POLÍTICAS GENERALES PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE PLÁSTICOS EN EL ECUADOR, Acuerdo Ministerial 19, con Registro Oficial 218 de 03-abr.-2014, dictado por la Ministra del Ambiente, considerando en el Título I”: El Art. 2. Menciona “las siguientes políticas generales para la producción, consumo, acondicionamiento y tratamiento de plásticos, serán de aplicación nacional para todos los integrantes de la cadena de producción y consumo de plásticos, así como para aquellos encargados de su tratamiento o disposición final bajo consideraciones técnicas”.



También en el Art. 4. Nos dice que “Se debe fomentar a nivel nacional la investigación, transferencia de tecnología y desarrollo de bioplásticos y plásticos degradables, así como la conformación de laboratorios certificados para verificar que los materiales (polímeros) y aditivos impulsores de la degradación, no afecten al ambiente, por lo que, las entidades de educación superior, institutos de investigación en ciencia y tecnología, y organismos públicos y privados, pueden invertir en este tipo de estudios y proyectos para producción de bioplásticos y plásticos degradables en el Ecuador”.

Que, el Art. 7.- menciona que “Se debe promover de manera efectiva la reducción en la fuente, que permita minimizar las cantidades de residuos plásticos a través de diferentes acciones como cambios en el diseño de los productos, mejoramiento de los procesos tecnológicos, o sustitución de materias primas”.

Además se considera el manual de las ordenanzas de la empresa Municipal de aseo de Cuenca (EMAC). En la REFORMA REGLAMENTO QUE REGULA EL JUZGAMIENTO DE LAS INFRACCIONES A LA ORDENANZA QUE REGULA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS, donde el artículo 4. Dice que, “Todos los ciudadanos deben mantener hábitos de limpieza y aseo, cumpliendo las siguientes disposiciones”:

- a) No arrojar o depositar desechos sólidos fuera de los lugares, elementos, recipientes o dispositivos para el efecto.
- b) Almacenar los desechos que se originen en las viviendas, establecimientos comerciales, industrias, de servicios y otros locales, en los lugares y en los recipientes y dispositivos que cumplan con las disposiciones establecidas por la EMAC.

Art. 10.- Dice que “Es obligación de los ciudadanos almacenar diferenciadamente los residuos y desechos sólidos a fin de contribuir a la recolección, aprovechamiento, reciclaje y reutilización de los mismos, de conformidad con lo establecido en la ley, la presente ordenanza, los reglamentos y resoluciones que para el efecto expida el directorio de la EMAC” (Arteaga & Cabrera, 2019).

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio es el patio de comidas del centro comercial Mall del Río ubicado en la Av. Felipe II y Autopista Cuenca-Azogues, que se encuentra dentro de la ciudad de Cuenca, Ecuador. La ciudad de Cuenca está ubicada en la región Sur del Ecuador, cuenta con una población de 330.000 habitantes aproximadamente, según el censo realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el año 2010.

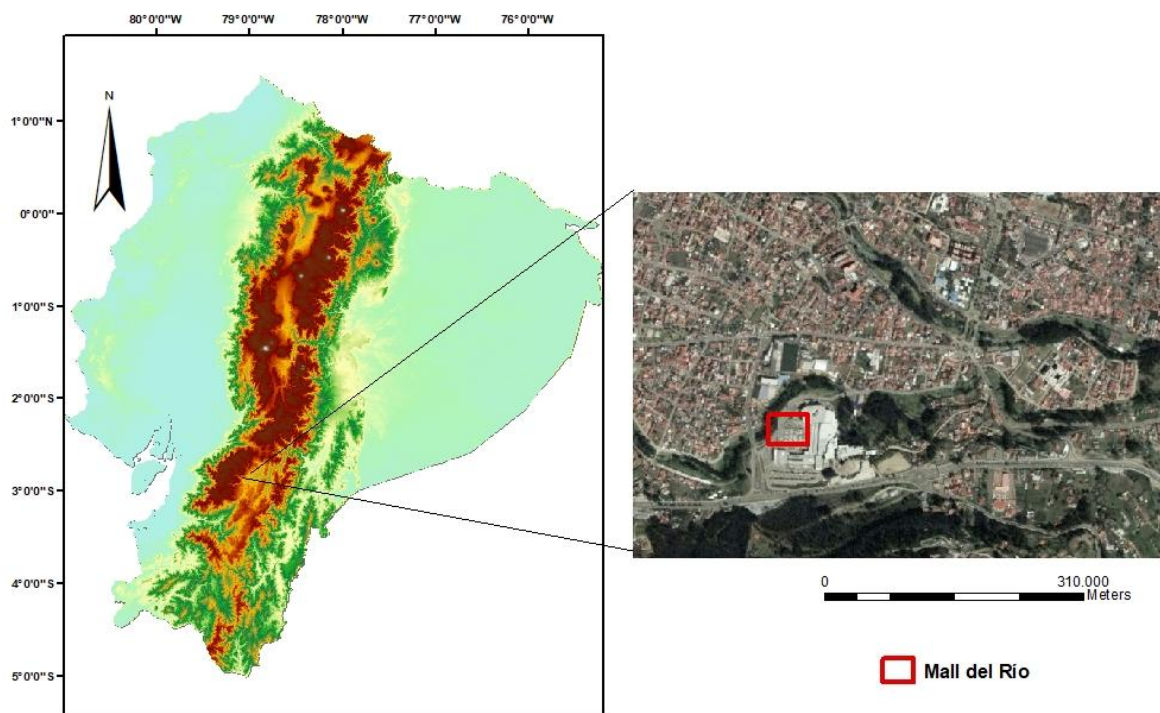


Figura 1. Área de estudio

3.2 METODOLOGÍA

La metodología utilizada fue la caracterización de los residuos sólidos (Anexo A, B) del patio de comidas del Mall del Río de la ciudad de Cuenca mediante cuarteo fijado por la Norma Oficial Mexicana NOM-AA-22, que se realizó en dos días diferentes. El primer día caracterizado fue el 24 de septiembre de 2018 donde se realizó cuatro cuarteos a los residuos y el segundo día fue el 28 del mismo mes y año, donde se ejecutó tres cuarteos. El número de cuarteos de los residuos dependerá hasta obtener una muestra representativa y manejable.



3.2.1 Caracterización de los residuos sólidos

Se realizó la caracterización los días 24 y 28 de septiembre de 2018 en las instalaciones de la EMAC EP, que están ubicadas en el parque ecológico de la parroquia del Valle. A este lugar llegó el camión que contenían los residuos del centro comercial.

3.2.1.1 Primer paso: pesaje del camión.

En esta etapa el camión recolector es pesado con los residuos y posterior al descargue de los mismos, se vuelve a pesar, con el fin de conocer el peso de los residuos sólidos que llegaron en el mismo.

3.2.1.2 Segundo paso: romper todas las fundas que contengan los residuos sólidos

Este proceso se realiza con el fin de mezclar todos los residuos y facilitar la caracterización de los mismos, los cuales no deben permanecer en fundas, cartones o tachos. Como podemos ver los anexos en la foto 2

3.2.1.3 Tercer paso: mezclar los desechos sólidos.

En esta etapa el objetivo es mezclar todos los desechos sólidos, para obtener una muestra completamente homogénea y no alterar o desprestigiar algún tipo de residuo que pudiese afectar en nuestra caracterización, en este proceso se requirió la ayuda de una mini cargadora, el cual facilitó mezclar los desechos. Como podemos ver en la foto 3.

3.2.1.4 Cuarto paso: realizar cuarteos.

Una vez mezclada la muestra se procede a realizar el cuarteo, que es la metodología que se utilizó para este proceso de caracterización. El método de cuarteo consiste en dividir toda la muestra en cuatro partes y tratando que estas partes sean los más homogéneas posibles. Como podemos observar los anexos en la foto 4.

3.2.1.5 Quinto paso: seleccionar cuadrantes.

En esta etapa seleccionamos dos cuadrantes que representen la muestra mejor proporcionada; seguido se realiza una nueva mezcla de los cuadrantes seleccionados y se repite el proceso de cuarteo hasta obtener una muestra significativa y razonable.

3.2.1.6 Sexto paso: pesar los residuos en un tanque de 200 lt.

En este proceso se introduce los desechos en los tanques y se llena hasta el tope sin presionar los residuos, únicamente dejando caer los residuos en el tanque. Luego se calcula el área libre, que se realiza al levantar a pulso el tanque y dejarlo caer tres veces, el espacio que queda entre los residuos y el borde del tanque se mide y se



calcula el área libre, posteriormente se pesa la muestra con la balanza encerada y obtenemos el peso de cada tanque. Este proceso se repite hasta acabar de pesar toda la muestra a caracterizar. Como podemos ver en los anexos foto 5.

3.2.1.7 Séptimo paso: colocar los desechos en una banda transportadora.

Luego de haber pesado la muestra que se va a caracterizar se procede a poner los desechos en una banda que facilitara la separación, de acuerdo a las variables consideradas, los mismos que serán embalados en bolsas de yute, para lo cual se consideró separar de la siguiente manera:

- Platos descartables
- Vasos descartables
- Cucharas, cuchillos y cubiertos
- Sorbetes
- Botellas
- Materia orgánica

El paso anterior lo podemos observar en la fotografía 6 de los anexos.

3.2.1.8 Octavo paso: pesar los desechos caracterizados.

Una vez separada toda la muestra el último paso a realizar es el pesaje de cada variable mencionada anteriormente para la caracterización. Se puede observar este paso en los anexos en la fotografía 7.

Este proceso ayudó a realizar la caracterización de los residuos sólidos del centro comercial Mall del Río y estimar el peso que representa cada una de las variables consideradas en este proceso.

Dentro del análisis no se considera los resultados presentados en el programa SIMAPRO puesto que al no contar con el programa oficial y solamente con el demo libre, se pudo apreciar ciertas limitaciones al respecto, en tal virtud se dió mayor importancia a los resultados de las encuestas desarrolladas.

3.2.2 Encuestas

Se realizó la recolección de información de los consumidores en el patio de comidas de manera insitu, es decir, se acudió a la zona de interés donde se realizará cada una de las encuestas.



Se elaboró dentro del estudio, las encuestas a los usuarios del patio de comidas y trabajadores de los establecimientos de expendio de comida. Las encuestas se realizaron a 400 personas que visitaron y consumieron en el patio de comidas, además se realizó 13 encuestas a los trabajadores de los locales que ofrecen el servicio de alimentación.

El número de encuestas se obtuvo calculando el tamaño de la muestra para proporciones, donde la población es grande y es fue necesario contar con una muestra representativa.

$$n = \frac{z^2 * pq}{e}$$

Donde, n es el tamaño de la muestra, z se indica en tablas estadísticas que contiene el área bajo la curva normal (1.96), e es el nivel de precisión deseado (0.05 de significancia), p es el proporción estimada de un atributo que está presente en la población, y q es 1-p (Bartlett, Kotrlik, and Higgins 1972; Glenn 1992).

Las encuestas fueron realizadas con ayuda de los docentes tutores y los permisos pertinentes del centro comercial (Imagen 1, 2, 3, 4). Se realizó las encuestas en días diferentes, debido a que se tenía que identificar a personas que vayan a consumir en el patio de comidas y que además quieran colaborar con la encuesta. La realización de las encuestas podemos observar en los anexos en la fotografía 8.

3.2.3 Análisis Económico para la implementación de un lavador de vajillas para el Centro Comercial Mall del Río.

Se realizó un análisis para la implementación de una empresa proveedora del servicio de lavar vajillas. Para el estudio financiero se estimaron todos los valores posibles de los equipos, además se estimó valores pre operativos, operativos, ingresos y egresos. También se estableció que la recuperación de la inversión de los costos se lo hará en cinco años.

Entre los equipos considerados para la implementación tenemos: lavadora de vajilla, juegos completos de vajilla, detergentes, consumo energético, consumo de agua, adecuaciones del sitio en el que se implementará, contratación de personal que dirija y ayude a operar, además se estimará el valor de las posibles pérdidas o rupturas de vajilla, mantenimiento de los equipos, equipos de protección personal (EPP) y costos de permisos de funcionamiento.



3.3 MATERIALES

Los materiales utilizados para la caracterización de los residuos sólidos del patio de comidas del Mall del Río fueron principalmente los siguientes: guantes, mascarilla, pala, pico, balanza, tanque de 200 lt., sacos de yute, banda transportadora, bobcat, libreta, esfero, regla.



CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Caracterización de los residuos sólidos

El proceso de caracterización de los residuos sólidos del Mall del Río dió como resultado los siguientes pesos que presenta la tabla 1, valores que representan la caracterización del día 24 de septiembre de 2018 y la tabla 2 valores de la caracterización del día 28 del mismo mes y año. Se obtuvo el peso al final del cuarteo de la materia orgánica en general y de cada producto desechable objeto de estudio. La materia orgánica en el día 24 y 28 de Septiembre tuvo un peso de 66.58 kg y 138.78 kg, respectivamente.

En el día 24 de Septiembre podemos observar que los sorbetes son los residuos que menor peso tienen con 0.72 Kg simbolizando con el 4% de los residuos y con mayor peso son los vasos desechables con un peso de 6.46 Kg representando el 36%. En el día 28 de Septiembre de igual manera los sorbetes son los residuos que menor peso tienen con 0.28 Kg representando el 2% y los platos con 8.26 Kg siendo los residuos más pesados, constituyendo el 63% de los residuos desechables. Por lo tanto, los platos y los vasos también significan mayor en volumen con 0.08 m³ y 0.06 m³, respectivamente.

Tabla 1. Peso, volumen y porcentaje de los componentes de caracterización de los residuos sólidos del día 24 de septiembre del 2018.

COMPONENTES	Peso (Kg)	Densidad (g/cm ³)	Volumen (m ³)	%
Platos	5.56	1.10	0,05	31,
Vasos	6.46	1.10	0,06	36
Cucharas, Cubiertos, Cuchillos, Tenedores	2.26	1.10	0.02	13
Sorbetes	0.72	1.10	0,01	4
Botellas	2.80	1.10	0,03	16
Materia Orgánica	66.58			

Fuente: elaboración propia



Tabla 2. Peso, volumen y porcentaje de los componentes de caracterización de los residuos sólidos del día 28 de Septiembre del 2018.

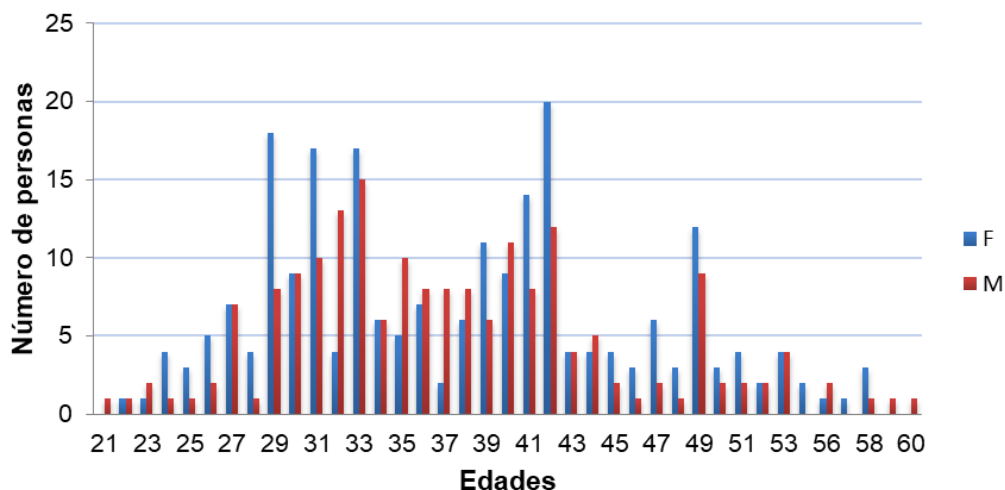
COMPONENTES	Peso (Kg)	Densidad (g/cm3)	Volumen (m3)	%
Platos	8.26	1.10	0,08	63
Vasos	2.12	1.10	0,02	16
Cucharas, Cubiertos, Cuchillos, Tenedores	1.68	1.10	0,02	13
Sorbetes	0.28	1.10	0,003	2
Botellas	0.72	1.10	0,01	6
Materia Orgánica	138.78			

Fuente: elaboración propia

4.2 Análisis de las encuestas

Con el propósito de conocer la opinión del usuario frente al empleo de vajillas desechables, ventajas y desventajas y sobre todo al cambio a vajillas reutilizables, se analizó las encuestas realizadas en los dos días planteados.

A continuación vamos a observar la figura 2, que nos mostrara los resultados de las edades y géneros de las personas encuestadas.



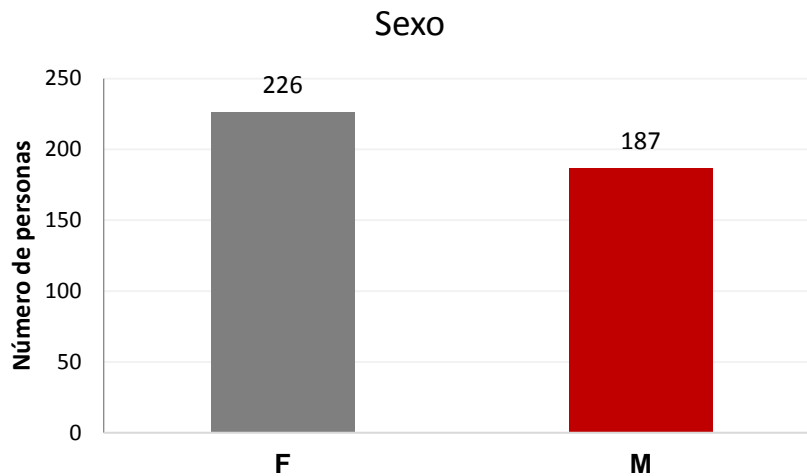
Fuente: elaboración propia

Figura 2. Edades de los usuarios encuestados.



La Figura 2 nos indica las edades de los usuarios encuestados y los grupos en los que hubo mayor parte de encuestas, por lo tanto, podemos observar que la mayor aglomeración de encuestados estuvieron en edades comprendidas entre [29; 49] años de edad. Del total de personas encuestadas tenemos que 187 fueron usuarios masculinos (M) y 226 fueros usuarios femeninos (F).

A continuación observamos la figura 3, que nos muestra los resultados de la clasificación entre encuestados de sexo masculino y femenino.

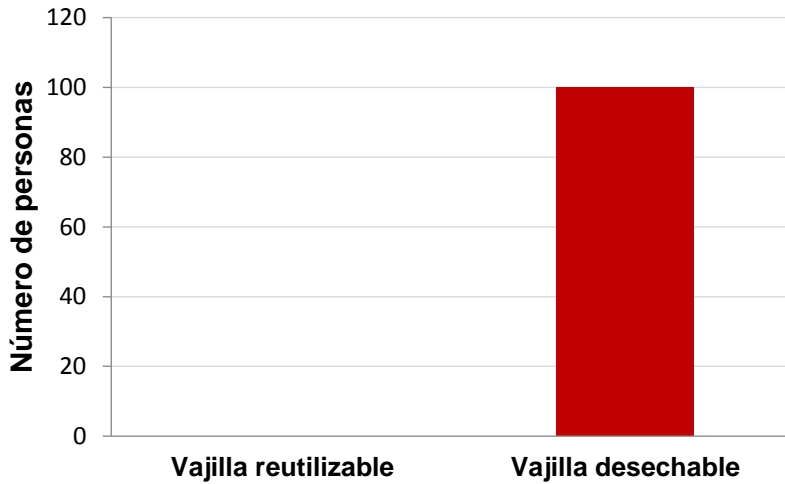


Fuente: elaboración propia

Figura 3. Género Masculino (M) y Femenino (F) de los encuestados

La mayoría de los encuestados pertenecen al género Femenino con un 54% correspondiendo a 216 mujeres y con 46% al género Masculino siendo 184 hombres, la Figura 3 indica estos resultados.

A continuación observaremos la figura 4 que nos indica lo que los usuarios piensan sobre el uso de vajilla.

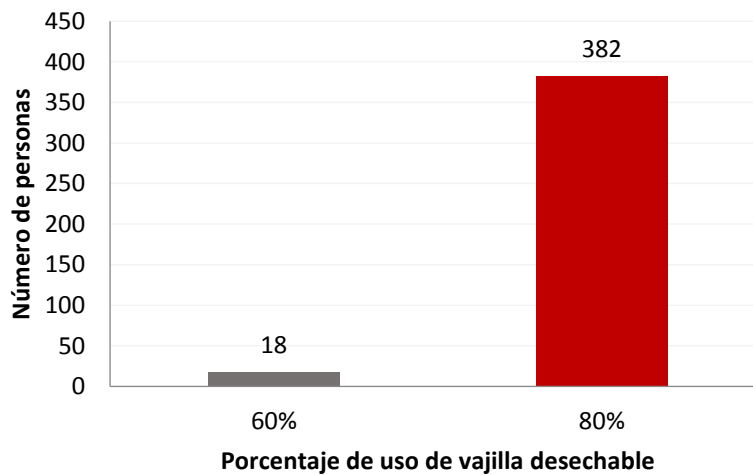


Fuente: elaboración propia

Figura 4. ¿Para usted cuál cree que son los envases más utilizados en los patios de comida de los centros comerciales?

La Figura 4 muestra claramente que los usuarios conocen sobre la utilización de vajilla desechable y su completa utilización en los patios de comida, siendo el 100% sus respuestas por el uso de la vajilla desechable en los patios de comida.

La figura 5 a continuación muestra los resultados por parte de los encuestados sobre el uso de vajilla desechable.



Fuente: Elaboración propia

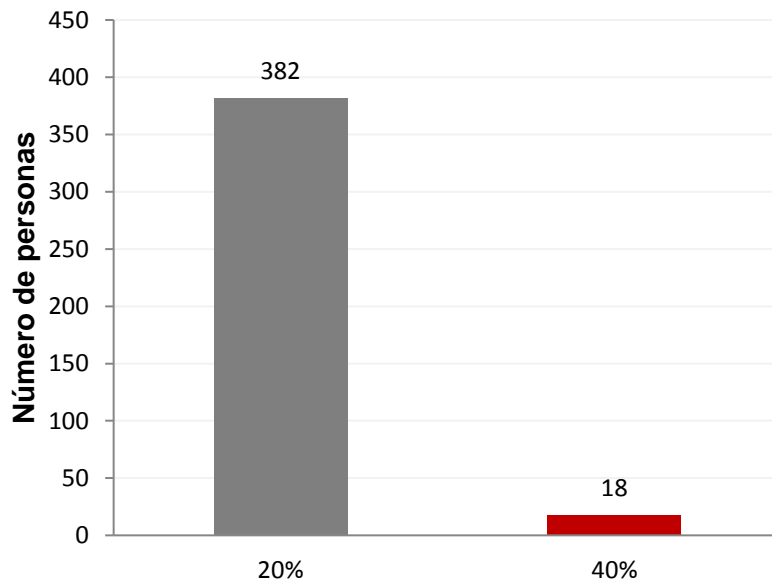
Figura 5. ¿En qué porcentaje piensa usted que se utilizan las vajillas desechables?

En la Figura 5 podemos observar el criterio de las personas sobre el uso de la vajilla desechable, cada categoría es relativa al 100%. Los resultados obtenidos indican que 382 personas que corresponden a un 96% del total opinan que el uso de vajilla desechable se estaría usando en un 80% y el 4% restante de personas no está de



acuerdo. Este 4% de encuestados categorizan la opinión de uso actual de desechables en un 60%. En conclusión, la categorización de uso a favor de la opinión de uso de vajilla desechable en la categoría 80% resulta superior a la categorización de uso 60%, respaldando la opinión y conocimiento de los encuestados de que actualmente domina el uso de vajilla desechable.

La figura 5 a continuación muestra los resultados por parte de los encuestados sobre el uso de vajilla reutilizable.

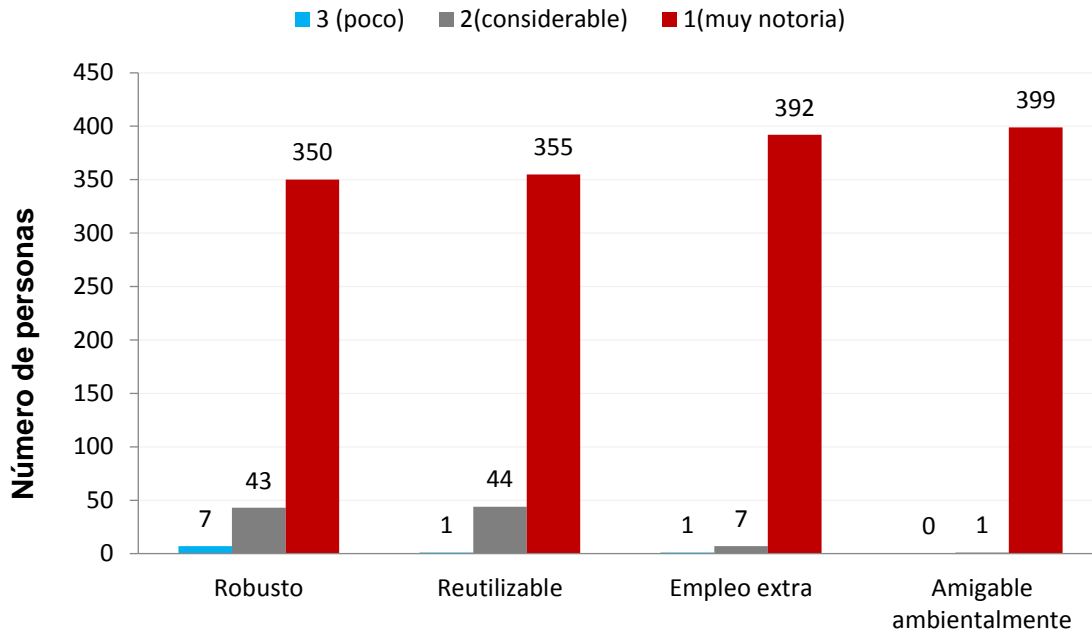


Fuente: Elaboración Propia

Figura 6. ¿En qué porcentaje piensa usted que se utilizan las vajillas reutilizables (cerámica)?

En la Figura 6 podemos reafirmar las respuestas de la figura 4, debido a que el 96% de la población encuestada opinaron que el uso de vajilla reutilizable está en un 20%, contrario al uso de vajilla desechable que puntuó en el 80%. También se encontró que el 4% restante categoriza al uso de reutilizables en un 40%. Esto demuestra la gran contaminación que se genera y la falta de consciencia de tomar acción del daño ocasionado al medio ambiente del cual no se ha procedido por la falta de una alternativa que permita a las personas colaborar en el cuidado del medio ambiente.

A continuación observamos la figura 7a que nos indica los resultados de las ventajas que tiene la vajilla reutilizable.

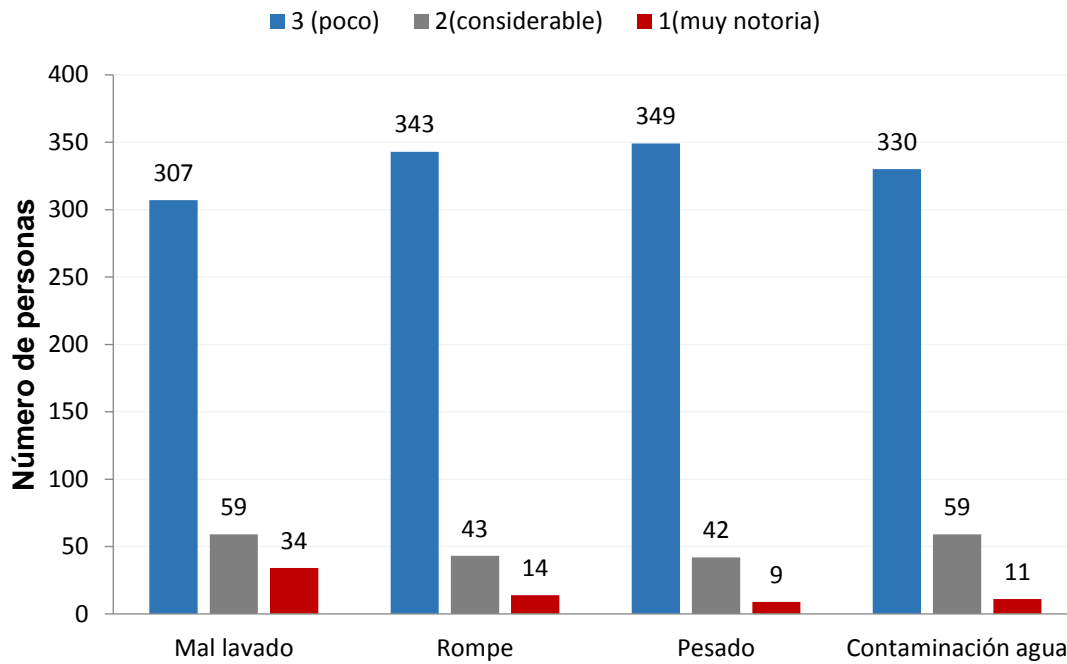


Fuente: Elaboración propia

Figura 7a. Ventaja: ¿Para usted cuales piensa que son las ventajas y desventajas más importantes en el uso de vajilla reutilizable. (Cerámica).?

La Figura 7a nos indica los resultados de las ventajas que tendrá la vajilla reutilizable, donde los 400 usuarios respondieron que la vajilla al ser robusta es una ventaja muy notoria, siendo el 87% de los encuestados que afirman esta ventaja y el 12% opinan que la ventaja es poco y considerable. Las personas opinaron sobre la ventaja que la vajilla a usarse sea reutilizable, donde el 89% de los encuestados piensan que es una ventaja muy notoria, el 10.75% que es una ventaja considerable y apenas 0.25% personas opinaron que es poco la ventaja. En la figura 7a también se observa lo indicado por la gente al ser esta una propuesta para generar empleo extra, teniendo como resultado que el 98% de personas afirman sobre la ventaja muy notoria en este punto. Otra ventaja que se puso en consideración de los encuestados fue que si la vajilla reutilizable es amigable con el ambiente, el 99.75% encuestados claramente están a favor de esta iniciativa. Con estos resultados notoriamente podemos decir que se está generando conciencia ambiental en todas las personas, lo único que falta es la iniciativa para emprender el cambio.

A continuación observamos la figura 7b que nos indica los resultados de las desventajas que tiene la vajilla reutilizable.

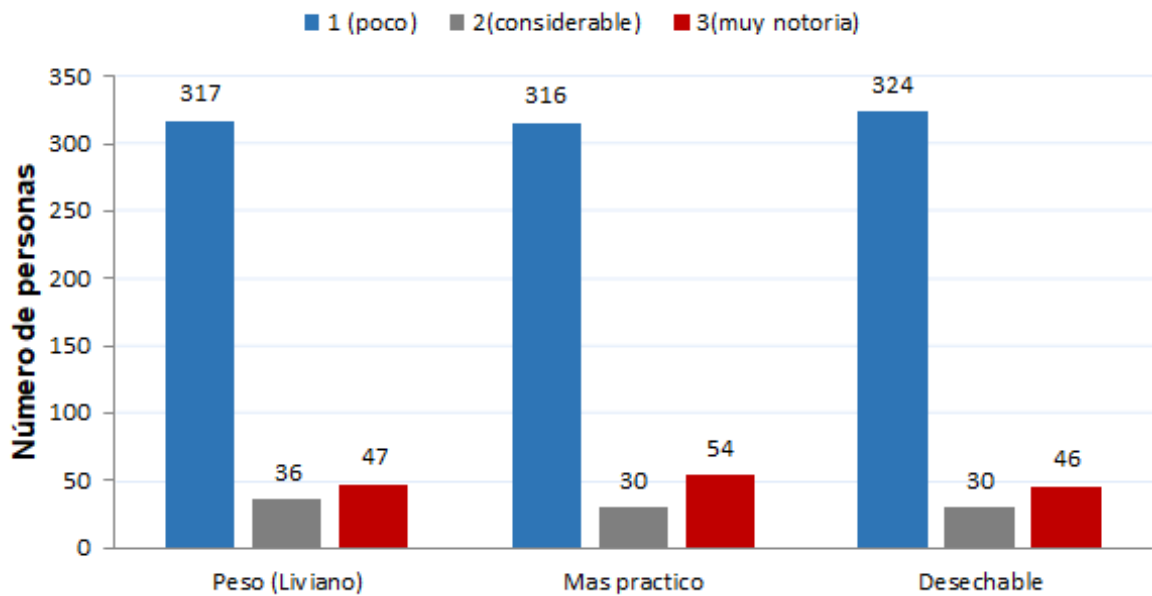


Fuente: Elaboración Propia

Figura 7b. Desventaja: ¿Para usted cuales piensa que son las desventajas más importantes en el uso de vajilla reutilizable? (Cerámica)

En la figura 7b podemos observar algunas desventajas que posiblemente llegaran a percibir los usuarios del patio de comidas del Mall del Río, exponiendo estos resultados: El 8.5% de personas creen que no es una desventaja muy notoria de que la vajilla pudiese llegar mal lavada, el 14.75% personas dijeron que posiblemente pudiese pasar de manera considerable y el 76.75% de personas dicen que consideran poco la posibilidad que pueda llegar su vajilla mal lavada. Además se expone la posible desventaja de que la vajilla se pueda romper, en la que el 85.75% de personas creen que es poco que esta sea una desventaja a comparación del 3.5% de encuestados quienes piensan que si es una desventaja. Otro ítem considerado es sobre el peso de la vajilla versus a la vajilla desechable, en la cual la opinión del 87.25% de encuestados fue que el peso de la misma no genera algún inconveniente al momento de consumir los alimentos y apenas el 2.25% creen que esto presentara alguna dificultad. Una desventaja que también se puso a consideración fue, que si piensan que al momento de lavar la vajilla reutilizable pudiese existir contaminación del agua, del 100% de encuestados el 83% dicen que la contaminación del agua es poco, el 15% dijeron que podría haber contaminación si no se realiza un manejo adecuado y el 2% creen que si va a haber contaminación.

A continuación observamos la figura 8a que nos indica los resultados de las ventajas que tiene la vajilla desechable.



Fuente: Elaboración propia.

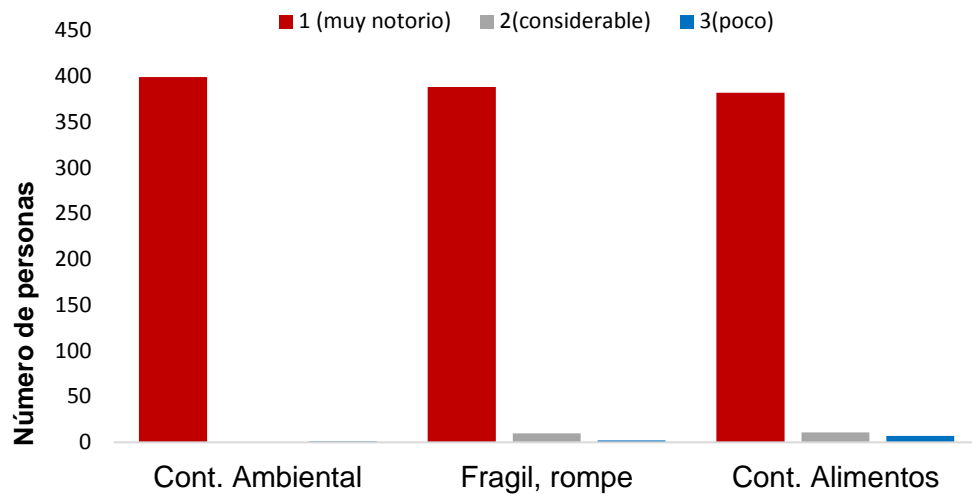
Figura 8a. ¿Ventaja: Conoce usted cuales son las ventajas y desventajas de usar vajilla desechable (poliestireno)?

En la figura 8a podemos observar las ventajas que se consideraron de usar la vajilla desechable, en los resultados podemos observar claramente que las personas encuestadas no creen que los desechables tengan ventajas considerables, se preguntó que si piensan que el hecho de ser desechable es una ventaja, al cual el 81% de encuestados expusieron que no es una ventaja a comparación del 11.5% de encuestados que piensan que si es ventaja, además se consultó sobre el peso de la vajilla desechable y que si el mismo para los encuestados es una ventaja dando como resultado que el 79.25% no consideran como una ventaja. Esta grafica muestra que las ventajas de la vajilla desechable no son para los usuarios encuestados una ventaja propiamente y son guiados a usarlo por la falta de una alternativa o una vajilla que evite el uso de los desechables en los patios de comida.

A continuación observamos la figura 8b que nos indica los resultados de las ventajas que tiene la desvajilla desechable.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

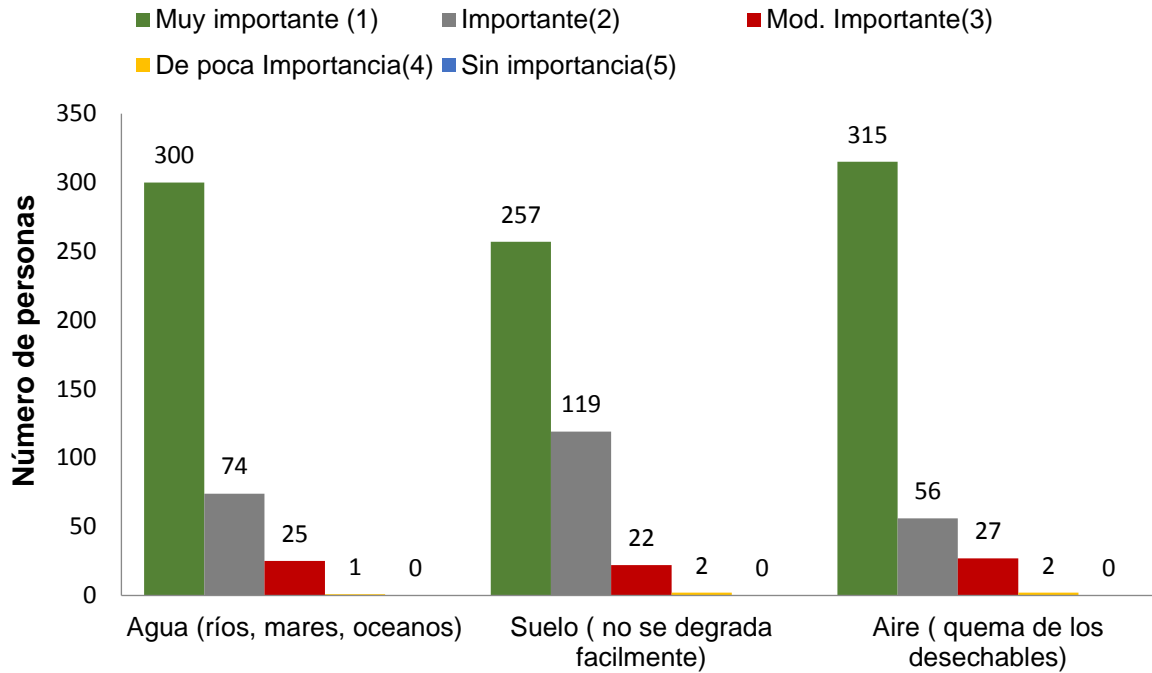


Fuente: Elaboración propia

Figura 8b. ¿Desventaja: Conoce usted cuales son las desventajas de usar vajilla desechable (poliestireno)?

En relación a las desventajas que la gente conoce por el uso de los desechables mostrada en la Figura 8b, el 99.75% de los encuestados son conocedores de la contaminación ambiental que produce estos residuos valorando como muy notoria, también el 97% están conscientes de lo frágil y que se rompen con facilidad y el 95.5% de encuestados piensan de forma muy notoria que sus alimentos son contaminados. En cuanto a que estas desventajas sean considerable y poco, las personas que está por esta opción están por debajo de 2.75%.

La figura 9 a continuación nos muestra el pensamiento de los encuestados frente a la contaminación por los desechables en nuestro medio ambiente.

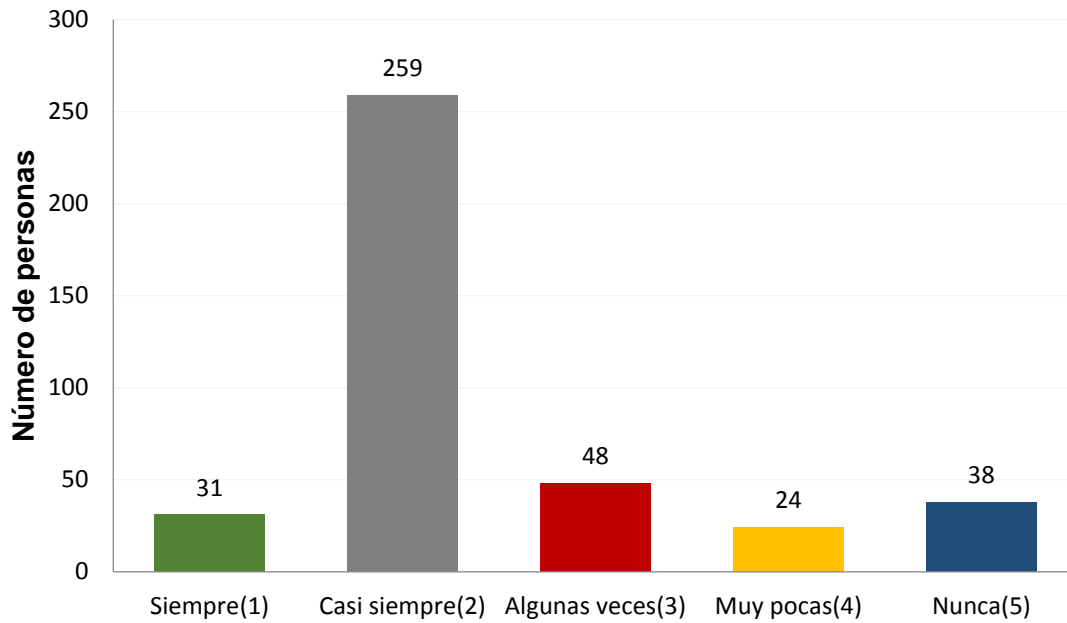


Fuente: Elaboración propia

Figura 9. ¿En una escala del UNO al CINCO, opine cual sería para usted el grado de contaminación causado por los desechables en nuestro medio ambiente?

El grado de contaminación por los desechables en el medio ambiente se muestra en la Figura 9. En el grado muy importante, el 75% de personas respondieron que contamina el agua (ríos, lagos, mares), el 64.25% de usuarios que contamina el suelo y el 78.75% de personas piensan que contamina el aire al momento de la quema de los desechables. En el grado importante el 18.5% de personas creen que los desechables contamina el agua, el 29.75% de personas el suelo y el 14% que contamina el aire. También se considera el grado moderadamente importante, de poca importancia y sin importancia, donde el número de personas que escogieron estas opciones están por debajo del 6.75%. Por lo tanto, la mayoría de los usuarios están de acuerdo que existe un grado alto de contaminación por el uso y disposición final de los desechables.

A continuación podemos observar los resultados obtenidos en las encuestas sobre si su alimento ha cambiado el sabor por usar desechables, se muestra en la figura 10.

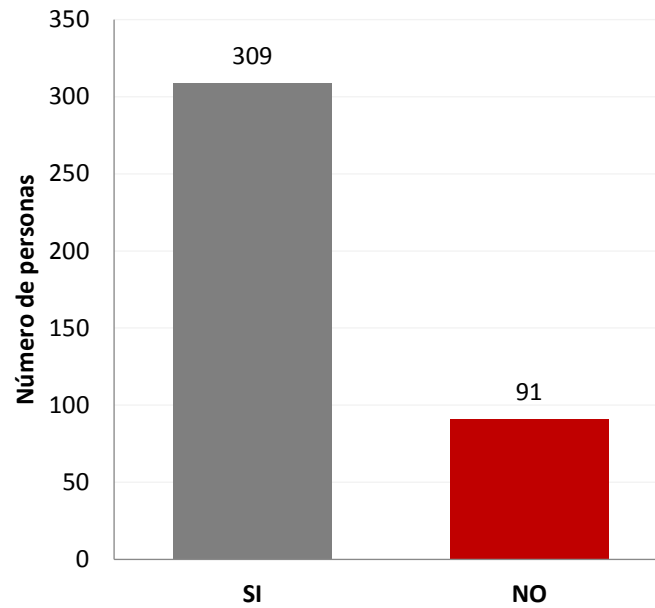


Fuente: Elaboración propia

Figura 10. ¿A sentido usted que al usar vajilla desechable (polímeros) para servirse sus alimentos ha cambiado el sabor de los mismos?

La Figura 10 indica la opinión de la gente si sus alimentos han cambiado su sabor por consumirlos en desechables. De las cuales el 7.75% de personas respondieron que siempre cambia su sabor, el 64.75% que casi siempre, el 12% de encuestados que algunas veces, el 6% muy pocas veces sus alimentos han cambiado el sabor y el 9.5% de personas opinaron que nunca ha cambiado el sabor de sus alimentos.

A continuación observamos la figura 11, que nos muestra los resultados sobre si los consumidores piensan que sus alimentos se contaminan por usar desechables.

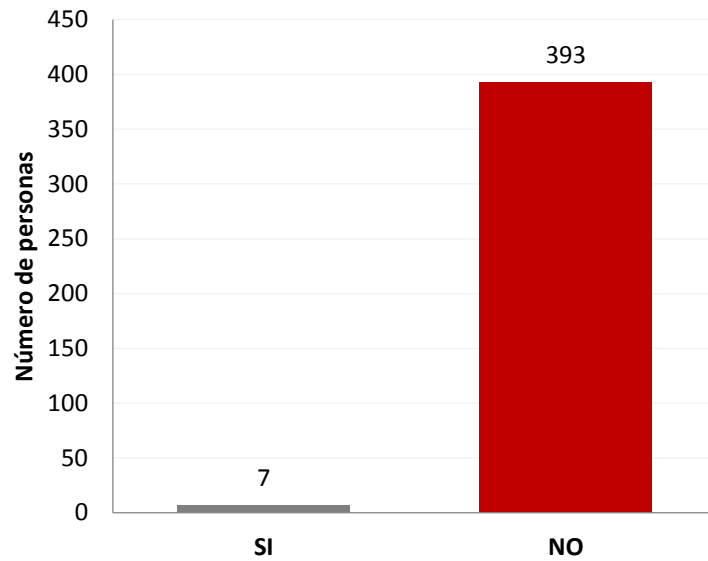


Fuente: Elaboración propia

Figura 11. ¿Piensa usted que al usar vajillas elaboradas con partículas de poliestireno, estas podrían contaminar sus alimentos?

Las personas que piensan que las partículas de poliestireno contaminan sus alimentos son el 77.25% y el 22.75% de encuestados respondieron que no contamina, este resultado se puede observar en la Figura 11. Es importante este punto de vista de los usuarios para una toma de decisiones, debido a que la mayoría piensa que si contamina sus alimentos y existe oportunidad del uso de vajillas reutilizables.

La figura 12 a continuación muestra la percepción de las personas sobre seguir usando desechables para que se sirvan sus alimentos.

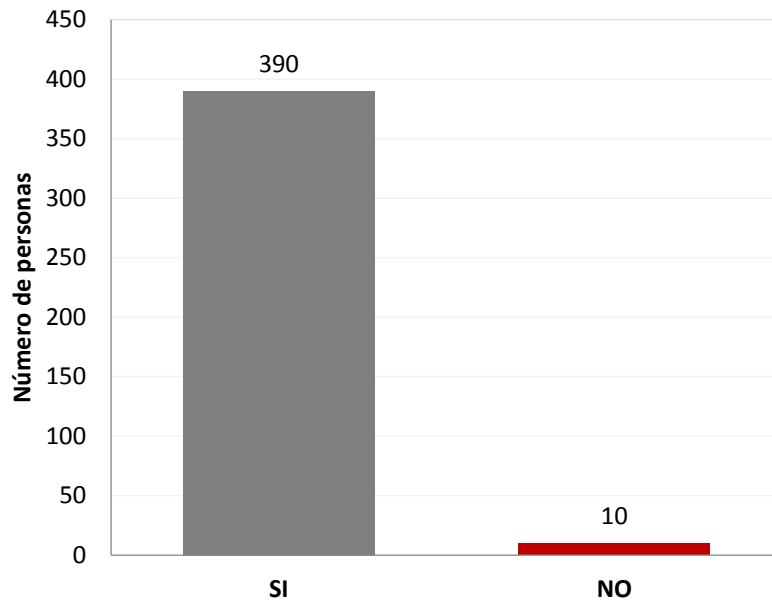


Fuente: Elaboración propia

Figura 12. ¿Desearía usted que sus alimentos se sigan sirviendo en vajilla desechables (poliestireno)?

En cuanto a la opinión de la gente a que sus alimentos se sigan sirviendo en desechables muestra la Figura 12, donde el 98.25% de personas indican que no desean los desechables para servir sus alimentos y solo el 1.75% de personas respondieron que sí. Esta pregunta es un complemento más para la toma de decisiones para el cambio a las vajillas reutilizables y de esta manera satisfacer al usuario y mejorar la calidad de servicio de los alimentos en los patios de comida.

La figura 13 a continuación muestra los resultados de la aceptación de los usuarios para usar vajilla reutilizable.

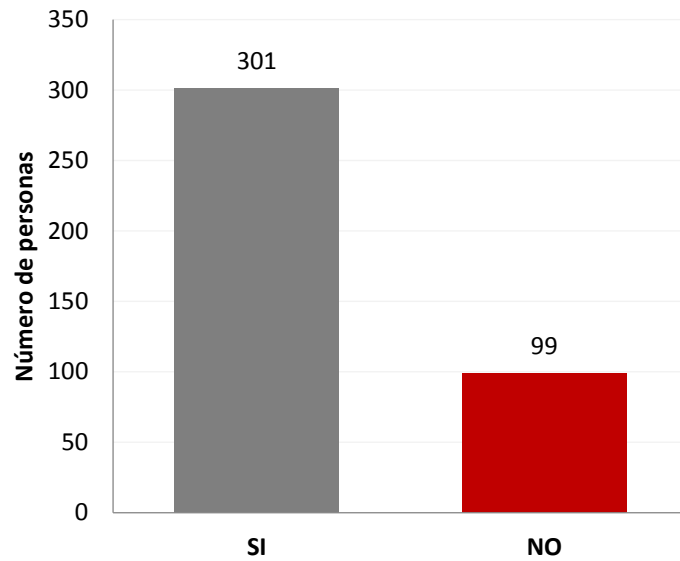


Fuente: Elaboración propia

Figura 13. ¿Desearía usted que se utilice vajilla reutilizable (cerámica) en los patios de comida de los centros comerciales?

En la Figura 13 observamos la respuesta de los usuarios en cuanto a su deseo de que se use vajillas reutilizables en los patios de comida de los centros comerciales, de los cuales el 97.5% opinaron que sí y apenas el 2.5% que no. Por lo tanto, la gente que consume en los patios de comida estaría a favor a un cambio hacia el uso de vajillas reutilizables para un mejor servicio y por ende menos contaminación.

A continuación observamos la figura 14 que nos indica si los usuarios estarían dispuestos a pagar un valor adicional para usar vajilla reutilizable.

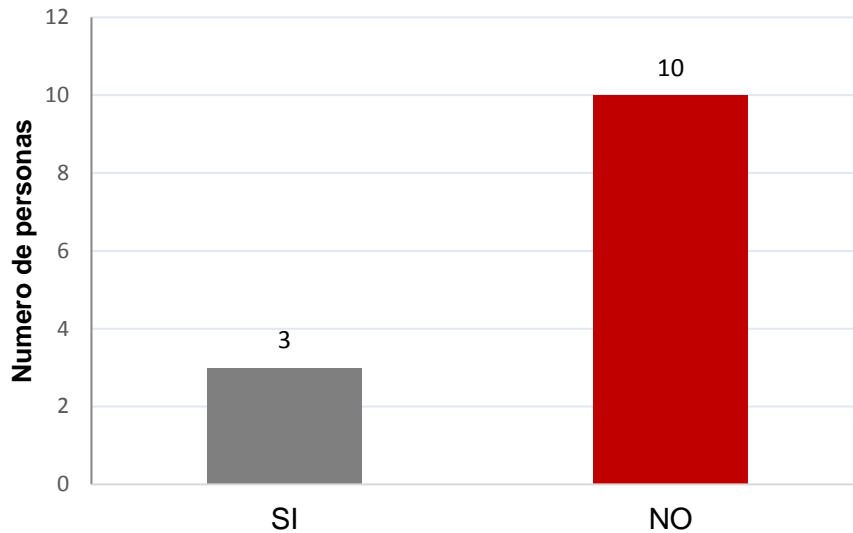


Fuente: Elaboración propia

Figura 14. ¿Estaría usted de acuerdo en pagar un valor mínimo para que sus alimentos se sirvan en vajillas reutilizables (cerámica) y amigables con el medio ambiente?

Se consultó si pagarían un valor para el uso de vajillas reutilizables y amigables con el medio ambiente, donde el 75.25% está de acuerdo y el 24.75% que no, donde la Figura 14 indica este resultado. La mayoría de usuarios al estar de acuerdo sería un complemento y una base para tomar en cuenta la oportunidad del cambio de vajillas, donde el usuario, personal y el medio ambiente son beneficiados por sus ventajas.

La figura 15 a continuación muestra los resultados de las encuestas realizadas a los empleados de los restaurantes sobre la disposición final de los residuos generados en su lugar de trabajo.

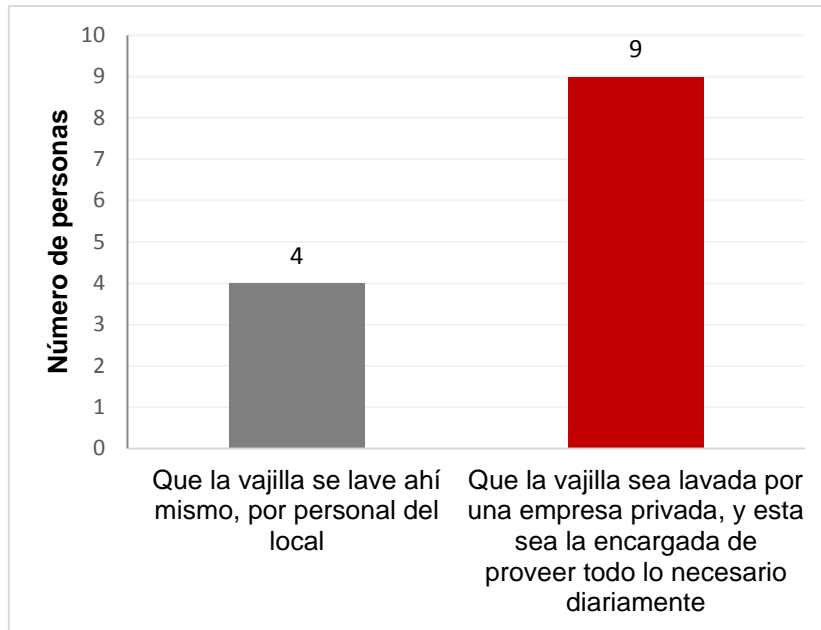


Fuente: Elaboración propia

Figura 15. ¿Usted conoce el destino final de los desechos generados en su lugar de trabajo?

La figura 15 muestra los resultados de las encuestas realizadas a los 13 empleados encuestados, los cuales el 76.92% de los mismos desconocen respecto del destino final de los desechos originados en su lugar de trabajo y el 23.07% dijeron que el destino final es el relleno sanitario, pero que desconocen si se realiza algún tipo de tratamiento a estos desechos.

A continuación observamos la figura 16 que nos muestra los resultados de las encuestas realizadas a los empleados de los restaurantes de patio de comidas sobre si desean lavar la vajilla ellos propiamente o que personas aparte lo hagan.



Fuente: Elaboración propia

Figura 16. ¿Lugar en donde prefieren los empleados que sea lavada la vajilla?

La Figura 16 muestra la pregunta que fue realizada con el fin de conocer si los empleados estarían dispuestos a realizar el lavado de su vajilla reutilizable propiamente en su lugar de trabajo o si desearían que personas aparte lo hagan por ellos, las cuales también estarían encargadas de lavar, suministrar y recoger diariamente la vajilla utilizada y por ninguna razón dejar que falte la vajilla en un puesto de comida. La evidencia recolectada nos dice que el 69.23% de empleados encuestados quisieran que la vajilla sea lavada específicamente por personas encargadas para esta actividad, y el 30.76% desean que se lave en su lugar de trabajo y así evitar la carencia por algún motivo de la vajilla.

4.3 Análisis Económico para la implementación de un lavador de vajillas.

El costo de la implantación, para emprender el área de lavado de vajilla se puede observar en la tabla 3. Para la implementación del proyecto es necesario 37750 USD, con esta suma es posible recuperar la inversión en 5 años para efectos de cálculo.



Tabla 3. Descripción de los costos de inversión para la implementación de vajilla reutilizable.

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Acondicionamiento del sitio	Global	1	10000	10000
Adquisición de lavadora de vajilla	Unidad	1	12000	12000
Vajilla (plato sopero, plato tendido, cuchara, cuchillo, tenedor)	Unidad	2000	6	12000
Permisos e impuestos	Global	1	2000	2000
Uniformes y EPP	Unidad	3	250	750
Utilería y mantelería	Global	1	1000	1000
TOTAL			25256	37750

Tabla 4. Presupuesto de inversión anualmente

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Contratación de Gerente - Jefe	Unidad	1	19200,00	19200,00
Contratación del personal	Unidad	3	12000,00	36000,00
Detergente	Global	12	800,00	9600,00
Consumo de agua	m3	150,00	1	159,00
Consumo de energía eléctrica	KW/hr.mes	3600	0,05	180
Mantenimiento de equipos y local	Global	12	250,00	3000,00
Reserva de vajilla	Unidad	600,00	6	3600,00
TOTAL			13057,00	71739,00

En la tabla 4. Se describe el costo anual para la prestación del servicio. Para poder operar de manera adecuada, con todas las prestaciones y obligaciones respectivas, el valor a cubrir es de 71739,00 USD, este rubro es presentado por la contratación de trabajadores, consumo de agua y energía, además del mantenimiento necesario del equipo y adquisición de vajilla de reserva.



Tabla 5. Ingresos que percibirá la lavadora de vajilla.

INGRESOS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Prestación del servicio	Unidad	360000	0	93.600
TOTAL				93.600

En la tabla 5 podemos observar el ingreso que percibirá la lavadora de vajillas, tomando en cuenta las consideraciones planteadas para el ingreso de este rubro, tales como la cantidad de vajilla lavada. Diariamente se estima y se ha dimensionado para 1000 platos y el costo de lavar cada plato será de 0.26 USD.

Tabla 6. Egresos de la lavadora de vajilla.

EGRESOS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Recuperación de la inversión preoperativa	Global	1	6264	7550
Costos operativos	Global	2	500	71739
TOTAL			6764	79289

La tabla 6 muestra los egresos de la lavadora de vajilla, entre los que comprende la recuperación de la inversión y costos operativos. De los cuales se estima un valor de 79289 dólares que tendrá que gastar el local para un correcto funcionamiento.

Tabla 7. Ingresos, egresos, el flujo de caja, y los 5 años de recuperación de la inversión

COMPONENTES	VALORES ACT.	0	1	2	3	4	5
INVERSIONES:							
PREOPERATIVA	37.750						
Acondicionamiento del sitio	10.000						
Adquisición de lavadora de vajilla	12.000						
Vajilla (plato sopero, plato tendido, cuchara, cuchillo, tenedor)	12.000						
Permisos e impuestos	2.000						
Uniformes y EPP	750						
Utilería y mantelería	1.000						
OPERATIVA	-						
Contratación de Gerente - Jefe	\$ 19.200,00						
Contratación del personal	\$ 36.000,00						
Detergente	\$ 9.600,00						
Consumo de agua	\$ 159,00						
Consumo de energía eléctrica	\$ 180,00						
Mantenimiento de equipos y local	\$ 3.000,00						
Reserva de vajilla	\$ 3.600,00						
EGRESOS:							85.825
			79.289	80.875	82.492	84.142	
COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							85.825
ALTERNATIVA 1:			79.289	80.875	82.492	84.142	
GASTOS OPERATIVOS ADMINISTRATIVOS			-	-	-	-	-
INGRESOS:							93.600
ingresos			93.600	93.600	93.600	93.600	
			93.600	93.600	93.600	93.600	
VALOR SALVAMENTO/ PERPETUIDAD							
FLUJO DE CAJA A1							7.775
		(37.750)	14.311	12.725	11.108	9.458	

Tabla 8. Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Beneficio – Costo (B/C).

INDICADORES FINANCIEROS / ECONÓMICOS A1		
VAN e	\$	5.724,14
TIR e		16,11%
B/C e		1,15

La tabla 7 nos indica de manera resumida los ingresos, egresos, el flujo de caja y la Tabla 8 el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Beneficio – Costo (B/C) y los 5 años en los que se pretende recuperar la inversión, con esta evidencia podemos decir que la inversión es viable, tomando en cuenta todas las consideraciones establecidas para poder lograr un balance, además de poder operar la lavadora de vajillas y contar con los equipos previamente establecidos los cuales brindan todas las garantías para el caso.



CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la generación de polímeros que incorpore una propuesta de reducir el consumo del mismo en el centro comercial Mall del Río de la ciudad de Cuenca, caracterizando y analizando los desechos sólidos en el patio de comidas y ejecutando encuestas para comparar la aceptación de los usuarios de las vajillas reutilizables frente a las vajillas desechables.

En la caracterización de los residuos sólidos pertenecientes al Mall del Río, se pudo observar claramente el impacto ambiental que estamos generando, a simple vista se puede identificar que el poliestireno es el principal involucrado en esta contaminación, a los platos desechables se les otorga el 31% y 63% de los residuos caracterizados los días 24 y 28 de septiembre respectivamente, demostrando que estos desechables generan gran presencia volumétrica pero no es equitativo el peso al volumen.

Los usuarios deliberan que el uso de desechables es muy notorio, las desventajas en la contaminación ambiental por su disposición final, la fragilidad y la posibilidad de que se rompa, además de la contaminación de alimentos por servir en desechables hacen que estos envases no sean de preferencia por parte de los usuarios.

Respecto a la contaminación en el ambiente los usuarios consideraron que es muy notorio, tanto como una contaminación en el aire cuando los desechables son quemados para su eliminación, en el agua cuando son arrojados sin consciencia del daño hacia la fauna marina y también existe una contaminación en el suelo por sus componentes y desperdicios que van conjuntamente afectando de igual manera a la fauna terrestre. Además, el 64.75% dieron a conocer que casi siempre cambia el sabor de sus alimentos por servir en desechables, es decir, que la mayoría opina que sus alimentos son contaminados por partículas de estireno que pueden ser desprendidos por los desechables.

Se estimó un balance económico para la implementación de vajillas reutilizables, el área de lavado, egresos e ingresos. Con el análisis se puede notar los valores necesarios para ejecutar el proyecto, además se indica que el valor de lavar cada plato será de 0.26 centavos de dólar.



En relación a que la gente considere el uso de las vajillas reutilizables el 97% de personas están de acuerdo, inclusive la mayoría de los usuarios están dispuestos a pagar un valor para que sus alimentos sean servidos en vajillas reutilizables. De esta manera se crea un beneficio al generar puestos de trabajo para personal que esté a cargo de lo que implica este servicio y además un beneficio al reducir la contaminación al ambiente.

A razón del análisis de las encuestas se considera una opción o alternativa de implementar las vajillas reutilizables reemplazando los desechables, puesto que la gran mayoría de los usuarios están de acuerdo. Su involucramiento además no debe limitarse a su opinión y uso sino a un convencimiento personal de la importancia del papel que juega esta actividad en el impacto al ambiente.

Como último podemos decir que la vajilla reutilizable no solo genera un gran aporte en la reducción de la contaminación ambiental, sino que también evitara que anualmente 5016 m³ de desechos de envases de poliestireno provenientes del patio de comidas del Mall del Río lleguen al relleno sanitario. Las ventajas de usar vajilla reutilizable se puso a consideración de todas las personas encuestadas, teniendo como evidencia que la vajilla reutilizable es sin duda alguna de preferencia para las personas que frecuentan estos espacios de comida.

6. RECOMENDACIONES

De acuerdo al análisis del estudio realizado se recomienda realizar un análisis similar en otras áreas o centros comerciales como complemento para obtener un análisis a mayor escala para una mejor toma de decisiones al implementar la alternativa del uso de vajillas reutilizables. Además, se recomienda programas de concienciación ambiental hacia los usuarios y empleados de los locales para un mejor conocimiento y comprensión del impacto que generan los desechos sólidos desechables, creando así un beneficio mutuo entre el ser humano y el medio ambiente.

Se recomienda que en un futuro se siga ahondando este tema, ya que con la información obtenida se tiene la firmeza de que la ciudadanía está dispuesta a colaborar con un cambio ambiental y que solo falta la iniciativa, pues con este estudio se dió el primer paso para darnos cuenta del gran daño que hacemos al medio ambiente.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Por último, se recomienda realizar un análisis económico complementario de los otros locales o centros comerciales para una mejor comprensión y así obtener un buen resultado de su implementación y generar una aceptación de los usuarios, además de apoyar a la propuesta presentada, ya que no solo cumple con el objetivo principal de este estudio, sino que además a lo largo del proyecto se pudo apreciar que se aportará un beneficio para la sociedad generando empleo y una mejor armonía entre el medio ambiente y el ser humano.



BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, A. (2016). CICLO DE VIDA Envases y Embalaje PLASTICOS. 2016. Retrieved from <http://www.packaging.enfasis.com/notas/16127-uso-y-consumo-envases-plastico>

Asamblea Nacional. CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (2017).

ATSDR. (2012). Estireno RESUMEN DE SALUD PÚBLICA Estireno.

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de Los EE.UU.Arteaga, A., & Cabrera, M. (2019). Manual De Ordenanzas de la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622004000400014>

Asamblea Nacional. CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (2018).

Bartlett, J., Kotrlik, J., & Higgins, C. (1972). Organizational Research: Determining Appropriate Sample Size in Survey Research. *Chemistry of Heterocyclic Compounds*, 8(11), 1380-1382. <https://doi.org/10.1007/BF00471876>

BBC. (2015). ¿Por qué cada vez más ciudades prohíben el poliestireno? - BBC News Mundo. Retrieved December 3, 2018, from https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/07/150701_poliestireno_prohibicion_lp

Caicedo, J., & Estrella, A. (2014). LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS Y SU IMPORTANCIA PARA LA ECONOMÍA EN EL PERIODO 2007-2012.

Carlos Riquelme. (2015). Consecuencias de la quema de plásticos - Edición Impresa - ABC Color.

Cevallos, M., & Maldonado, E. (2011). PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA ELABORACIÓN DE ENVASES PLÁSTICOS TERMOFORMADOS PARA ALIMENTOS POR PARTE ADE LA EMPRESA COMERCIAL "CLEAR PACK." <https://doi.org/10.1080/01402390.2011.569130>

Ecosiglos. (2017). Qué es el poliestireno expandido y cómo tratarlo - EcoSiglos.

EMAC EP. (2018). EMAC EP emprende campaña para eliminar el uso del sorbete pastico | EMAC - EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE ASEO DE CUENCA.

Europea, C. (2009). Producción de Polímeros Documento BREF.



Fadem, P., & Conant, J. (2011). Petróleo , enfermedad y derechos humanos. Guía comunitaria para la salud ambiental - 2011. Retrieved from http://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es_cgeh_2011/es_cgeh_2011_frente.pdf

Fausto Maldonado. (2018). Producción de plásticos: Un pilar para el encadenamiento productivo -.

Flores, C. B. (2009). La problemática de los desechos sólidos The solid waste problem. *Economía*, 34(27), 121–144. Retrieved from <http://econpapers.repec.org/RePEc:ula:econom:v:34:y:2009:i:27:p:121-144>

Frías, A., Lema, I., & Gavilán, A. (2004). La situación de los envases de plástico en México.

Garzón, A. (2017). Huella Verde.

Glenn, I. (1992). Determining sample size, (November), 1-5.

<https://doi.org/10.4039/Ent85108-3>

Góngora Pérez, J. P. La industria del plástico en México y el mundo (2014).

González, R. (18 de Septiembre de 2013). *Twenergy*. Obtenido de <https://twenergy.com/a/productos-desechables-un-gran-foco-de-contaminacion-1418>

Humberto, C., & Peña, Q. (2013). Reciclaje termo -mecánico del poliestireno expandido (Icopor), como una estrategia de mitigación de su impacto ambiental en rellenos sanitarios, 46.

INEC. (2016a). Contenido 1 2 3.

INEC. (2016b). variables INEC.

International Agency for Research on Cancer. (1987). Lista de clasificaciones, volúmenes 1-122 - IARC.

Jara, C., & Vera, M. (2016). DIAGNOSTICO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS PLASTICOS MUNICIPALES GENERADOS EN LA CIUDAD DE IQUITOS Y PROPUESTA DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION” TESIS.

Leff, P. E. (1975). Educación Ambiental Y Desarrollo Sustentable.



Maldonado, A. T. (2012). La complejidad de la problemática ambiental de los residuos plásticos: una aproximación al análisis narrativo de política pública en Bogotá. 2012. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/7080/1/905077.2012.pdf>

Martinez, P., & Flores, M. G. (2012, April). Análisis de Monómero Residual en Envases de Poliestireno Grado alimenticio.pdf. *Química Hoy, Chemistry Science*, pp. 5–8. México.

Mijares, A., Danemann, G., Frausto, T., & Montes, R. (2013). Por un Golfo de California libre de plásticos (Vol. 2013).

MUÑOZ, F. (2014). Procesamiento y propiedades de algunas poliolefinas. *Universidad Del País Vasco*, 13.

Ocles, M. E., & Velasco, C. (2017). Las industrias del sector poliestireno en el marco del Código Orgánico de la Producción.

Ortiz, H. (2014). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

Ospina, S. (2015). Biopolímeros y su aplicación en medio ambiente. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 17(2), 5–6. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v17n2.54295>

Roque Marroquín, M. S. (2016). IARC MONOGRAPHS ON THE EVALUATION OF CARCINOGENIC RISKS TO HUMANS.

Sánchez. (2004). Influencia Del Proceso De Reciclado Sobre Las Propiedades De Los Materiales Compuestos Obtenidos Por Inyección De Poliestireno Reforzado Con Fibras Lignocelulósicas. *Dipòsit*, 80–90.

Solís, C. (2005). Características del Poliestireno Expandido.

Textos Científicos. (2005). Usos y Aplicaciones del poliestireno expandido | Textos Científicos.

Universidad de Barcelona. (2018). Poliestireno | CMEmaterials. España.

Vidal, C., Antonio, J., Antonio, J., & Vidal, C. (2010). Medición de la conciencia ambiental : Una revisión crítica de la obra de Riley E . Dunlap The measurement of the environmental concern : A critical review of Riley E . Dunlap ' s work, 17, 33–52.



ANEXOS



Foto 1: Depósito de los residuos provenientes del patio de comidas del Mall del Río

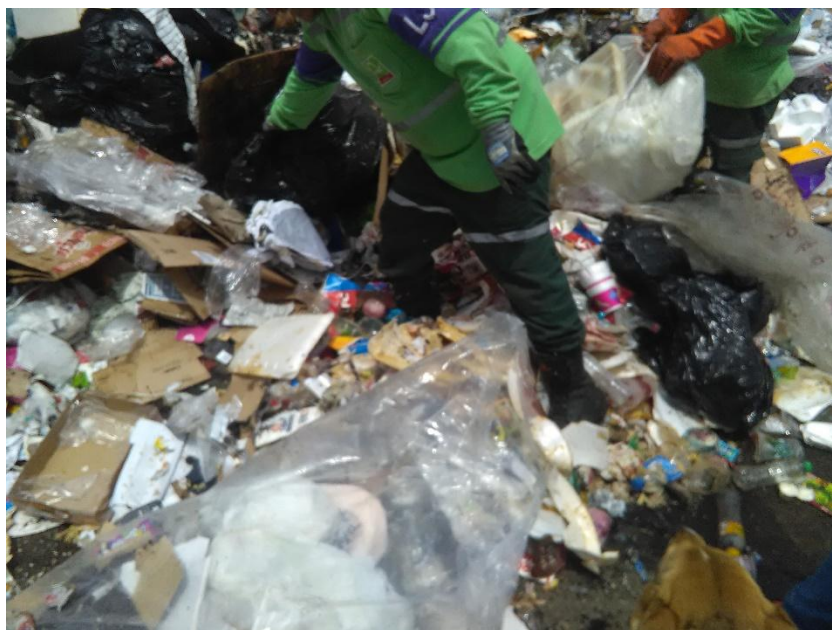


Foto 2: Se rompe fundas contenedoras de los residuos



Foto 3: Mezcla de los residuos



Foto 4: Cuarteo de la muestra



Foto 5: Pesaje de la muestra seleccionada.

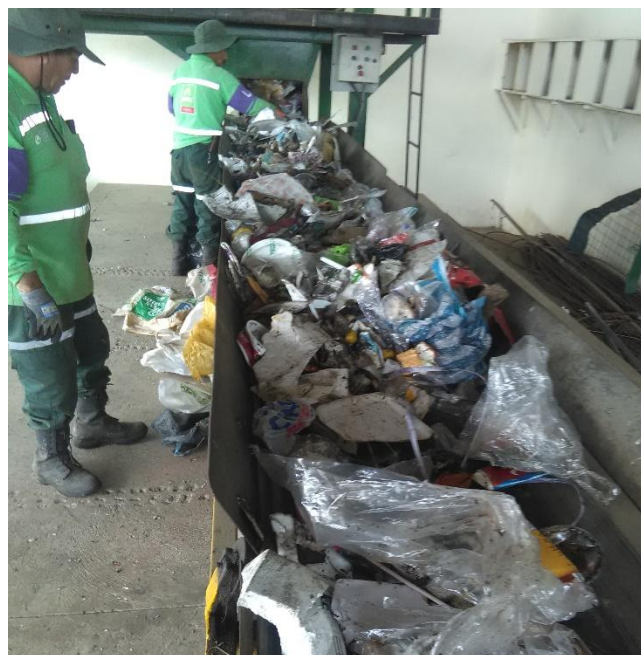


Foto 6: Caracterización de los residuos en la banda transportadora



Foto 7: Pesaje de las variables consideradas.



Foto 8: Disposición de los residuos del día 28 de Septiembre de 2018.



Encuesta 1 U

Sexo F M

Edad:

1. Para usted cual cree que son los de envases mas utilizados en los patios de comida de los centros comerciales.

- Vajilla reutilizable (cerámica)
- Vajilla de un solo uso (desechables)

2. En que porcentaje piensa usted que se utilizan las vajillas desechables.

DESECHABLES	20%	40%	60%	80%

3. En que porcentaje piensa usted que se utilizan las vajillas reutilizables (cerámica)

REUTILIZABLES	20%	40%	60%	80%

4. Para usted cuales piensa que son las ventajas y desventajas mas importantes en el uso de vajilla reutilizable. (cerámica)

VENTAJAS	1 (poco)	2 (considerable)	3 (muy notoria)
Robusto			
Reutilizable			
Empleo extra			
Amigable ambientalmente			

DESVENTAJAS	1 (poco)	2 (considerable)	3 (muy notoria)
Mal lavado			
Rompe			
Pesado			
Contaminación agua			

5. Conoce usted cuales son las ventajas y desventajas de usar vajilla desechable (poliestireno).

VENTAJAS	1 (poco)	2 (considerable)	3 (muy notoria)
Fase (liviano)			
Mas practico			
Desechable			
Otro			

DESVENTAJAS	1 (poco)	2 (considerable)	3 (muy notoria)
Cont. Ambiental			
Fragil, rompe			
Cont. alimentos			
Otros			

Imagen 1: Encuestas dirigidas a los usuarios.



6. En una escala del UNO al CINCO, opine cual sería para usted el grado de contaminación causado por los desechables en nuestro medio ambiente.

	Muy Importante	Importante	Mod. Importante	Baja Importancia	Sin Importancia
	1	2	3	4	5
Agua (ríos, mares, océanos)					
Suelo (no se degrada fácilmente)					
Aire (quema de los desechables)					

7. A sentido usted que al usar vajilla desechable (polímeros) para servirse sus alimentos ha cambiado el sabor de los mismos?

1	2	3	4	5
Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Muy pocas veces	Nunca

8. Piensa usted que al usar vajillas elaboradas con partículas de poliestireno, estas podrían contaminar sus alimentos?

Si No

9. Desearía usted que sus alimentos se sigan sirviendo en vajilla desechables (poliestireno).

Si No

10. Desearía usted que se utilice vajilla reutilizable (cerámica) en los patios de comida de los centros comerciales

Si No

11. Estaría usted de acuerdo en pagar un valor mínimo para que sus alimentos se sirvan en vajillas reutilizables (cerámica) y amigables con el medio ambiente

Si No

Imagen 2: Segunda parte de la encuesta dirigida a los usuarios.



Encuesta 2 E

Sexo: F M
Edad:

1. Para usted cuales piensa que son las ventajas y desventajas mas importantes en el uso de vajilla reutilizable. (cerámica)

VENTAJAS	1 (poco)	2(considerable)	3(muy notoria)
Robusto			
Reutilizable			
Empieo extra			
Amigable ambientalmente			

DESVENTAJAS	1 (poco)	2(considerable)	3(muy notoria)
Mal lavado			
Rompe			
Pesado			
Contaminación agua			

2. Conoce usted cuales son las ventajas y desventajas de usar vajilla desechable (poliestireno).

VENTAJAS	1 (poco)	2(considerable)	3(muy notoria)
Peso (Liviano)			
Mas practico			
Desechable			
Otro			

DESVENTAJAS	1 (poco)	2(considerable)	3(muy notoria)
Cont. Ambiental			
Fragil, rompe			
Cont. alimentos			
Otros			

3. Conoce usted cual es el destino final de los residuos de poliestireno de este local?

Si No

Si es si cual es el destino que conoce?.....

Imagen 3: Encuesta dirigida a los empleados de los restaurantes del patio de comidas.



4. En una escala del UNO al CINCO, opine cual seria para usted el grado de contaminación causado por los desechables en nuestro medio ambiente.

	Muy importante 1	Importante 2	Mod. importante 3	De poca importancia 4	Sin importancia 5
Agua (rios, mares, oceanos)					
Suelo (no se degrada facilmente)					
Aire (quema de los desechables)					

5. Si en su lugar de trabajo se manejara vajilla reutilizable. Usted desearia:

- a) Que la vajilla se lave ahí mismo, por personal del local
- b) Que la vajilla sea lavada por una empresa privada, y esta sea la encargada de proveer todo lo necesario diariamente.

6. Usted apoya a que se utilice:

- a) Vajilla reutilizable
- b) Vajilla desechable

Imagen 4: Segunda parte de la encuesta dirigida a los empleados de los restaurantes del patio de comidas.



Foto 9: Realización de las encuestas.



PERMISO DEL AUTOR DE TESIS PARA SUBIR AL REPOSITORIO
INSTITUCIONAL

Yo, **Raúl Ricardo Espinoza Espinoza** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° 0105735096. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Análisis de la generación de Polímeros como residuos sólidos provenientes del patio de comidas del Mall del Río de la ciudad de Cuenca”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 05 de febrero de 2019

F:
Raúl Ricardo Espinoza Espinoza
C.I. 0105735096