

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

“IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO HOPE PARA EL
RECICLADO DE BOTELLAS DE VIDRIO NO RETORNABLE,
EN LA DISCOTECA KILOMBO, CIUDAD DE HUÁNUCO,
NOVIEMBRE 2018 – ENERO 2019”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL**

TESISTA

Bach. Sergio Rafael, CALDAS COZ

ASESOR

Biol. Alejandro Rolando, DURAN NIEVA

HUÁNUCO – PERÚ

2019



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

E.A.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 3:20 horas del día 03 del mes de Abril del año 2019 en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Mg. Johnny Prudencio Tacha Rojas (Presidente)

Mg. Simeón Edmundo Calixto Vargas (Secretario)

Mg. Frank Erick Cámara Llanos (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 273 - 2019 - D - FI - UDH, para evaluar la **Tesis** intitulada:

"Implementación del proceso HOPE para el Reciclado de Botellas de Vidrio no retornable en la Discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, Noviembre 2018 - Enero 2019"

presentada por el (la) Bachiller Sergio Rafael Calder Coz, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) Aprobado por Unanimidad con el calificativo cuantitativo de 18 y cualitativo de Muy Bueno (Art. 47)

Siendo las 4:17 horas del día 03 del mes de Abril del año 2019, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal

DEDICATORIA

Dedico la siguiente investigación a mi amada madre Otilia Esperanza por su sacrificio, esfuerzo, y ser la principal promotora de mis sueños y metas. A mi hermano Gabriel por ser mi apoyo incondicional en todo momento, y quien con sus palabras de aliento no me dejaba decaer, para seguir adelante y seguir mis ideales. A mis hermanos por su amor incondicional, demostrándome que con esfuerzo y perseverancia se logra todo.

AGRADECIMIENTO

En la realización de esta tesis, he pasado por momentos en donde muchas personas fueron importantes para mí. Por eso, no dejaré pasar la oportunidad de darles las gracias. Primero a Dios por bendecirme con la vida, ser mi fortaleza en los momentos más difíciles.

A mi madre y hermanos por su amor en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí. Ha sido un orgullo y privilegio ser parte de sus vidas.

Al Ing. Roberto Lindo Soto, por motivarme a seguir esta hermosa carrera y su apoyo desinteresado.

Al Biol. Alejandro Rolando Durand Nieva, por su tiempo en el desarrollo del trabajo de investigación.

A mi alma mater, Universidad de Huánuco, por haberme compartido conocimientos en mi carrera profesional, de la cual tendré gratos recuerdos.

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE.....	iv
LISTA DE ABREVIATURAS	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
CAPITULO I.....	14
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.1. Descripción del problema.....	14
1.2 Formulación del problema.....	15
1.2.1. Problema general.....	15
1.2.2. Problemas específicos.....	16
1.3. Objetivo general.....	16
1.4 Objetivos Específicos.....	16
1.5. Justificación.....	16
1.6. Limitaciones de la investigación.....	18
1.7 Viabilidad de la investigación.....	18
CAPITULO II.....	19
MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 Antecedentes de la investigación.....	19
2.1.1 A nivel internacional.....	19
2.1.2 A nivel nacional.....	20
2.1.3 A nivel local.....	21
2.2 Bases teóricas.....	21
2.2.1 Proceso Hope.....	21
2.2.2 Hope, Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	24
2.2.3 Estrategia ambiental en la gestión de residuos sólidos.....	26
2.2.4 Reciclaje o reutilización.....	26
2.2.5 Vidrio.....	31
2.2.7 Marco Normativo.....	41
2.3 Definiciones conceptuales.....	44
2.3.1 Reciclaje.....	44

2.3.2 Segregación	44
2.3.3 Botadero.....	44
2.3.4 Gestión de residuos sólidos	45
2.3.5 Impacto Ambiental.....	45
2.3.6 Manejo de Residuos Sólidos	45
2.3.7 Relleno Sanitario	45
2.3.8 Recicladores de Base.....	45
2.4 Hipótesis.....	45
2.5 Variables.....	46
2.5.1 Variable Dependiente	46
2.5.2 Variable Independiente.....	46
2.6 Operacionalización de variables.....	47
CAPITULO III.....	48
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
3.1 Tipo de investigación	48
3.1.1 Enfoque	48
3.1.2 Alcance o nivel	48
3.1.3 Diseño	49
3.2 Población y muestra	49
3.2.1 Población.....	49
3.2.2 Muestra	50
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	50
3.3.1 Para la recolección de datos	50
3.3.2 Para la presentación de datos.....	50
3.3.3 Para el análisis e interpretación de datos.....	50
CAPITULO IV.....	51
RESULTADOS.....	51
4.1 Procesamiento de datos	51
4.2 Contratación de hipótesis y prueba de hipótesis	60
CAPITULO V.....	63
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	63
RECOMENDACIONES.....	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
ANEXOS.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	
Control de residuos en el proceso Hope	24
Tabla 2	
Composición típica de envases de vidrio	33
Tabla 3	
Refinantes utilizados en la producción de vidrio	34
Tabla 4	
Elementos utilizados en la coloración del vidrio	35
Tabla 5	
Cuadro de operacionalización de variables.....	47
Tabla 6	
Coordenadas (UTM . WGS-84) del área de estudio.....	49
Tabla 7	
Presentación de las cantidades semanales de botellas no retornables generadas en la discoteca Kilombo, Huánuco, noviembre 2018 - enero 2019.....	51
Tabla 8	
Prueba estadística de normalidad, diferencia de los datos (antes - después) de la implementación del proceso Hope en la discoteca Kilombo, Huánuco, noviembre 2018 - enero 2019	60
Tabla 9	
Comprobación del cálculo de P-valor.....	60
Tabla 10	
Estadísticas de muestras emparejadas cantidad de botellas antes y después del proceso.....	61
Tabla 11	
Correlación de muestras emparejadas	61
Tabla 12	
Prueba de muestras emparejadas de las cantidades de botellas no retornables antes y después de la implementación del proceso hope en la discoteca Kilombo, Huánuco, noviembre 2018 - enero 2019.....	62

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	
Pirámide de la cadena de reciclaje de vidrio	29
Ilustración 2	
Modelo del ciclo del reciclaje con el proceso Hope	30
Ilustración 3	
Visualización de las etapas del ciclo de vida del vidrio	31
Ilustración 4	
Formado automático de botellas	39

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	
Materias primas para la fabricación de envases de vidrio	36
Gráfico 2	
Cantidad total de generación de botellas no retornables por mes en la discoteca Kilombo, Huánuco, mayo 2018 - enero 2019	52
Gráfico 3	
Cantidad de generación de botellas según el tipo de vidrio por mes en la discoteca Kilombo, Huánuco, mayo 2018 - enero 2019	53
Gráfico 4	
Cantidad de botellas antes y después de la implementación del proceso Hope en la discoteca Kilombo, Huánuco, noviembre 2018	54
Gráfico 5	
Cantidad de botellas antes y después de la implementación del proceso Hope en la discoteca Kilombo, Huánuco, diciembre 2018	55
Gráfico 6	
Cantidad de botellas antes y después de la implementación del proceso Hope en la discoteca Kilombo, Huánuco, enero 2019	56
Gráfico 7	
Comparación de las Medias de las cantidades de botellas antes y después de la implementación del proceso Hope en la discoteca Kilombo; Huánuco noviembre 2018 - enero 2019	57
Gráfico 8	
Comparación de las cantidades de vasos producidos y botellas rotas en el proceso Hope en la discoteca Kilombo, Huánuco, noviembre 2018 - enero 2019	58
Gráfico 9	
Porcentaje de producción de vasos en el proceso Hope en la discoteca Kilombo, Huánuco, noviembre 2018 - enero 2019	59

INDICE DE ANEXOS

Anexo 10	
Tabla de matriz de consistencia.....	71
Anexo 1	
Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en la discoteca Kilombo	72
Anexo 2	
Tabla de conteo de botellas no retornable antes y después de la implementación del proceso Hope	86
Anexo 3	
Tabla de cantidades promedio semanal, noviembre - diciembre.....	86
Anexo 4	
Tabla de cantidades de botellas mayo - enero.....	86
Anexo 5	
Tabla de cantidades de vasos, botellas rotas y % de productividad.....	87
Anexo 6	
Gráfico árbol de causas y efectos.....	88
Anexo 7	
Gráfico árbol de medios y fines.....	89
Anexo 8	
Imagen del diseño de los vasos.....	90
Anexo 9	
Evidencias fotográficas	91
Anexo 11	
Mapa de ubicación del taller de transformación	97
Anexo 12	
Mapa de ubicación del estudio.....	98

LISTA DE ABREVIATURAS

MINAM	: Ministerio del Ambiente
BIRF	: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
AIF	: Asociación Internacional de Fomento
ODS	: Objetivos de Desarrollo Sostenible
SIGERSOL	: Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos
MTD	: Mejores Técnicas Disponibles
PLANRES	: Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos
D. S.	: Decreto Supremo

RESUMEN

En este estudio se tuvo como principal objetivo Implementar el proceso Hope para el reciclado de botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco. En donde se realizó una evaluación sobre las cantidades generadas de botellas de vidrio no retornables, antes y después de la implementación del proceso Hope en la discoteca Kilombo. El análisis se desarrolló durante seis meses y la implementación del proceso fue de tres meses, con un total de nueve meses de estudio. La metodología aplicada para desarrollar el estudio fue la observación directa para examinar los cambios producidos por la aplicación de una innovadora intervención, así como el análisis de los datos recolectados para ver su evolución, ambos fueron relevantes desde el inicio, hasta la comprobación de la hipótesis planteada. El registro del conteo de la generación de botellas no retornables fue desde el mes de mayo del 2018 hasta el mes de enero del 2019, de donde se sacó una muestra de los últimos tres meses para poder implementar el proceso Hope y evaluar la cantidad de botellas recicladas. Además se registró la productividad del proceso durante el tiempo de implementación, como también se desarrolló un diagnóstico ambiental registrando la composición de los residuos sólidos y sobre todo su manejo. Se determinó al final del estudio, que el proceso Hope si disminuye la cantidad generada de botellas de vidrio no retornable, demostrando la reducción en las cantidades de botellas después de la implementación del proceso Hope. En cuanto a la productividad del proceso Hope aumentó de 62.5% al 97.5%. Los resultados obtenidos en el diagnóstico determinaron que en la discoteca Kilombo se generan botellas de vidrio en mayor cantidad con un 93.78% del total.

Palabras claves: Diagnóstico ambiental, proceso, botellas, vidrio, no retornable, botellas recicladas.

ABSTRACT

The main objective of this study was to implement the Hope process for the recycling of non-returnable glass bottles in the discotheque Kilombo, city of Huánuco. Where an assessment was made of the quantities generated from non-returnable glass bottles before and after the Hope process was implemented at the Kilombo discotheque. The analysis was carried out for six months and the implementation of the process was three months, with a total of nine months of study. The methodology applied to develop the study was the direct observation to examine the changes produced by the application of an innovative intervention, as well as the analysis of the data collected to see its evolution, both were relevant from the Beginning, up to the test of the hypothesis posed. The registration of the count of the generation of non-returnable bottles was from the month of May 2018 until the month of January of the 2019, from where a sample of the last three months was taken to be able to implement the Hope process and to evaluate the quantity of recycled bottles. In addition, the productivity of the process was recorded during the time of implementation, as an environmental diagnosis was also developed recording the composition of the solid waste and especially its management. It was determined at the end of the study that the Hope process decreases the amount generated from non-returnable glass bottles, demonstrating the reduction in bottle quantities following the implementation of the hope process. In terms of the productivity of the Hope process increased from 62.5% to 97.5%. The results obtained in the diagnosis determined that in the discotheque Kilombo glass bottles are generated in greater quantity with a 93.78% of the total.

Keywords: Environmental diagnosis, process, non-returnable glass bottles, recycled bottles.

INTRODUCCIÓN

Es fácil ponernos a pensar sobre el calentamiento global como un enorme fenómeno climático, una consecuencia de nuestros actos o como también ser incrédulos e indiferentes, pero lo que no pensamos sobre las acciones o actitudes cuando contaminamos, y poco a poco la contaminación se va convirtiendo en una verdad incómoda, por lo que es difícil ahora negar que existe una alteración en el clima de la tierra, ya que es fácil informarnos y ver cada desastre o nuevo fenómeno acontecido en un lugar lejano y quedamos boquiabiertos al notar que sucede de manera más continua y bate records cada vez que se presenta.

La generación de residuos sólidos es una de las principales causas de la emisión de gases de efecto invernadero, esto debido a que no hay un manejo adecuado que neutralice su capacidad de causar daño al ambiente y a nosotros, el gas metano emitido es 24 veces más potente sobre el clima que el CO₂, y el efecto invernadero ya alterado causa el calentamiento global. Según el informe de Perspectiva Mundial de la Gestión de Residuos GWMO, argumenta que en ciudades de bajo o medio ingreso per cápita, el costo derivado de un incorrecto manejo de residuos para la sociedad y la economía en su conjunto es de 5 a 10 veces lo que costaría implementar un adecuado manejo.

El reciclaje es una de las soluciones a esta problemática, pero las tasas de reciclaje son muy bajas en el Perú, y si se desarrolla en su mayoría son informales. Entonces mientras la generación de residuos sólidos aumenta, el reciclaje disminuye. Al investigar esta problemática, se comenzó a buscar ciertas maneras de disminuir la gran cantidad de generación. Otro punto importante fue ver el aumento de eventos sociales en la ciudad de Huánuco en donde se generaba muchos residuos y en su mayoría botellas de vidrio no retornable. Por lo que pude ver una oportunidad de desarrollar una investigación sobre estos residuos y que mejor que en una discoteca. Y es así como nació el interés de conocer que cantidades se genera, cuál era el comportamiento, si existe un manejo adecuado de sus residuos, buscar alguna manera en que se pueda intervenir para reducir esta problemática.

Conocer profundamente dicha problemática y aportar con información nueva en este campo, fue un interés académico.

La investigación realizada que lleva por nombre **“IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO HOPE PARA EL RECICLADO DE BOTELLAS DE VIDRIO NO RETORNABLE, EN LA DISCOTECA KILOMBO, CIUDAD DE HUÁNUCO, NOVIEMBRE 2018 – ENERO 2019”** busca reducir la cantidad de botellas no retornables generadas en la discoteca. Donde también se investiga la cantidad de residuos generados, la composición y el tipo de manejo que le daban a sus residuos, todo esto mediante un diagnóstico, instrumento importante para saber la realidad y conocer más la problemática. Y una de las alternativas de solución más precisas para ser aplicadas fue el proceso Hope en donde las botellas generadas son convertidas en vasos, y en donde en todo el proceso no contamina de manera significativa, todo este proceso fue implementado durante tres meses, donde se busca reducir la gran cantidad de residuos generados y crear un movimiento económico a partir de los residuos.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

En los últimos años existe un problema tan importante como es el incremento del volumen de los residuos sólidos, la demanda a una mejor calidad de vida, el agotamiento de los recursos naturales, y la crisis energética. Frente a estos problemas se desarrollaron sistemas de reciclaje, siendo este método el más preciso para minimizar el riesgo de contaminación, reducir el impacto de los residuos y el ahorro de energía.

De acuerdo al Ministerio del Ambiente define al reciclaje como la “Técnica de aprovechamiento de residuos sólidos consistente en realizar un proceso de transformación de los residuos para cumplir con su fin inicial u otros fines a efectos de obtener materias primas, permitiendo la minimización en la generación de residuos” (MINAM, 2016).

Para el año 2025 se espera que la generación de residuos urbanos tienda a duplicarse. Esto debido al alto crecimiento poblacional, los hábitos de consumo de los países desarrollados, como también y no menos importante los hábitos del consumidor (BIRF - AIF, 2012).

En Europa a comparación con Sudamérica existe una enorme diferencia en cuanto al reciclaje de residuos sólidos, para ser más precisos lo que son botellas de vidrio, ya que existe mucha responsabilidad social por parte de las empresas, autoridades, y la misma población, en América como los países de Chile, Argentina, Colombia y Ecuador existe una deficiencia en el ciclo del reciclado de botellas , esto debido a que los recicladores no son bien remunerados, como también no hay un compromiso por parte de las empresas que ofrecen estos productos.

El Perú no es ajeno a este problema, ya que son pocos los rellenos sanitarios en el país a donde van a parar botellas de vidrio roto, disminuyendo así los años de vida de estos rellenos, otra parte se quedan aglomerados en

el área de segregación, en la mayoría de los casos no saben que poder hacer con este material, ya que su comercio está cada vez en decadencia, debido a que es un residuo poco atendido, no tiene mucho valor, su transporte es dificultoso, y no hay una conexión directa con las industrias del vidrio.

En el país existe un buen índice de reciclaje debido al sector informal, que va en aumento cada año. “La mayoría de los recicladores no son formalizados, y el material termina en rellenos formales o botaderos. Se aprovechan del panorama de los intermediarios, que compran por pequeñas sumas al reciclador y (el kilo puede costar 10 céntimos y el intermediario lo vende de 18 a 35 céntimos; por docena la botellas. Así, el acopiador eleva el costo y la cadena de reciclaje no es eficiente”. (Gomero, 2017)

En el Perú no hay demasiadas experiencias sobre el reciclaje de botellas de vidrio no retornables aún documentadas, y sobre la promoción del reciclado se halla aún muy en pañales, aunque hay avances importantes en cuanto a la implementación de políticas de producción limpia, los que permiten avances significativos en la materia.

La discoteca Kilombo no cuenta con una disposición final adecuada de sus residuos y en su mayoría son botellas de vidrio de la marca Corona, estos son recogidos por el recolector de basura y termina en el botadero municipal, haciendo que el este tenga un mayor volumen de residuos y poco tiempo de vida útil. Estas fueron las razones que me motivaron todo el tiempo, para realizar el presente trabajo.

1.2 Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo el proceso “Hope” contribuye a la disminución de la generación de botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019?

1.2.2. Problemas específicos

P1.- ¿Cómo el diagnóstico sobre el manejo de residuos sólidos permitirá conocer el manejo de residuos sólidos de la discoteca Kilombo ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019?

P2.- ¿Cómo la recolección y segregación de las botellas de vidrio no retornable, reducirá la cantidad de los mismos dispuestos inadecuadamente en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019?

P3. ¿Cómo las operaciones de transformación de las botellas de vidrio no retornables, en vasos, indicarán la eficiencia del proceso Hope, en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019?

1.3. Objetivo general

Implementar el proceso Hope para el reciclado de botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019.

1.4 Objetivos Específicos

- Desarrollar un diagnóstico del manejo de residuos sólidos de la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019.
- Ejecutar la recolección y segregación de las botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019.
- Ejecutar las operaciones de transformación de las botellas de vidrio no retornable, en vasos, en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019.

1.5. Justificación

La disposición final de los residuos sólidos, es uno de los problemas existentes en todo el Perú, ya que es difícil solucionarlo en todos los aspectos, y existe una ineficiente gestión por parte de las instituciones. La falta de conciencia ambiental, o el poco conocimiento de las normativas que tengan en su contexto a los residuos sólidos, hacen que este problema crezca cada día.

Huánuco como provincia cuenta con un botadero en donde van a parar los residuos de varios distritos, estos no son segregados en su mayoría, por lo cual esto lleva a un incremento del volumen de manera innecesaria de los botaderos, y así reduciendo sus años de vida útil.

La presente investigación surge a partir de la inadecuada disposición de las botellas de vidrio no retornables por parte de la discoteca Kilombo, que con los años se han ido dando situaciones como: el aumento de eventos sociales de gran asistencia, el crecimiento en la demanda de bebidas de vidrio no retornable, y el incremento del consumismo desmedido, hacen que este problema se agrave, a parte, mencionar que no hubo una segregación adecuada de los residuos generados, tampoco existe un centro de acopio en la empresa para la cantidad de residuos. Por lo cual estos residuos son dispuestos al recolector de basura y como destino final el botadero. En donde se impacta de manera significativa al medio ambiente y a la salud de la población.

Las leyes ambientales en el Perú en cuanto a la industria y comercialización responsable del vidrio son insuficientes para su control y prevención de la contaminación, además no existe un marco normativo específico.

Debido a esto, es de vital importancia el reciclaje, el cual sigue siendo una actividad menospreciada, ya sea por la falta de organización y gestión adecuada. Pero esto no llega a ser un impedimento para poder implementar el proceso Hope, que va de la mano con las tecnologías limpias sin comprometer el ambiente.

Con la implementación del proceso Hope, se busca reciclar las botellas no retornables convirtiéndolas en vasos artísticos, salvando miles de botellas al mes, también dar un valor justo al trabajo de los recicladores, en este caso los encargados del local de la discoteca Kilombo, creando un comercio a partir de los residuos, teniendo en cuenta la segregación. Dando así como resultado una disminución importante en la cantidad de residuos generados.

Debido a que no se cuenta con suficiente información, se contribuye a ampliar datos sobre el consumismo y la generación de estos residuos, para

elaboración de futuras investigaciones que utilizarán metodologías compatibles.

1.6. Limitaciones de la investigación

Poca bibliografía nivel local, no hay muchos estudios, existe información muy genérica de caracterización de residuos, pocos estudios sobre la generación de residuos de vidrio. Por eso es relevante destacar que al existir este tipo de limitaciones, sirve para cerrar brechas en la investigación de este campo.

No contar con una subvención externa para realizar este trabajo de investigación, así que el investigador asumirá todo los gastos.

No se cuenta con la maquinaria adecuada para la implementación de este proceso, ya que el proceso es nuevo. Por lo que el investigador construirá maquinarias para poder desarrollar el trabajo de investigación.

1.7 Viabilidad de la investigación

A nivel social; el contar con el apoyo del personal de la discoteca Kilombo, los cuales prestaron de su tiempo y conocimientos importantes para la obtención de información y materia prima, además que existe un gran interés por la empresa de tener un adecuado manejo de sus residuos generados y así poder tener una imagen ecologista.

A nivel económico; el investigador se adjudicará los costos de inversión de herramientas, maquinaria y actividades de la investigación, y además existe un gran potencial comercial de los productos resultantes del proceso Hope.

A nivel ambiental, el proceso Hope en la discoteca Kilombo beneficia al medio ambiente ya que disminuye considerablemente la cantidad de residuos sólidos generados.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Los estudios que se detallan a continuación, guardan relación con el estudio desarrollado.

2.1.1 A nivel internacional

Muñoz (2014), desarrolló en la Región Metropolitana de Santiago de Chile, el proyecto “Green Glass”, quien viendo la problemática de los residuos sólidos en su comunidad, utilizó el reciclaje como modo de generar dinero convirtiendo las botellas de vidrio en vasos, en la actualidad es una empresa que trabaja con todo tipo de botellas y que con la ayuda de los recicladores de base logra obtenerlas. En la presentación de sus productos destaca mucho su procedencia de los vasos, con un mensaje ambientalista concientizando así a la población, quienes compran sus productos. Información de mucho valor y por qué no decir que fue esta la que me inspiró mucho para poder llevar a cabo la presente investigación.

Lamnillotta (2015), desarrolló en Buenos Aires, proyecto Green Glass – Argentina” el propósito es similar al proyecto Green Glass – Chile, pero se enfoca en la enseñanza de los procesos de conversión de botellas en vasos, las técnicas y herramientas que emplea son amigables con el ambiente, estas fueron mejoradas en el estudio que estoy realizando.

Gutierrez (2015), desarrolló en Quito, el proyecto de cristalería ecológica a base de botellas de vidrio reciclada, con el objetivo de convertirlas en vasos y generar un nuevo mercado en su ciudad, estudio donde se analiza el comportamiento y toma de decisiones de la población en cuanto a la adquisición de un producto reciclado, como también determinar las cantidades de residuos generados, este estudio es relevante ya que es el único en donde se podría contrastar con la investigación que estoy realizando ya que ambos tienen similitudes.

Vargas (2015) desarrolló en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, la tesis, “Reutilización de vidrio plano como agregado fino en la elaboración de morteros de cemento y concreto”, debido al incremento de los residuos como

son los vidrios planos, producto del sector de construcción, evalúa la reutilización de estos residuos como sustituto parcial del agregado fino, y que al final llega a demostrar su factibilidad. Este antecedente demostró que el vidrio es un material versátil, y que se le puede dar otros tipos de uso.

Rubio (2012), elaboró en la Universidad EAN de Bogotá, la tesis “Creación de una empresa de reciclaje de vidrio mundo cristal”, que tiene como propósito reutilizar todo tipo de envases de vidrio. Desarrolló un plan de negocios para la formalización de una empresa de reciclaje y tratamiento de productos de vidrios desechados. En donde se recolecta y selecciona envases de vidrio ya usados, se limpia los envases y comercializa a otras empresas que las requieran para sus productos, los residuos de vidrio generados son reciclados por cristalerías con las cuales existen convenios.

Vélez (2010) realizó en la Universidad EAFIT de Medellín, la tesis “Reutilización de vidrio industrial no reciclable”, cuyo objetivo era comprobar el potencial de reciclaje de los vidrios industriales de todo tipo, para la creación de aglomeraciones de cemento y resina para decoraciones en el sector de la construcción de edificaciones. En donde se logra demostrar que el vidrio es una materia prima proyectivamente útil, como también contribuir a la prolongación de la vida útil del relleno sanitario local. Es similar uno de los impactos positivos que de manera indirecta se da con la implementación del proceso Hope, en este caso el botadero de Chilipampa.

2.1.2 A nivel nacional

Sandoval (2014) elaboró en la Universidad Nacional del Callao, la tesis, “Aplicación de tecnologías limpias para la fabricación de envases de vidrio en el Perú”, en donde propone alternativas ecológicas limpias aplicables a la fabricación de envases de vidrio, debido a que observó que producían un micro partículas de vidrio y otros elementos perjudiciales para la salud de los trabajadores. Mediante la implementación de técnicas adecuadas como los filtros de manga y precipitadores de electrostáticos, el remplazo de los combustibles convencionales por gas natural, y el mejor almacenamiento de material particulado en espacios cerrados, y otros. Logró disminuir en un 95% el riesgo de la salud de los trabajadores solamente reemplazando tecnologías

convencionales por tecnologías limpias, profundiza de manera clara y precisa todo sobre el vidrio, trabajo que tiene gran relevancia en mi investigación, y lo mejor, que se desarrolló en el Perú.

2.1.3 A nivel local

Rojas (2016) desarrolló en la Universidad de Huánuco, la tesis "Evaluación de las características mecánicas del concreto utilizando porcentaje de vidrio molido como agregado" evaluó de las características mecánicas del concreto utilizando porcentajes en vidrio molido como agregado, para su tesis de pregrado, esta investigación tuvo como fin el uso del casco de vidrio reciclado (vidrio molido) provenientes de botellas recolectadas, esto sería usado como agregado no natural en el concreto estructural, se buscaba evaluar su influencia en la resistencia a la compresión y la trabajabilidad del concreto, demostrando con éxito su investigación. Es el único trabajo en Huánuco que busca disminuir los residuos de vidrio a través de futuras construcciones con este tipo de mezcla.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Proceso Hope

Es el proceso de fabricación de vasos a partir de botellas de vidrio, en este caso de botellas de vidrio no retornables, debido a que las botellas retornables como las de cerveza y licores son usadas hasta 7 veces, en cambio la no retornable son de un solo uso, esto se detallará más adelante. El proceso Hope es la versión mejorada, del proceso Green Glass que se viene desarrollando en Chile y Argentina. Las mejoras y cambios, fueron idea del autor de la presente investigación.

El proceso Hope tiene como pilar al reciclaje, en donde se le da un valor económico a las botellas de vidrio no retornable, las que se obtienen a partir de recicladores que son a la vez trabajadores de la discoteca Kilombo, quienes salvan muchas botellas al mes, y reciben un pago justo por su trabajo, para así al final proveer a la industria doméstica vasos a partir de botellas.

El diseño de los vasos están enfocados en botellas no retornables las cuales son pequeñas de 21cm de alto y 6 cm de ancho, debido a que su nivel de adquisición es alto, y no retornables.

En el plano (anexo 6) se aprecia el diseño de los vasos que se obtienen a partir de las botellas desechadas, mencionar que las características que tienen es la altura de 11 cm y los diseños que se pueden impregnar en el vidrio.

Los vasos producidos tienen diseños inspirados en la naturaleza, como también diseños simples elegantes y funcionales, para así ser una propuesta que resalte en el mercado, ofreciendo un producto en donde el origen de la materia prima es una botella salvada del botadero por recicladores, para después ser transformadas en un gran producto. En este proceso se manejan distintas operaciones técnicas de vidrio:

Recolección, se realiza por parte de los recicladores, en este caso los encargados de la discoteca, quienes procuran conservar intactas las botellas.

Segregación, las botellas en buen estado son seleccionadas por la coloración del vidrio.

Lavado, las botellas son lavadas con detergentes, en donde se les retira la etiqueta y se limpian para ser trasladadas al centro de acopio.

Almacenamiento, las botellas son transportadas al centro de acopio acomodadas y ahora con un nuevo valor, el de materia prima lista para ser transformada.

Despintado, las impresiones de cerámica presentes en la mayoría de las botellas hacen que el producto no sea muy vistoso o no tenga la misma acogida por el cliente al comprar el vaso, por lo cual se tiene que retirar a través de la solución ácida (ácido acético) por un determinado tiempo.

Corte, las botellas son marcadas con una punta de diamante, con el tamaño estandarizado por modelo, luego son sometidos a una variación de temperatura hasta lograr que esta se craquéele para que al final este se corte.

Pulido, ya teniendo los vasos lisos sin impresión y cortados, estas se pulen manualmente, solo es para eliminar protuberancias en

la boca del vaso, como herramientas se usan lijas de agua número 80 y 120.

Recocido o annealing y temple, técnica en donde se derrite el vidrio para dar un mejor acabado a la boca del vaso, y el temple hace que los vasos obtengan una mayor resistencia y durabilidad.

Grabado, comprende de la elaboración de diseños y plantillas para pasar por la arenadora, en donde se inyecta a alta presión óxido de aluminio creando una textura mate en el vidrio con el diseño deseado.

Lavado, después de haber pasado por las anteriores operaciones los vasos se ensucian por lo que debe de ser limpiados para ser empaquetados.

Empaquetado, es la parte final del proceso Hope, en donde los vasos van en una caja, con una estructura para que quepan 3, o 6 unidades, cada caja con su respectiva información básica para el consumidor.

2.2.1.1 Beneficios del proceso Hope

- La razón principal es la lucha por la conservación del medio ambiente, colabora en la solución del problema del tratamiento y eliminación de los residuos urbanos por disminución de los mismos.
- Crear un mercado y puestos de trabajo a partir de los residuos sólidos.
- Todo el proceso Hope y sus productos tienen un menor impacto en el ambiente.
- Trabaja de manera directa con las empresas generadoras de botellas no retornables.
- Contribuye en la sensibilización de la sociedad, a través de diseños novedosos de flora y fauna autóctona.
- Impulsa el cierre del círculo del reciclaje.

2.2.1.2 Control de residuos del proceso Hope

Tabla 1

Control de residuos en el proceso Hope

Poner fin a la mala disposición	Conversión de residuos a materia prima
<ul style="list-style-type: none">- Lograr que las empresas generadoras de botellas usadas de vidrio no retornable tengan convenio con el proceso Hope.- Asegurar el control de estos residuos.	<ul style="list-style-type: none">- Segregación de las botellas del resto de residuos.- Obtención de la materia prima (botella limpia).
Proceso Hope	Reciclaje de materiales excedentes
<ul style="list-style-type: none">- En el lavado de botellas, se usa detergentes, y un total de 60 litros de agua para un promedio de 500 botellas.- En la operación de cortado se genera un 45% de botella restante, la cual va a ser dispuesta a Ecoglass Perú.- En la operación de despintado, queda como residuos ácido acético y cerámica, por lo que esta solución se decanta separando ambos. La solución de ácido se neutraliza con hidróxido de sodio y la cerámica se dispone como residuo seco.- En el proceso de arenado se genera pequeños pedazos de vinil plástico que son segregados para ser dispuestos al recolector.	<ul style="list-style-type: none">- Buscar convenios con empresas recicladoras de materiales excedentes.

Elaboración Propia

2.2.2 Hope, Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Todo lo que se desarrolla dentro del proceso Hope, como los impactos positivos de manera directa e indirecta, aportan en alguna manera con el cumplimiento de esta herramienta de planificación nacional y local que es la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. (ONU, 2016)

2.2.2.1 Fin de la pobreza (1)

Este objetivo es en donde destaca la proporción existente de personas con pocos recursos que viven con apenas 1.25 dólares, (2.40 soles moneda local) y hay muchas están en riesgo de recaer en la pobreza, por lo que se busca un crecimiento económico inclusivo creando empleos sostenibles y

promover la igualdad. En la actualidad existe un incremento de empresas con este mismo objetivo, el de empresas sostenible, la misma tendencia tiene el proceso Hope el de crear puestos de trabajo, mejorando la calidad de vida de las personas más necesitadas y me refiero a los recicladores de base, pero por el momento está planteado como proyecto.

2.2.2.2 Agua limpia y saneamiento (6)

Busca mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos aumentando el reciclado y reutilización. Entrando al tema de minimización de productos químicos y materiales peligrosos, en el proceso Hope en todas sus etapas existe un mayor cuidado por el agua ya que hay una gestión adecuada no existen productos químicos y materiales peligrosos para dicho recurso.

2.2.2.3 Trabajo decente y crecimiento económico (8)

Tiene como meta llegar a niveles más altos de productividad económica mediante la diversificación, modernización tecnológica y la innovación, concentrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de mano de obra. Tiene una gran similitud en lo contemplado por el proceso Hope, en el cual el proceso es innovador, usa tecnología limpias y necesita de mucho de la mano de obra en todo el proceso.

También el objetivo busca mejorar progresivamente la producción y el consumo eficiente de los recursos mundiales y desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente. Claro está que el proceso Hope tiene como materia prima a las botellas recicladas, y cierra el ciclo de reciclado del vidrio, por lo cual aporta significativamente a este objetivo.

2.2.2.4 Producción y consumo responsable (12)

Promueve a que en 11 años se reduzca de manera considerable la generación de desechos mediante las actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización, estas también llamadas estrategias, las cuales son la base de este tema de investigación.

2.2.3 Estrategia ambiental en la gestión de residuos sólidos

En el 2011 se hablaba sobre las estrategias ambientales frente a una problemática en aumento que son los residuos sólidos, estas estrategias eran las 3R (reducir, reutilizar y reciclar) en la actualidad se consideran las 10R (reordenar, reformular, reducir, reutilizar, refabricar, reciclar, revalorizar, rediseñar, recompensar y renovar) en ambos casos está el termino reciclaje, el cual es la estrategia que se va a emplear en esta investigación.

2.2.4 Reciclaje o reutilización

En la investigación se toma en cuenta el termino reciclaje ya que la botella va a pasar por un proceso de transformación, de un envase que tiene la propiedad de sellar y proteger de cualquier cambio a su contenido, a un envase que solo contendrá y no aislará en su totalidad a su contenido como lo es el vaso, en conclusión el material cambia de forma y de función, por lo que cumple con el termino de reciclaje.

2.2.4.1 Reciclaje, pilar del proceso Hope

Hace más de 200 años el químico francés Lavoiser, enunció en sobre la conservación de la materia: “en la naturaleza nada se crea ni nada se destruye, todo se transforma”.

La palabra reciclaje proviene del griego *kyklos* (ciclo), es decir, reutilizar materiales para crear otros, someter a una materia a diferentes procesos para que esta pueda volver a ser utilizada (Pinto, 2012). Proporciona beneficios en cuanto el ahorro de energía, materias primas, disminución de la destrucción de áreas de extracción, reducción en la contaminación del aire y consumo de agua.

Por lo que no quiere decir que se reduzca el consumo de materias primas con una demanda creciente, pero si se ahorrarán o se consumirán de una manera más lenta, lo que permitirá el desarrollo de saltos tecnológicos en el futuro que solucionen problemas. (Ortiz, 2003).

Caincross (como se citó en Ortiz 2003) piensa que el reciclaje como proyecto político satisface a los votantes, calma la conciencia ecologista de la sociedad de consumo y materialista. Pero paradójicamente, no parece que a

esta sociedad le llame la atención comprar productos reciclados, y no todo lo que se desecha es reciclable.

Entonces con esta investigación se busca cambiar la perspectiva negativa hacia los productos de materias recicladas. También se busca vender no solo un producto, sino también una idea, un mensaje y una identidad a favor del medio ambiente.

2.2.4.2 Reciclaje del vidrio en el Perú

Es importante mencionar que el vidrio representa el 2.8% de la composición de los residuos sólidos a nivel nacional, en el quinto informe de distritos que se reportaron al SIGERSOL. Y por región, en este caso sierra es el 3.03% según el estudio realizado por SIGERSOL el año 2014. (MINAM, 2014)

El vidrio es uno de los empaques más amigables con el ambiente. Esto lo confirma la empresa transnacional Owen Illinois Perú S. A. que es la principal empresa fabricante de envases de vidrio y consumidores de vidrio reciclado en el Perú, indica en el Informe de Sostenibilidad que el vidrio es 100% infinitamente reciclable, (Illinois, 2014)

En la actualidad existen estudios sobre reciclaje de residuos municipales, y pocos se han enfocado sobre la cadena de reciclaje del vidrio, la cual contribuye a la reducción de los residuos sólidos que van a parar diariamente a los botaderos y rellenos sanitarios.

El reciclaje del vidrio no solo es importante a nivel ambiental, sino es considerado materia prima para los procesos de fabricación de nuevos envases, pero como toda actividad económica del país, la cadena de reciclaje de vidrio viene siendo mermada por su poca formalidad. Esto debido a que los proveedores, recicladores y acopiadores consideran que pueden obtener una mayor ganancia evitando el pago de los impuestos y el contrato de un contador. (Gonzales, 2017)

En el país los generadores están conformados por personas, familias o pequeñas empresas que generan, en su día a día, residuos reciclables. Tanto como los recolectores como los generadores, trasladan los residuos

reciclables a los centros de acopio para su venta. La comercialización del vidrio reciclado se realiza bajo dos formas: venta de envases de vidrio por peso y venta de envases de licores por unidad. Durante la transacción, no se genera ningún tipo de documentos contables y el pago se realiza al contado. (Gonzales, 2017)

Los proveedores son empresas constituidas legalmente, y que abastecen de vidrio reciclado a las cristalerías de las empresas fabricantes de envases de vidrio, una de ellas es la empresa Owens Illinois y la empresa Envases de Vidrio – ENVISAC. (Ciudad Saludable, 2018). La cantidad de vidrio reciclado que mueven al mes varía entre 26 a 350 toneladas, con un capital promedio de 5,200 a 80,000 soles. (Gonzales, 2017)

La empresa fabricante del vidrio que encabeza la lista es la transnacional Owens Illinois, la cual produce envases para alimentos, bebidas no alcohólicas y bebidas espirituosas. Como también otra empresa Envases de Vidrio – ENVISAC, es consumidora de vidrio blanco (flint) y ámbar reciclado para otros tipos de recipientes. Otras empresas como Ecoglass Perú, Cristalería Langard y Amfa Vitrium, compañías que demandan del vidrio ámbar para cubrir necesidades de las industrias farmacéuticas.

La empresa Owens Illinois cuenta con dos plantas ubicadas en los distritos de Bellavista y Lurín de acuerdo a Ciudad Saludable (2018), la cantidad de vidrio reciclado que demanda Owens Illinois es de 30.000 toneladas al año entre vidrio blanco, ámbar y verde.

Ilustración 1

Pirámide de la cadena de reciclaje de vidrio



Fuente: Ciudad Saludable 2018

2.2.4.3 Proceso Hope en el ciclo del Reciclaje del vidrio

El proceso Hope impulsa el reciclaje haciendo que el círculo del reciclaje se cierre por completo, adquiriendo dos funciones, como el de reciclador y proveedor a la siguiente cadena, esto sucedería en su totalidad siempre y cuando se podría contar con el convenio con la transnacional Owens Illinois, para lo que es reciclaje completo, por el momento solo se entrega adecuadamente a los recolectores de los residuos municipales.

Ilustración 2

Modelo del ciclo del reciclaje con el proceso Hope



Elaboración: Propia

2.2.4.4 Ventajas del Reciclaje

El vidrio es un material totalmente reciclable, no hay límites con la cantidad de veces que puede ser reciclado, no pierde su propiedad y se ahorra alrededor del 30 % de energía con respecto al proceso de fabricación (Arteaga, 2013).

Mencionamos las más importantes:

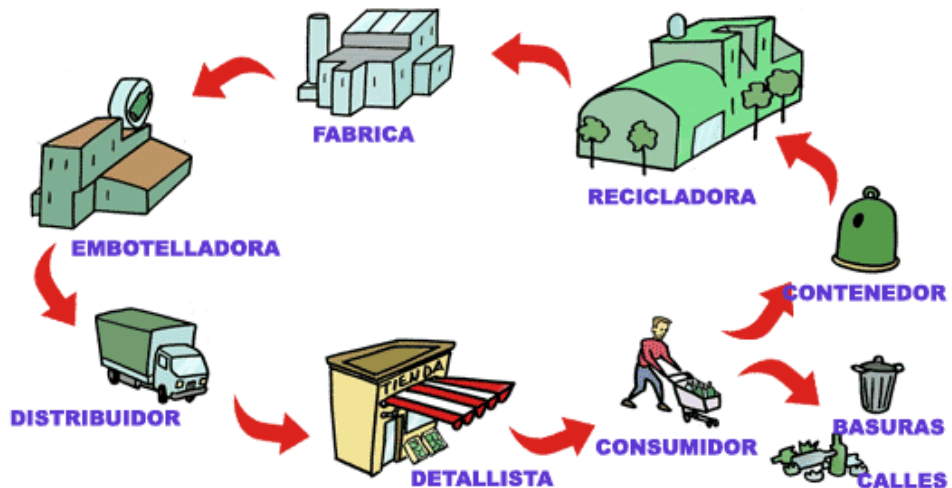
- La fusión de los materiales se consigue a temperatura más bajas, lo que se traduce a un ahorro de energía con respecto a la fabricación de vidrio nuevo.
- Se ahorran alrededor de 1200 kg de materias primas por cada tonelada de vidrio usado.
- Ahorro de energía al no tener que extraer las materias primas necesarias para su fabricación.
- Disminuye el número de residuos urbanos que van al vertedero y por tanto costos asociados de recolección, disposición y tratamiento.

2.2.4.5 Ciclo de vida de los envases de vidrio

Mediante el ciclo de vida de los envases de vidrio se identifica al reciclaje como una componente de dicho ciclo (véase en la ilustración 3).

Ilustración 3

Visualización de las etapas del ciclo de vida del vidrio



Fuente: Vidrio reciclado Blog – 2016

2.2.5 Vidrio

El vidrio es un material transparente, amorfo, duro y frágil; producto de la combustión y fusión de la arena. El resultado que se obtiene a partir de este proceso es una estructura molecular muy poco compacta y organizada por tanto deja muchos espacios a través de los cuales pasan los rayos de luz. Se componen de sílice en más de 60% carbonato o sulfato de sodio/potasio; sirve para que la sílice funda a menor temperatura y piedra caliza que su función es estabilizar la mezcla y darle durabilidad. (Sanchez, 2018)

El vidrio es un material obtenido por la fusión de compuestos inorgánicos a altas temperaturas, y el enfriamiento de la masa resultante hasta un estado rígido, no cristalino. Además es un material que por sus características es fácilmente recuperable. Concretamente el vidrio es 100% reciclable, es decir, que a partir de un envase utilizado, puede fabricarse uno nuevo o en su defecto productos que pueden tener las mismas características del primero. Esta facilidad del vidrio abre un amplio abanico de una manera fácil para el beneficio del medioambiente. (Ramirez, 2007)

Como envase, el vidrio aporta unas cualidades extraordinarias. Es químicamente inerte, aséptico, transparente, moldeable con infinidad de diseños, indeformable al paso de los gases, resistente al calor, con la posibilidad de albergar cierres que permitan abrir y cerrar repetidas veces. Se envasan en vidrio productos neutros como el agua y productos fuertemente ácidos o básicos, desde líquidos sin gas hasta aquellos como las gaseosas y refrescos que mantienen una alta presión interna. Desde el vino, que debe permitir el milagro de su evolución, hasta aquellos que precisan su hermeticidad total. A todos ellos el vidrio ofrece sus virtudes como envase y aporta su imagen de prestigio y calidad. Los consumidores lo valoran en todos los estudios de mercado como el envase más próximo al ideal. (Sandoval, 2014)

Si bien a simple vista pareciera ser muy similar a un cristal, la diferencia con ésta radica en el ordenamiento que tienen las moléculas que lo componen, donde los enlaces Si-O están distribuidos de manera irregular, sin un patrón determinado, siendo por definición, un material amorfo. Es decir la estructura molecular del cristal es un tetraedro, con una red cristalina con una distribución ordenada. (Arteaga, 2013)

El vidrio se formó en la corteza terrestre naturalmente, mucho antes que los seres humanos comenzaran a trabajar con él para utilizarlo en todo su potencial. No es claro quienes fueron las primeras civilizaciones que comenzaron a trabajar el vidrio, pero se concuerda en que podría ser en la región Mesopotamia o los antiguos egipcios. (Pinto, 2012)

2.2.5.1 Fabricación del vidrio

El proceso de fabricación de envases de vidrio es el mismo para los diferentes tipos y consta básicamente de las siguientes etapas: Preparación de las materias primas, fusión, formado, tratamiento posteriores y, por último almacenamiento y distribución de los productos finales. De esto se hace referencia en la Guía de MTD en España 2007 (como se cita en Sandoval 2014).

La fabricación empieza cuando las materias primas (arcilla de sílice, carbonato de sodio caliza, componentes reciclados y vidrio reciclado) son

fundidas en hornos a una temperatura de 1500°C. En el caso las botellas que se usa en la investigación son en su mayoría de la cerveza Corona, estas botellas tienen como materia prima arena, piedra caliza, ceniza y selenio, el último solo un 10%, le da una tonalidad cristalina al envase.

Las composiciones típicas del porcentaje en peso de los compuestos químicos en los envases de vidrio en promedio, se muestra en la (tabla 2).

Tabla 2

Composición típica de envases de vidrio

Compuesto Químico	% en peso
<i>SO₃</i>	73.0
<i>Al₂O₂</i>	1.4
<i>Fe₂O₃ + Ti₂O</i>	0.1
<i>CaO</i>	10.5
<i>PbO</i>	0.01
<i>MgO</i>	1.6
<i>Na₂O</i>	12.8
<i>K₂O</i>	0.4
<i>SO₃</i>	0.2

Fuente: Procef Chile - 1997

Según Anfevi de España -2013 (como se cita en Sandoval 2014), las materias utilizadas para la fabricación de envases de vidrio se clasifican en:

Vitrificantes, son sustancias que suponen el principal componente y permiten básicamente la creación de la red vítrea: arena de sílice.

Fundentes, son componentes que favorecen la formación del vidrio rebajado a su temperatura de fusión y facilitando su elaboración: carbonato de sodio.

Estabilizantes, son elementos que ayudan a reducir la tendencia a la desvitrificación: caliza.

Componentes secundarios, refinantes, colorantes, decolorantes, opacitantes, etc.

Según Vidrios Chile - 1999 (como se cita en Sandoval 2014), los refinantes son productos químicos que se añaden en menor cantidad con la finalidad de eliminar burbujas contenidas en el vidrio fundido (tabla 3).

Tabla 3

Refinantes utilizados en la producción de vidrio

Agente refinante	Dosificación máxima (kg/100kg de vidrio)
Sulfatos (Na_2SO_4) y sulfitos	1.0
Cloruros $NaCl$	1.5
Arsénico As_2O_3	0.2
Nitrato $NaNO_3$	1.5
Oxido de Antimonio Sb_2O_3	0.4
Oxido de Cerio CeO_2	0.4

Fuente: Procef Chile - 1997

Los colorantes de los vidrios se usan para dar una tonalidad característica al vidrio y cumplen siempre una función de acuerdo al contenido. (Tabla 4)

Tabla 4

Elementos utilizados en la coloración del vidrio

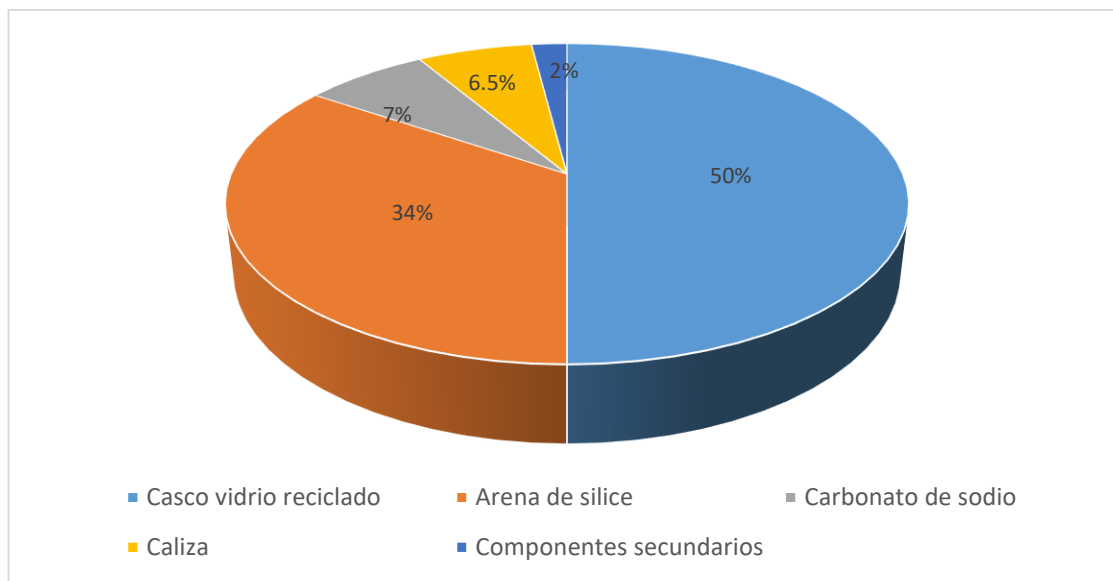
Elemento	Color
Cobre	Azul claro
Cromo	Verde y amarillo
Manganeso	Violeta
Hierro	Amarillo y azul
Cobalto	Azul puro y rosa
Níquel	Marrón grisáceo, amarillo, verde, azul a violeta
Vanadio	Verde, Marrón
Titanio	Violeta
Selenio	Rosa

Fuente: Documento BREF de la Comisión Europea, 2004

El vidrio en la actualidad ha pasado a ser materia prima para el ahorro de energía, al necesitar una menor temperatura para fundirse como se puede observar en el (gráfico 1). En cuanto a las botellas fabricadas para la cervecera Corona no se usa vidrio reciclado (casco).

Gráfico 1

Materias primas para la fabricación de envases de vidrio



Fuente: Anfevi de España - 2013

2.2.5.2 Fusión

A medida que la arena y la ceniza de soda son recibidas, se muelen y almacenan en depósitos en altura, en espera del momento en que serán transferidas a través de un sistema de alimentación por gravedad a los pesadores y mezcladores. En los mezcladores las materias primas son dosificadas la cual es trasladada por medio de cintas transportadoras a un sistema de almacenamiento de cargas (batch) donde es contenida antes de ser depositada en el alimentador del horno de fusión. (Sandoval, 2014)

Según la Guía de MTD en España – 2007 (como se cita en Sandoval – 2014), al entrar la carga al horno a través de los alimentadores, ésta “flota” en la superficie de la masa de vidrio fundida, la cual es sometida a un aumento progresivo de la temperatura por encima de los 1500°C, hasta un máximo de 1600°C, seguido de un periodo de estabilización en el que la masa vítrea debe alcanzar la rigurosa homogeneidad térmica para luego pasar al frente del baño y eventualmente fluir a través de la garganta de carga al refinador, donde es acondicionada térmicamente para descargar al proceso de formado.

En esta operación son utilizados tanto hornos de crisol como de tanque o continuos, dependiendo principalmente de la cantidad de vidrio a producir.

En general para la producción en menor escala se utilizan hornos de crisol, mientras que en las de mayor se suelen utilizar hornos continuos. Los cuales si se utilizan en la fabricación de botellas de bebidas, por su alta demanda. Para lo cual especificaré de manera más detallada los hornos de tanque o continuo.

Hornos de tanque o continuo, estos hornos son utilizados donde es necesario un flujo constante de vidrio para la alimentación de máquinas automáticas de formado, por su mayor eficiencia en el uso del combustible es empleado principalmente para la producción en gran escala.

Estructuralmente consta de una tina con una capacidad de hasta 2000 toneladas, hecha de material refractario y de una estructura donde tiene lugar la combustión. Para lograr temperaturas de fusión economizando combustible, se usa sistemas de regeneración y recuperación en donde se utilizan gases de escape para calentar el aire de combustión que ingresa.

Según Vidrios Chile – 1999, mientras que en el sistema recuperativo el intercambiador de calor los gases de escape son pasados a través de una gran cámara con bloques de refractarios dispuestos de tal forma que permitan el libre flujo de los gases, siendo la obra de ladrillos calentada por estos.

Después de aproximadamente 20 minutos, la dirección de los gases es invertida, pasando entonces el aire de combustión por la masa de ladrillos calientes, aprovechándose de esta forma el calor recolectado anteriormente para precalentar el aire de combustión.

Petróleos pesados y gas natural son los combustibles normalmente usados en este tipo de hornos. Sin embargo, ya que el vidrio es un conductor eléctrico a alta temperatura, puede ser fundido utilizando electricidad (Vidrio Chile- 1999).

2.2.5.3 Formado

Según J.M. Fernández – 1991, el comportamiento viscoso- plástico de los vidrios a alta temperatura facilita su moldeado en un amplio intervalo térmico, utilizando para ello diversos procedimientos en función del tipo de en base de vidrio fabricado.

Según la Guía de MTD en España – 2007 (como se cita en Sandoval 2014), el proceso de formado se produce a través de moldes de diversos tipos. Aunque depende del producto, en general el grado de automatización de envases de vidrio es muy alto.

El proceso de formado de envases de vidrio se puede realizar mediante: el soplado por boca, fabricación automática o semi-automática de botellas y vidrio prensado (Vidrio Chile – 1999). Para la fabricación de una gran cantidad de envases se emplea la fabricación automática.

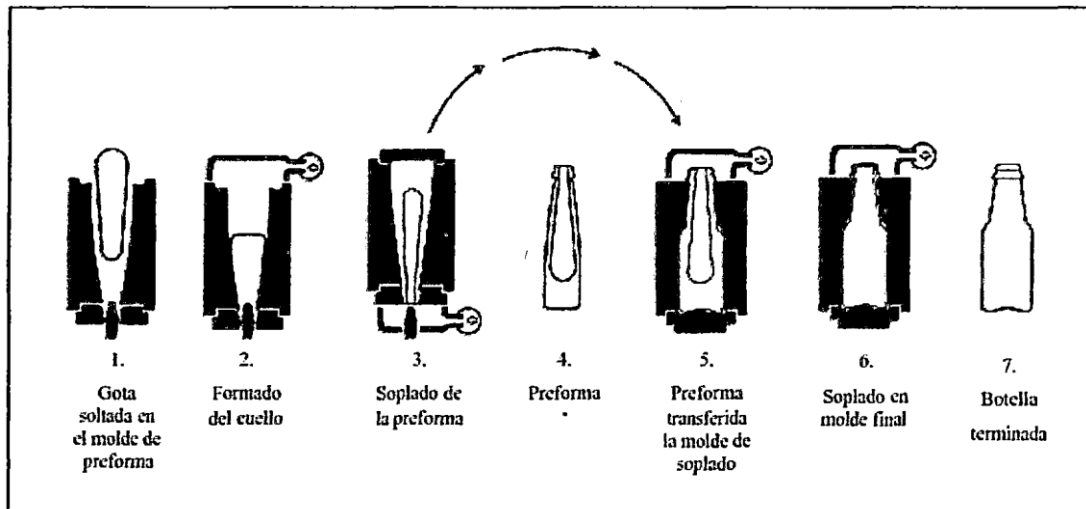
2.2.5.4 Fabricación automática de botellas

Se toma una porción en forma de gota salida del horno, se corta de manera automatizado con cortadoras, haciéndolo fluir en un molde como una gota. Según la Guía de MTD en España – 2007 (como se cita en Sandoval – 2014), una característica común de los sistemas automáticos de alimentación es que el vidrio fundido procedente del horno pasa al alimentador a través de un canal de material refractario (Ilustración 4).

Al pasar por estos canales, el vidrio se enfría algunas decenas de grados en su primer tramo y luego sigue avanzando, calentando por una serie de quemadores que lo mantienen a una temperatura constante hasta su descarga en los moldes a través del alimentador de gota. Estos sistemas de alimentación permiten a suministrar una serie continua de gotas de vidrio fundido, iguales en pesos y en forma entre sí, a la máquina formadora. El control de la forma, el peso y la velocidad de goteo, dependen de la viscosidad. Para que la gota tome la forma deseada por el interior se inyecta aire a presión. Por ello, el control de la temperatura debe de ser muy riguroso. El mantenimiento de la temperatura se consigue aportando energía, bien eléctrica, o bien mediante la combustión de gas o propano.

Ilustración 4

Formado automático de botellas



Fuente: Confederación de fabricantes de vidrio Británico (BGMC) -1999

Y como procesos finales se hace el recocido para liberar tensiones internas, producto del rápido e irregular enfriamiento de la pieza de vidrio durante el formado.

Para eso la pieza es vuelta a calentar y luego enfriada lentamente, utilizando un horno túnel de recocido, donde atraviesa los envases de vidrio. El templado es un tratamiento térmico que permite fortalecer la pieza de vidrio (Vidrios Chile – 1999).

2.2.5.5 Propiedades físicas del vidrio

Dependiendo de la composición, algunos vidrios se funden a temperaturas muy bajas como 500°C , mientras que otros necesitan 1650°C , aunque por lo general, al presentar un elevado contenido de sílice, la temperatura final de fusión es más cerca a este último valor.

En cuanto a la resistencia mecánica, presenta normalmente una resistencia a la tracción (fuerza interna) entre 3.000 y 5.500 N/cm^2 , aunque puede llegar a sobrepasar los 70.000 N/cm^2 si el vidrio ha recibido un tratamiento especial. Además el vidrio es un mal conductor de calor y electricidad, por lo que resulta práctico para el aislamiento térmico y eléctrico (Arteaga, 2013).

2.2.6 Retornable o no retornable

Hay dos tipos de envases de vidrio, los retornables y los no retornables, ambos complementarios. Los dos pueden ser reciclados indefinidamente para conseguir nuevos envases con las mismas características al original. Un envase retornable se devuelve al envasador, el cual lo higieniza y lo rellena de nuevo, esto se puede repetir hasta 20 ó 30 veces, en función del contenido, de la resistencia del vidrio (Arteaga, 2013).

Pero en una entrevista realizada a Jorge Grandjean, gerente de gestión de calidad de Rigolleau empresa fabricante de vidrio, dialogó con Diego Scott locutor de Radio Nacional de Argentina sobre las diferencias entre la botella retornable y no retornable, exponiendo lo siguiente:

... "la diferencia de una botella retornable y no retornable está en el espesor de sus paredes, es decir una botella retornable deja de ser un residuo para volverse un recurso, vuelve de la calle y tiene que tener la resistencia para ser de nuevo envasada, ahora bien si soy un cervecero y tengo botellas retornables si quiero las puedo usar como no retornables, si las mando a lugares lejanos y no las puedo recoger".... (Grandjean, 2016).

Esta aclaración es muy importante ya que esto se viene dando en nuestra localidad, las botellas de vidrio personales, de las marcas Corona y de otras cervezas, no retornan a la planta de donde partieron por la distancia, en el caso de la cerveza Corona la empresa se encuentra en México y es por la distancia que sus botellas pasan a ser no retornables, como también no se responsabiliza con sus envases, en el caso de las cervezas personales nacionales, estas no son retornables ya que el concepto retornable solo se aplica a los envases grandes.

Una señal peculiar en un envase que es retornable es la presencia del raspón de fricción presente cerca de la base y cerca al cuello de la botella, por lo que ninguno de las botellas del estudio presenta esta característica. Además este estudio se enfoca en los envases no retornables.

Sin bastar con lo sustentado anteriormente, según (Cano, 1999), la opción de entre tipo y sistemas de envases retornables o no retornables es una estricta cuestión de mercado y no de convicciones personales o

decisiones arbitrarias de la industria y del comercio. Las botellas recuperables que han rotado mucho, sufren lógicamente, una serie de lesiones superficiales, que no solo se acusan en el deterioro de su aspecto, con la aparición de rayas y arañazos, sino que además van produciendo una disminución de su resistencia mecánica. A este deterioro hay que añadir el inconveniente que resulta de la ineludible necesidad de lavado que garantice las condiciones higiénicas del envase antes de volver a ser utilizado.

Las principales razones por las que se incrementan la tendencia en el consumo de envases no retornables son:

- Se posibilita la distribución de los productos en mercados lejanos y esto permite, en consecuencia, la instalación de grandes plantas de embotellado.
- La realización de un solo llenado o viaje no requiere tanto espesor de vidrio, resultando envases más ligeros de peso y por tanto baratos y también más económicos de transportar, lo que acorta la diferencia de costo con los retornables.
- Existe un aumento de la resistencia de los minoristas, en especial las grandes superficies, a distribuir bebidas en botellas retornables por razones de racionalización y simplificación.
- Hay un incremento de la preferencia del consumidor por sus conveniencias y comodidad, más acusado aún en profesionales, familias reducidas e individuos aislados.

Está claro que estos envases no retornables deben ser canalizados hacia circuitos de reciclado.

2.2.7 Marco Normativo

2.2.7.1 Constitución Política del Perú

Artículo 2°.- Toda persona tiene derecho, a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

2.2.7.2 Ley N° 28611, Ley General del Ambiente

Artículo 119°.- Del manejo de los residuos sólidos

119.1 La gestión de los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o que siendo de origen distinto presenten características similares a aquellos, son de responsabilidad de los gobiernos locales. Por ley se establece este régimen de gestión y manejo de los residuos sólidos municipales.

119.2 La gestión de los residuos sólidos distintos a los señalados en el párrafo precedente son de responsabilidad del generador hasta su adecuada disposición final, bajo las condiciones de control y supervisión establecidas en la legislación vigente.

2.2.7.3 Decreto Legislativo N° 1278

Artículo 5.- Principios, lineamientos e instrumentos

a) Economía circular.- La creación de valor no se limita al consumo definitivo de recursos, considera todo el ciclo de vida de los bienes. Debe procurarse eficientemente la generación y recuperación de los recursos dentro del ciclo biológico o técnico, según sea el caso.

b) Valorización de residuos.- Los residuos sólidos generados en las actividades productivas y de consumo constituyen un potencial recurso económico, por lo tanto, se prioriza su valoración, considerando su utilidad en actividades de: reciclaje de sustancias inorgánicas y metales, generación de energía, producción de compost, fertilizantes u otras transformaciones biológicas, recuperación de componentes, tratamiento o recuperación de suelos, entre otras opciones que eviten su disposición final.

2.2.7.4 Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PLANRES 2016-2024

6.1 Principios, Lineamientos de Política y Enfoque Social

g) Reciclaje. Se facilitará a través de la valorización de los residuos, la recuperación directa de los residuos, potenciando el reaprovechamiento y reciclaje formal y los mercados de los productos recuperados, introduciendo enfoques de economía y mercado en su gestión.

6.3 Objetivos

2. Promover la ampliación e implementación de sistemas de minimización, reutilización y reciclaje de residuos sólidos adoptando aspectos de inclusión social y de responsabilidad ambiental hacia la gestión sostenible de residuos sólidos.

2.2.7.5 Reglamento de la Ley que Regula la Actividad de lo Recicladores (D.S. N°005-2010-MINAM)

Artículo 8.- Organizaciones de recicladores con personería jurídica

Son las responsables de:

8.1 Participar de la elaboración, diseño e implementación del Plan Técnico Operativo para la recolección selectiva de residuos sólidos.

8.2 Registrarse en el Programa de Formalización de Recicladores y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos a cargo de la municipalidad correspondiente.

8.3 Cumplir con el Plan Técnico Operativo para la recolección selectiva de residuos sólidos establecido por la municipalidad correspondiente, donde se señala los sectores, rutas, horarios y frecuencias de recolección establecidos. El Plan Técnico Operativo será validado con las organizaciones de recicladores con personería jurídica.

8.4 Remitir a la Municipalidad Distrital o Provincial, en el caso del cercado de la provincia, un reporte mensual indicando la cantidad de residuos sólidos recuperados para su reaprovechamiento, tratamiento y/o comercialización.

8.5 Garantizar que los recicladores de su organización reciban el total de las dosis de vacunación contempladas en el Programa.

8.6 Garantizar que los recicladores formalizados autorizados cuenten con los implementos y equipos previstos en el Reglamento.

8.7 Registrar la cantidad de residuos sólidos que son reciclados por sus organizaciones de recicladores con personería jurídica.

8.8 Cumplir con lo establecido en el Reglamento.

Artículo 18.- Residuos sólidos que serán manejados

Los recicladores sólo podrán realizar actividades de manejo selectivo de los residuos sólidos cuando se trate de:

a). Residuos sólidos segregados en la fuente (de origen domiciliario, comercial y similares a los residuos municipales originados por las actividades productivas).

Artículo 19.- Tipo de residuos sólidos autorizados para la recolección

Los recicladores sólo podrán hacer recolección de los residuos sólidos de tipo inorgánico y orgánico tales como:

f. Vidrio: todos los vidrios de diferentes colores.

2.2.7.6 Política Nacional del Ambiente (D. S. N°012-2009-MINAM)

4. Residuos Sólidos - Lineamiento de Política

d) Promover la formalización de los segregadores y recicladores y otros actores que participan en el manejo de los residuos sólidos.

2.3 Definiciones conceptuales

2.3.1 Reciclaje

Proceso mediante el cual se incorporan residuos, insumos o productos finales a procesos de transformación y producción diseñado para eliminar o minimizar sus efectos contaminantes y generar beneficios económicos (MINAM, 2016).

2.3.2 Segregación

Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial (MINAM, 2016).

2.3.3 Botadero

Lugar inadecuado de disposición final de residuos sólidos en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios y/o ambientales (MINAM, 2016).

2.3.4 Gestión de residuos sólidos

Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos del ámbito de gestión municipal o no municipal, tanto a nivel nacional, regional como local (MINAM, 2016).

2.3.5 Impacto Ambiental

Alteración, positiva o negativa, de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto. El impacto es la diferencia entre qué habría pasado con la acción y que habría sin ésta (MINAM, 2016).

2.3.6 Manejo de Residuos Sólidos

Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo usado desde la generación hasta su disposición final (MINAM, 2016).

2.3.7 Relleno Sanitario

Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental (MINAM, 2016).

2.3.8 Recicladores de Base

También llamado recuperador primario, trabajador/a que realiza el oficio de recolectar, seleccionar, recuperar, transformar, comercializar y reutilizar los residuos sólidos. Primer eslabón de la cadena de comercialización y recuperación de material. (Wikipedia, 2015)

2.4 Hipótesis

Hi: La Implementación del proceso Hope contribuye a la disminución de la generación de botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019.

Ho: La Implementación del proceso Hope no contribuye a la disminución de la generación de botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019.

2.5 Variables

2.5.1 Variable Dependiente

Reciclado de botellas de vidrio no retornable

2.5.2 Variable Independiente

Proceso Hope

2.6 Operacionalización de variables

Título: “IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO HOPE PARA EL RECICLADO DE BOTELLAS DE VIDRIO NO RETORNABLE, EN LA DISCOTECA KILOMBO, CIUDAD DE HUÁNUCO, NOVIEMBRE 2018 – ENERO 2019”

Tesista: Caldas Coz, Sergio Rafael

Tabla 5 Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDAD O PARÁMETRO
Variable Dependiente: Reciclado de botellas de vidrio no retornable	Manejo adecuado de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Volumen de residuos reciclados. 	Kg/semana
Variable Independiente: Proceso Hope	Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de residuos generados 	Kg/ semana
		<ul style="list-style-type: none"> Composición de residuos sólidos generados 	%
	Recolección y segregación de las botellas de vidrio no retornable	<ul style="list-style-type: none"> Número de botellas. 	Unidades
	Operaciones de transformación de las botellas de vidrio no retornable, en vasos	<ul style="list-style-type: none"> Número de vasos 	Unidades

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de investigación

Es una investigación *aplicativo – cohorte longitudinal – prospectivo*, es aplicativo por resolver o mejorar una situación específica o particular, para comprobar la aplicación de una innovadora intervención; cohorte longitudinal, porque se examinan los cambios a través del tiempo en subpoblaciones o grupos específicos, enfocados en las cohortes o grupos vinculados de alguna manera o identificados por una característica común; y prospectivo debido a se estudiará en el tiempo en que se diseña y comienza a realizarse en el presente, pero los datos se analizan transcurrido un determinado tiempo, en el futuro.

3.1.1 Enfoque

Esta investigación según su enfoque es *mixto*, Hernández et al. (2010) la investigación de tipo mixto representa un conjunto de procesos sistemáticos, empírico y crítico de investigación e implican la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. Coincidiendo con esta definición para el buen desarrollo de la investigación se recolectará datos numéricos sobre las cantidades de generación de botellas, y se utilizará la observación para tener características cualitativas de las mismas, ya que son necesarias para que la implementación del proceso Hope se desarrolle con éxito.

3.1.2 Alcance o nivel

Esta investigación es *aplicativo*, son experiencias de investigación con propósito de resolver o mejorar una situación específica o particular, para comprobar un método o modelo mediante la aplicación innovadora y creativa de una intervención. Concordando con esta definición, la investigación propone como solución al reciclaje, a través del proceso Hope, frente a una problemática que son los residuos sólidos (botellas de vidrio no retornable). Vargas (2009)

3.1.3 Diseño

Esta investigación tiene un *diseño no experimental – longitudinal* Hernández et al. (2010), la investigación no experimental vienen a ser los estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos, y la investigación longitudinal vienen a ser estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución, sus causas y sus efectos, concordando con estas definiciones para el desarrollo de esta investigación se analizará las cantidad de botellas generadas por cada semana dándole el seguimiento correspondiente, entre los meses de junio hasta octubre, con un monitoreo de 7 meses.

El diseño presenta las siguientes características:

- ✓ Evaluación de la población, Pre Test y Post Test
- ✓ El diseño se esquematiza de la siguiente manera:

Grupo = $O_1 \times O_2$

Donde:

O_1 = Pre test (registros)

X = Proceso Hope

O_2 = Post test (registros)

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población está conformada por la cantidad de botellas no retornables generadas desde el mes de mayo del 2018 hasta enero del 2019 de la discoteca Kilombo con coordenadas UTM-WGS-84

Tabla 6

Coordenadas (UTM . WGS-84) del área de estudio

COORDENADAS (UTM-WGS-84) DEL ÁREA DE ESTUDIO	
ESTE (X)	NORTE (Y)
363043	8900913
363080	8900890
363043	8900875
363022	8900892

3.2.2 Muestra

La determinación de la muestra de estudio es intencional, se tomó la generación de botellas por semana de los meses de noviembre, diciembre del 2018 y enero del 2019.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1 Para la recolección de datos

Para la recolección de datos se realizó mediante la contabilización de las botellas por semana, mejor dicho un monitoreo constante sobre la recolección y segregación, teniendo en cuenta las variables e indicadores de la investigación. Como también las características cualitativas de las botellas.

3.3.2 Para la presentación de datos

Para esto se sistematizará la información recolectada y redactar de manera clara y precisa con ayuda de tablas y gráficos.

3.3.3 Para el análisis e interpretación de datos

Ya habiendo recopilado todos los datos obtenidos en el monitoreo, se analizarán mediante la estadística en el programa IBM SPSS statistics 24 al considerar que es una herramienta muy útil en el análisis de datos, los mismos que se sometieron a la prueba de normalidad y prueba de hipótesis t- student de muestra dependiente o apareadas y de hipótesis nula por el cual se demuestra que la diferencia entre dos respuestas medidas en las mismas unidades estadísticas es cero. En donde se toma medias antes y después de alguna intervención, en la población estudiada.

También con cuadros, gráficas de tendencia y líneas, para así saber si existe alguna diferencia significativa entre los datos antes y después de implementado el proceso Hope. Como también ver el impacto que podría ocasionar si esto se realizaría en un nivel macro, toda esta información es vital ya que es un buen antecedente para futuras investigaciones.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Procesamiento de datos

Tabla 7

Presentación de las cantidades semanales de botellas no retornables generadas en la discoteca Kilombo, Huánuco, noviembre 2018 - enero 2019

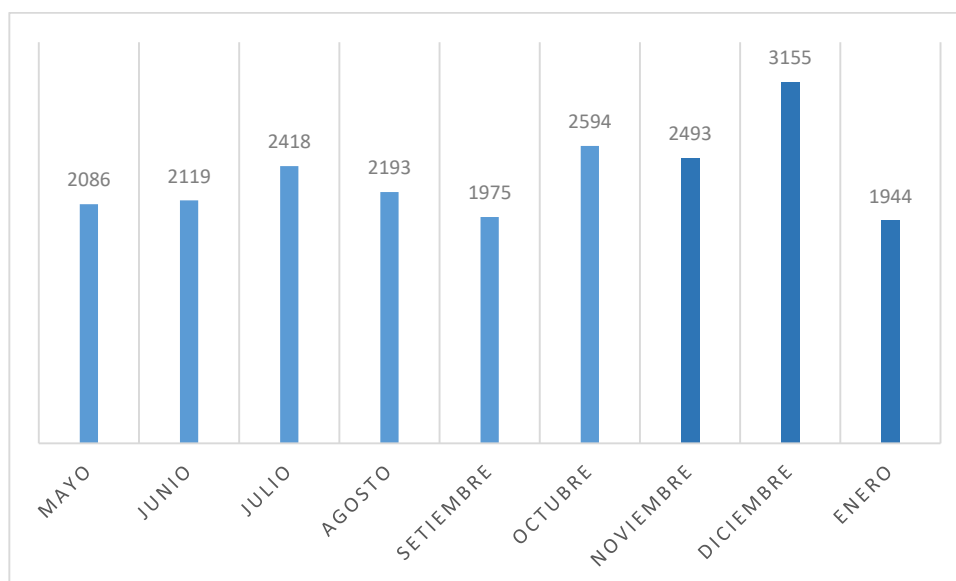
Mes	Fecha	Cantidad de botellas	Promedio	Total
Noviembre	05/11/2018	689	623	2493
	12/11/2018	523		
	19/11/2018	627		
	26/11/2018	654		
Diciembre	03/12/2018	720	604	3022
	10/12/2018	766		
	17/12/2018	593		
	24/12/2018	580		
	31/12/2018	663		
Enero	07/01/2019	420	486	1944
	14/01/2019	538		
	21/01/2019	413		
	28/01/2019	573		

Fuente: Elaboración propia. Información recolectada en campo.

Como se puede observar en la tabla 5 el mes con mayor generación de botellas es diciembre con 3022 botellas. Por otra parte está el mes con menor generación de botellas como enero con 1944 botellas.

Gráfico 2

Cantidad total de generación de botellas no retornables por mes en la discoteca Kilombo, Huánuco, mayo 2018 - enero 2019

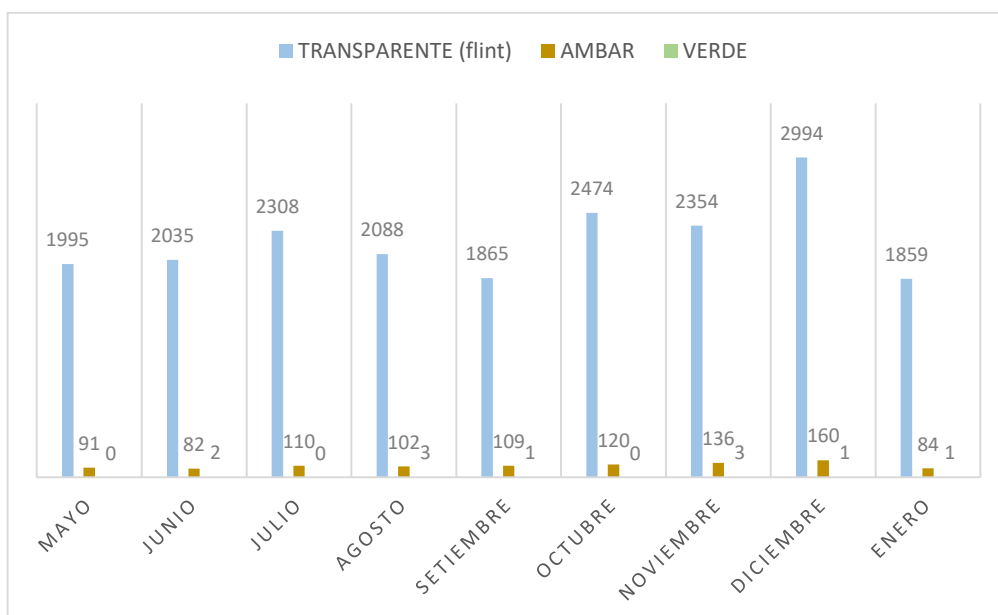


Elaboración propia.

En el gráfico 2 se muestra las cantidades totales generadas, siendo el mes de mayor generación el mes de diciembre con 3155 botellas, esto debido a que existieron eventos como cierres de ciclos universitarios, conciertos y fiestas de fin de año y en cada uno de gran concurrencia, el mes de enero generó la menor cantidad de botellas debido a pocos eventos con poca asistencia. Es importante mencionar que desde el mes de mayo hasta el mes de octubre se desarrolló el conteo de botellas en la misma discoteca y sin la implementación del proceso, en los meses de noviembre, diciembre y enero las cantidades fueron contadas y almacenadas para el desarrollo del proceso.

Gráfico 3

Cantidad de generación de botellas según el tipo de vidrio por mes en la discoteca Kilombo, Huánuco, mayo 2018 - enero 2019

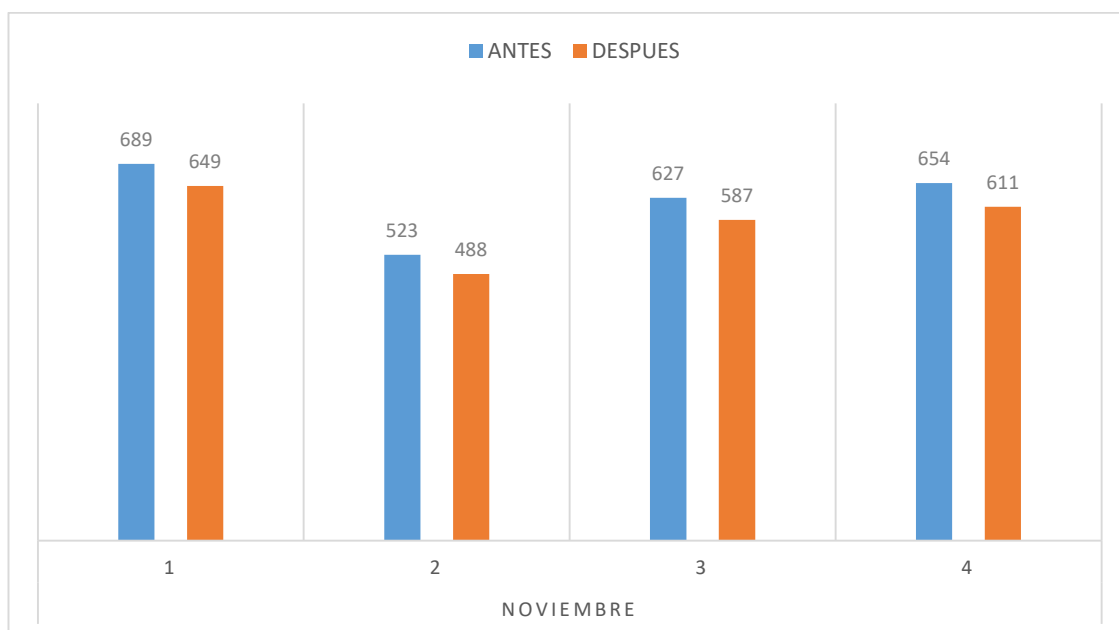


Elaboración propia.

En el gráfico 3 se observa las cantidades de botellas según el tipo de vidrio, es notorio que prevalece las botellas de vidrio transparente, a comparación del vidrio ámbar y verde, como por ejemplo el mes de diciembre con 2994 botellas transparentes, 160 ámbar y 1 verde.

Gráfico 4

Cantidad de botellas antes y después de la implementación del proceso Hope en la discoteca Kilombo, Huánuco, noviembre 2018

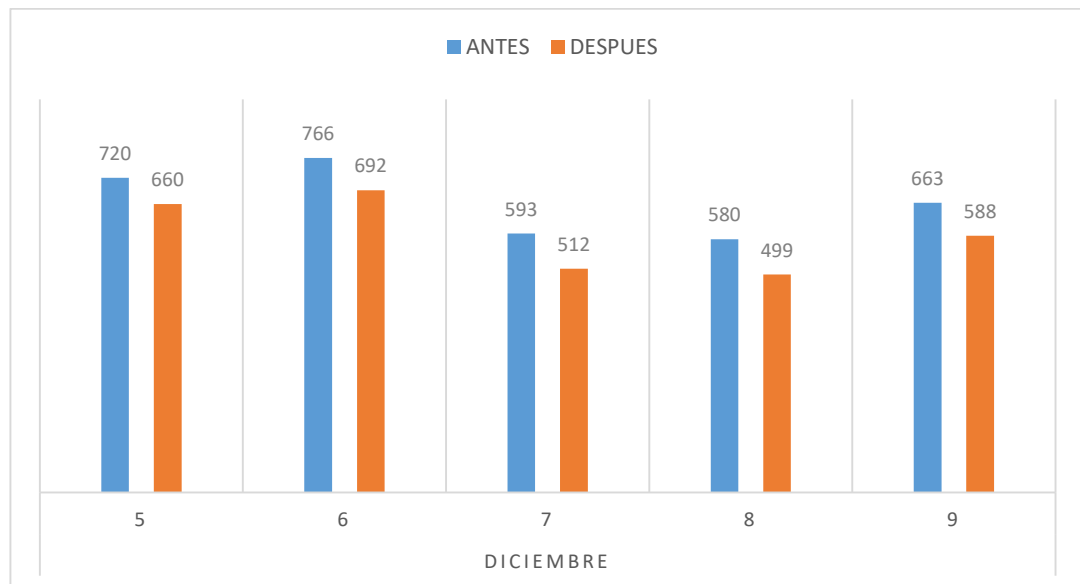


Elaboración propia

Como se muestra en el gráfico 4 las cantidades de botellas antes y después del proceso no tienen mucha diferencia, como por ejemplo la primera semana de implementación del proceso hay 689 botellas (antes) y 649 botellas (después), con una diferencia de 40 botellas que han sido recicladas incluyendo las rotas durante el proceso (las cantidades de rotas y producción de vasos se mostrarán en el plan de implementación del proceso Hope), esto debido a que el proceso presentaba pequeñas deficiencias en cuanto a producción.

Gráfico 5

Cantidad de botellas antes y después de la implementación del proceso Hope en la discoteca Kilombo, Huánuco, diciembre 2018

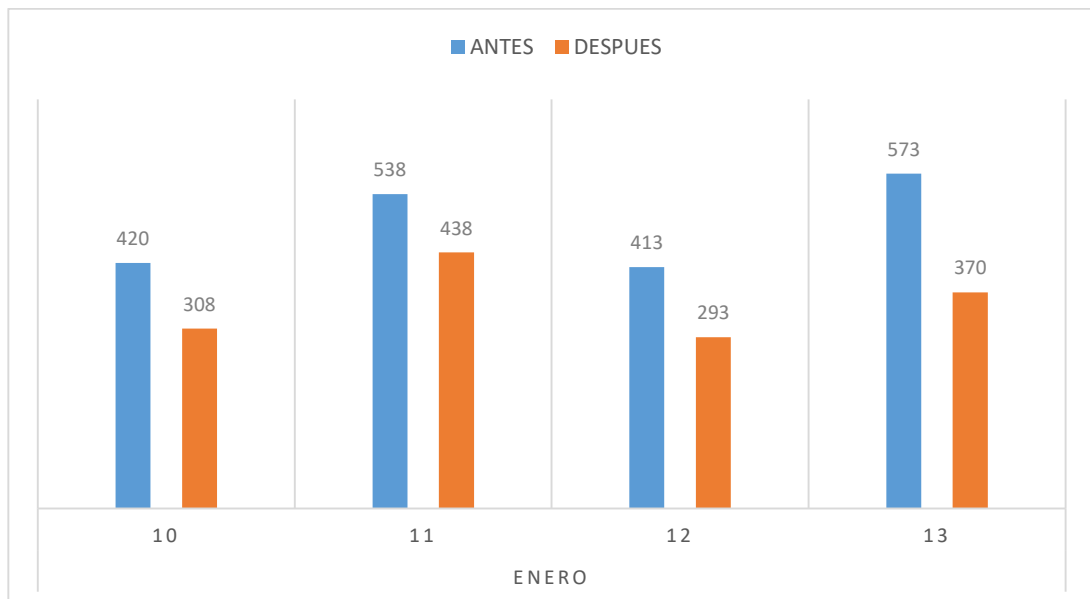


Elaboración propia

El gráfico 5 se puede observar que existe una pequeña disminución de las cantidades de botellas, como por ejemplo la séptima semana de implementación del proceso hay 593 botellas (antes) y 512 botellas (después), con una diferencia de 81 botellas, esto debido a los ajustes en la tecnología de producción.

Gráfico 6

Cantidad de botellas antes y después de la implementación del proceso Hope en la discoteca Kilombo, Huánuco, enero 2019

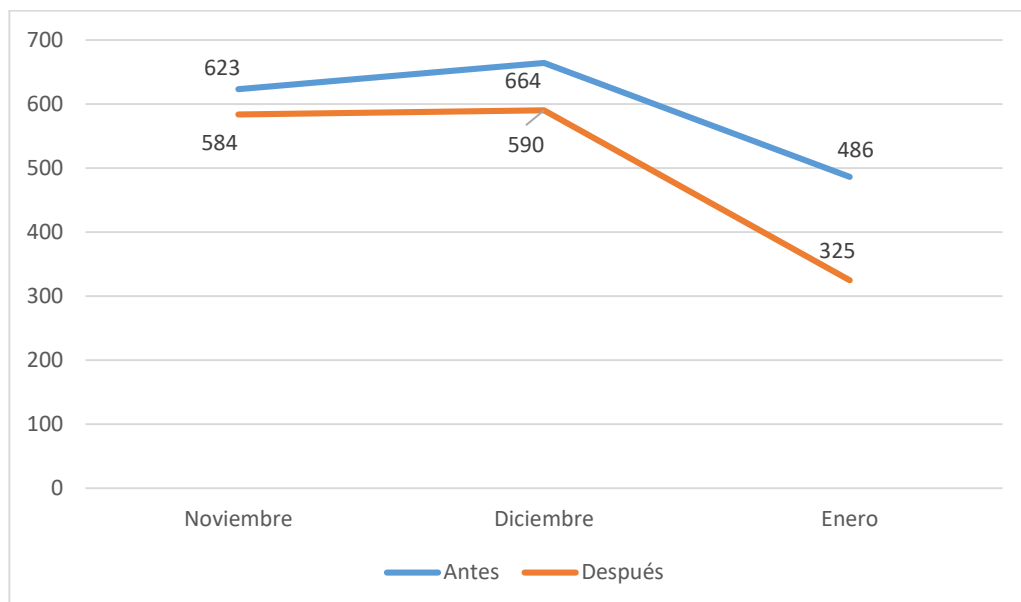


Elaboración propia

El gráfico 6 se puede observar que existe una mayor disminución de las cantidades de botellas, como ejemplo la última semana de implementación del proceso hay 573 botellas (antes) y 370 botellas (después), con una diferencia de 203 botellas, esto debido a que la tecnología mejoró.

Gráfico 7

Comparación de las Medias de las cantidades de botellas antes y después de la implementación del proceso Hope en la discoteca Kilombo; Huánuco noviembre 2018 - enero 2019

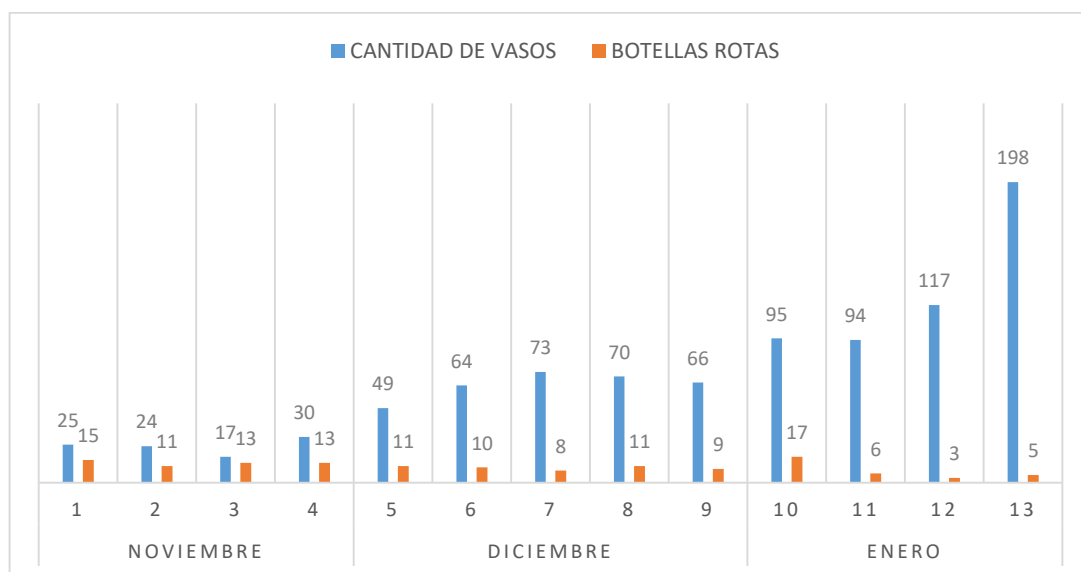


Elaboración propia

Como se observa en el gráfico 7 en donde se comparan las medias de las cantidades antes y después de la implementación del proceso, es evidente que a través del tiempo existe una mayor reducción de botellas recicladas incluidas las rotas.

Gráfico 8

Comparación de las cantidades de vasos producidos y botellas rotas en el proceso Hope en la discoteca Kilombo, Huánuco, noviembre 2018 - enero 2019

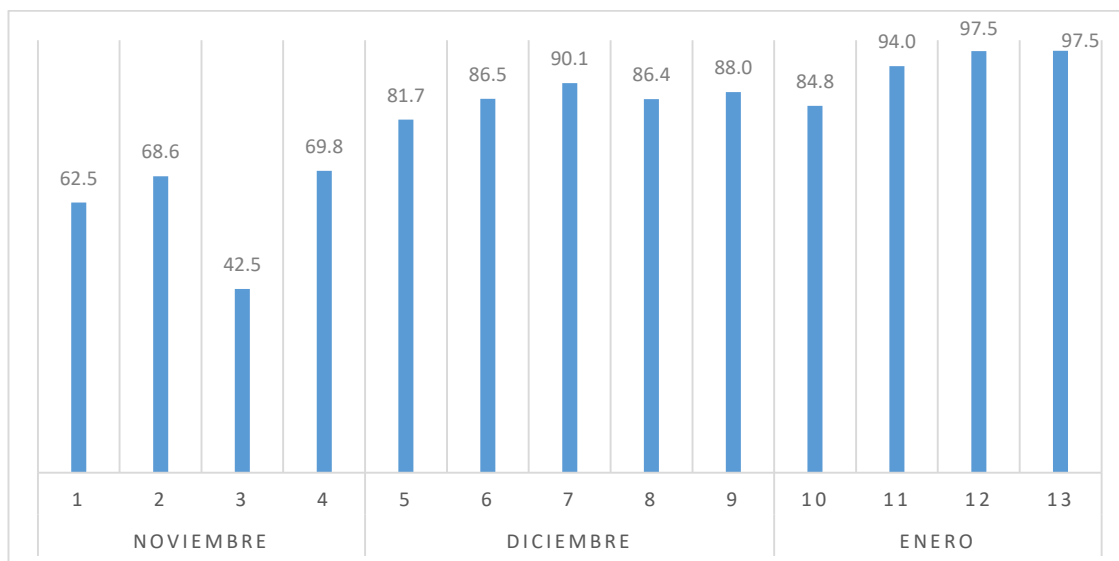


Elaboración propia

En el gráfico 8 se observa que las cantidades de botellas rotas generadas en el proceso son casi la mitad a un poco más a comparación de la cantidad de vasos producidos en las primeras cuatro semanas. En la séptima semana existe un leve aumento en la cantidad de botellas rotas con un total de 17, en la última semana se produce la mayor producción de vasos con un total de 198.

Gráfico 9

Porcentaje de producción de vasos en el proceso Hope en la discoteca Kilombo, Huánuco, noviembre 2018 - enero 2019



Elaboración propia

En el gráfico 9 se muestra la el porcentaje de producción de vasos del total de botellas que se procesaron. Donde se puede ver que la tercera semana presenta la menor producción (42.5%) a comparación de la semana 13 (97.5%).

4.2 Contratación de hipótesis y prueba de hipótesis

Como la variable es numérica, prioritario llevar a cabo la prueba de normalidad en los datos, para así elegir con propiedad el procedimiento estadístico a utilizar.

Tabla 8

Prueba estadística de normalidad, diferencia de los datos (antes - después) de la implementación del proceso Hope en la discoteca Kilombo, Huánuco, noviembre 2018 - enero 2019

Variable	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Botellas antes del proceso	,106	13	,200*	,964	13	,820
Botellas después del proceso	,158	13	,200*	,936	13	,404

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: programa estadístico SPSS versión 24

En la tabla anterior se observa que, existen dos pruebas de normalidad como Kolmogorov-Sminorv que es para muestras grandes mayores a 30 individuos y Sharpiro-Wilk para muestras pequeñas menores a 30 individuos, dado que el número de individuos de la investigación es menor a 30 analizaremos la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk que se encuentra en la tabla anterior.

De acuerdo al criterio para determinar la Normalidad:

- P-valor $\geq \alpha$ entonces los datos provienen de una distribución Normal.
- P-valor $< \alpha$ entonces los datos NO provienen de una distribución Normal.

Tabla 9

Comprobación del cálculo de P-valor

P-Valor (cantidad-antes)=0.820	>	$\alpha = 0.05$
P-Valor (cantidad-después)=0.404	>	$\alpha = 0.05$

Elaboración propia 2019

En ninguna variable el p-valor supera el valor de significancia, entonces consideramos que los datos provienen de una distribución normal, por lo que

es oportuno la aplicación de procedimientos paramétricos en su análisis. El que se ajusta según la hipótesis planteada es la t de Student para muestras relacionadas. Como se muestra en la tabla 9.

Tabla 10

Estadísticas de muestras emparejadas cantidad de botellas antes y después del proceso.

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Botellas antes del proceso	597	13	106,333	29,492
Par 1 Botellas después del proceso	515	13	132,366	36,700

Fuente: programa estadístico SPSS versión 24
Elaboración propia (2019)

En la tabla anterior se observa que, el valor de la media disminuyó de 597 botellas a 515 botellas.

Tabla 11

Correlación de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 botellas antes del proceso & botellas después del proceso	13	,949	,000

Fuente: programa estadístico SPSS versión 24
Elaboración propia (2019)

Como se puede observar en la tabla anterior, existe una fuerte relación entre las dos cantidades de la muestra (cantidad de botellas antes del proceso y cantidad después del proceso).

Tabla 12

Prueba de muestras emparejadas de las cantidades de botellas no retornables antes y después de la implementación del proceso Hope en la discoteca Kilombo, Huánuco, noviembre 2018 - enero 2019

Muestra	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
botellas antes del proceso - botellas después del proceso	82	45,795	12,701	54,173	109,520	6,444	12	,000

Fuente: programa estadístico SPSS versión 24
Elaboración propia (2019)

Entonces observamos la hipótesis alternativa planteada en el estudio:

Hi: La Implementación del proceso Hope contribuye a la disminución de la generación de botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019.

De la tabla anterior resulta lo siguiente:

Hay una diferencia significativa en las medias de las cantidades de botellas no retornables antes y después de la implementación del proceso Hope en la discoteca Kilombo. Por lo que se concluye que el proceso Hope SI tiene efectos significativos sobre la generación de botellas no retornables en la discoteca Kilombo.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis alternativa general que la Implementación del proceso Hope contribuye a la disminución de la generación de botellas de vidrio no retornable estos resultados guardan relación con lo que sostiene Gutierrez A. M. en su estudio realizado en Quito, Ecuador donde sostiene que se puede disminuir las botellas de vidrio desechadas y que es más fácil lograr dicho objetivo mediante el reciclaje y que más si se puede elaborar a partir de este material como son los vasos, ello es acorde con lo que en este estudio se halla, solo que en este estudio se trabaja con tipo de botellas y no con botellas no retornables a diferencia de esta investigación.

En el diagnóstico desarrollado se determinó las cantidades generadas mensualmente desde mayo a octubre en promedio son 1898 botellas de vidrio no retornable en donde existe una pequeña diferencia con la información recolectada en la empresa distribuidora de Backus Huánuco, en donde se precisa que la cantidad vendida de botellas son de 1920 botellas de vidrio no retornable, por lo que se puede decir que esto tiene relación con los resultados hallados.

En la recolección y segregación de las botellas se determinó las cantidades de botellas clasificadas por su coloración en donde el mayor porcentaje es de vidrio transparente (86.2%), seguido del vidrio ámbar (13.6%) y verde (0.2%), todo este análisis se desarrolló en una discoteca a diferencia de la investigación realizada por Gutierrez A. M. en donde las botellas clasificadas por su coloración el mayor porcentaje es de vidrio verde (60%), seguido del vidrio transparente (35%), y ámbar (5%), todo este análisis se sacó de la generación producida por los comercios de bebidas y discotecas de la ciudad de Cayambe. Es notoria la diferencia entre ambos estudios, esto debido que en este estudio se centra en todo tipo de botellas a diferencia de esta investigación que se enfoca en botellas no retornables.

En cuanto al desarrollo de las operaciones de transformación de botellas, el proceso Hope cuenta con 4 operaciones, el primero es el

despintado, recocido – templado y arenado son operaciones nuevas en el proceso de transformación de botellas a vasos, además que la operación de corte usa gas, a diferencia de la investigación realizada por Gutierrez A. M. que solo realiza dos operaciones, que son el corte con una cortadora eléctrica y el pulido, esto quiere decir que hay una diferencia tecnológica entre ambas operaciones e transformación.

CONCLUSIONES

En conclusión el proceso Hope si disminuye la cantidad de generación de botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, como en el mes de noviembre en donde se redujo en promedio 39 botellas semanales con un total de 118 botellas por mes y en el mes de diciembre un promedio de 161 botellas semanales con un total de 535 botellas por mes.

En la segregación elaborada para el diagnóstico de la presente investigación, se determinó que la discoteca genera en mayor cantidad botellas de vidrio no retornable (93.78%), seguido del cartón (2.01%) y bolsas de plástico (1.52%). También se concluye que uno de los problemas principales del inadecuado manejo de los residuos sólidos es la falta de conocimientos en cuanto a las alternativas de reaprovechamiento de los mismos residuos. Además se calcula que al año se desperdiciaran alrededor de 5.9 toneladas de residuos reciclables, originando la contaminación del ambiente al disponer todo esto al botadero de Chilipampa.

El mayor número de botellas generadas son de la marca corona, esto debido a que es una marca posicionada en el mercado y de preferencia del consumidor, a comparación de las otras marcas que además tienen presentaciones con mayor contenido.

El porcentaje de productividad tiene una tendencia positiva a través del tiempo indicando que las operaciones de transformación son las correctas para el proceso Hope.

En la última semana se producen 198 vasos por operario, si este ritmo es constante en un mes se producirían aproximadamente 792 vasos, estos datos serían de un mes con la mayor producción, y el mes de diciembre tiene una generación máxima de 3022 botellas, entonces la máxima producción de vasos representa un 26.21% de la máxima generación.

La recolección y almacenamiento en el proceso Hope disminuyen el 93.78% de los residuos generados en la discoteca Kilombo, esto evidencia que el proceso brinda un gran aporte de conservación y apoyo al medio

ambiente ya que el material que se creía desecho se convierte en materia prima para la generación de un nuevo producto.

En todas las operaciones del proceso Hope el grado de contaminación es mínima, ya que cada una nació con esa idea, porque si sería todo lo contrario, no tendría sentido de ser el proceso Hope.

RECOMENDACIONES

En cuanto a proyectos de reciclaje se recomienda hacer primero una evaluación sobre los impactos ambientales que generaría, para así saber si es viable ecológicamente.

Se recomienda realizar un estudio sobre la generación de residuos sólidos como el vidrio y la segregación del mismo en la ciudad de Huánuco, Pillco Marca, y Amarilis, para determinar su origen y conocer cuál sería la brecha que se cerraría si se desarrollaran proyectos de reciclaje.

Para hacer que los proyectos de reciclaje funcionen y aumenten la participación activa de la población, se recomienda recurrir siempre a incentivos económicos, pero previo a esto demostrar que ellos también son piezas claves de estos proyectos.

Se recomienda que al realizar proyectos de reciclaje se tome en cuenta la fluctuación de consumo, para poder conocer la capacidad de producción y la capacidad de almacenamiento.

Se recomienda hacer investigación enfocados en la reducción del consumismo de este tipo de residuos de un solo uso, para así cortar el problema de raíz.

Se recomienda a la Escuela Académico Profesional. de Ingeniería Ambiental incentivar más a la comunidad estudiantil a realizar proyectos de investigación a través de los grupos de estudiantes con hambre de conocimientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arteaga, C. J. (2013). Estudio de la influencia del vidrio molido en hormigones grado H15, H20, y H30. Valdivia , Chile.
- BIRF - AIF. (06 de junio de 2012). *Banco Mundial*. Obtenido de Banco Mundial BIRF - AIF : <http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2012/06/06/cities-to-face-sharply-rising-costs-for-garbage-treatment>
- Cano, J. M. (1999). El programa de reciclado de vidrio. *ANFEVI*, 2.
- Ciudad Saludable. (2018). Gestión Inclusiva de Residuos en Perú: Habilitando el negocio del Reciclaje. *Evaluando Oportunidades*, 20.
- Gomero, R. (28 de noviembre de 2017). País por reciclar. (J. V. Vila, Entrevistador) El Peruano. Recuperado el 28 de 04 de 2018, de <http://elperuano.pe/noticia-pais-reciclar-61530.aspx>
- Gonzales, S. Z. (18 de 12 de 2017). Percepción de la formalidad de la cadena de reciclaje de vidrio en lima ona Norte. Lima, Lima, Perú.
- Grandjean, J. (21 de Noviembre de 2016). diferencia entre botella retornable y no retornable. *Redio Nacional de Argentina*. (D. Scott, Entrevistador)
- Gutierrez Andrade, M. A. (2015). *Cristalería ecológica a base de botellas de vidrio recicladas*. Quito, Ecuador: UNC.
- Hernandez Sampieri, Baptista Lucio, & Fernandez Callado. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F.: Mc GRAW-HILL.
- Huaman, A. M. (18 de Abril de 2009). Estudio de reciclaje del vidrio para la elaboración de productos en la ciudad de Huamcayo. Huancayo, junín, Perú.
- Illinois, O. (2014). *The Most Sustainable Package on Earth*. Ohio, US: Owens Illinois INC.
- Lamnzillotta, M. (13 de Octubre de 2015). *Green Glass Argentina*. Obtenido de Green Glass Argentina: <https://greenglass.com.ar/>
- MINAM. (2014). *Sexto Informe Nacional de Residuos Solidos de la Gestión del Ambito Municipal y no Municipal 2013*. Lima: Evagam SAC.
- MINAM. (01 de julio de 2016). *SINIA*. Recuperado el 10 de 05 de 2018, de Siatema Nacional de Información Ambiental: <http://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-2016-2024>
- Miraval, E. R. (2016). *"Evaluación de las características mecanicas del concreto utilizando porcentajes de vidrio molido como agregado"*. Huánuco: UDH.
- Muñoz, O. (25 de abril de 2014). *Green Glass*. Obtenido de Green Glass: <https://www.greenglass.cl/>
- ONU. (2016). *Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible*. Santiago: SP ONU.

- Ortiz, A. B. (13 de Junio de 2003). El reciclaje, una herramienta no un concepto. Bogotá, Bogotá, Colombia.
- Pinto, O. R. (2012). Creación de una empresa de reciclaje de vidrio mundo de cristal. *Repositorios Universidad EAN*, 24.
- Ramirez, J. C. (2007). Propuesta del montaje de una fabrica de laminas de vidrio en Riohacha y productos secundarios a partir de vidrio reciclable. Bogotá D.C., Bogotá, Colombia.
- Rojas, M. E. (12 de Julio de 2016). Evaluación de las características mecánicas del concreto utilizando porcentaje de vidrio molido como agregado. Huánuco, Huánuco, Perú.
- Rubio, P. O. (18 de noviembre de 2012). Creación de una empresa de reciclaje mundo de cristal. Bogotá, Bogotá, Colombia.
- Sanchez, C. E. (21 de marzo de 2018). Analisis del concreto simple utilizando vidrio pulverizado como adición para concreto de alta resitencia con agregados de la ciudad de Chiclayo. Chiclayo, Lambayeque, Perú.
- Sandoval, S. J. (Agosto de 2014). Aplicación de tecnologías limpias para la fabricación de envases de vidrio en el Perú. Callao, Lima, Perú.
- Vargas Cordero, Z. (2009). La investigación aplicada, una forma de conocer las realidades con evidencia científica. San José, Costa Rica.
- Vargas, C. D. (Enero de 2015). Reutilización de vidrio plano como agregado fino en la elaboración de morteros de cemento y concreto. Catargo, Catargo, Costa Rica.
- Velez, G. N. (21 de octubre de 2010). Reutilización de desechos de vidrio industrial no reciclable. Medellín, Antioquia, Colombia.
- Wikipedia. (1 de 10 de 2015). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Reciclador_de_base

ANEXOS

Anexo - Tabla de matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p>Problema General ¿Cómo el proceso "Hope" contribuye a la disminución de la generación de botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿El diagnóstico sobre el manejo de residuos sólidos permitirá conocer el manejo de residuos sólidos de la discoteca Kilombo ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019?</p> <p>¿La recolección y segregación de las botellas de vidrio no retornable, reducirá la cantidad y peligrosidad de los mismos dispuestos inadecuadamente en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019?</p> <p>¿Las operaciones de transformación de las botellas de vidrio no retornables, en vasos, indicarán la eficiencia del proceso Hope, en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019?</p>	<p>Objetivo General Implementar el proceso Hope para el reciclado de botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019. Huánuco octubre - Noviembre, 2018.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Desarrollar un diagnóstico del manejo de residuos sólidos de la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019.</p> <p>Ejecutar la recolección y segregación de las botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019.</p> <p>Ejecutar las operaciones de transformación de las botellas de vidrio no retornable, en vasos, de la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019.</p>	<p>Hi: La Implementación del proceso Hope contribuye a la disminución de la generación de botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019.</p> <p>Ho: La Implementación del proceso Hope no contribuye a la disminución de la generación de botellas de vidrio no retornable en la discoteca Kilombo, ciudad de Huánuco, noviembre 2018 – enero 2019.</p>	<p>Variable dependiente:</p> <p>Reciclado de botellas de vidrio no retornable</p> <p>Variable Independiente:</p> <p>Proceso Hope</p>	<p>De acuerdo a su tipo: : Investigación de tipo descriptiva</p> <p>De acuerdo a su enfoque: Investigación de tipo mixto.</p> <p>De acuerdo a su alcance o nivel: Investigación de tipo aplicativo</p> <p>De acuerdo al diseño: No Experimental – longitudinal.</p>	<p>Población:</p> <p>La población está conformada por la cantidad de botellas no retornables generadas desde el mes de mayo del 2018 hasta enero del 2019 de la discoteca Kilombo</p> <p>Muestra:</p> <p>La determinación de la muestra de estudio es intencional, se tomó el registro de la generación de botellas por semana de los meses de noviembre, diciembre del 2018 y enero del 2019.</p>

Título: "IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO HOPE PARA EL RECICLADO DE BOTELLAS DE VIDRIO NO RETORNABLE, EN LA DISCOTECA KILOMBO, CIUDAD DE HUÁNUCO, NOVIEMBRE 2018 – ENERO 2019"

Tesista: Caldas Coz, Sergio Rafael



Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en la discoteca Kilombo

Caldas Coz, Sergio Rafael



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. OBJETIVOS	75
2.1. Objetivo General	75
2.2. Objetivos Específicos	75
3. MARCO LEGAL	76
4. JUSTIFICACIÓN	76
5. MATERIALES Y MÉTODOS	76
6. RESULTADOS	77
6.1. Manejo de residuos sólidos en la discoteca Kilombo	77
6.2. Caracterización y cuantificación de residuos sólidos producidos	79
7. DISCUSIÓN	83

INTRODUCCIÓN

La generación y acumulación de residuos sólidos es un problema a nivel mundial, aun así haya acuerdos establecidos como en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo en Rio de Janeiro, Brasil, en donde se constituye las bases para el manejo de los residuos sólidos como parte del desarrollo sostenible.

La disposición de los residuos sólidos en los botaderos es una de las principales causas que favorece al calentamiento global debido a la generación de gases de efecto invernadero. Este incremento es debido a la producción, consumo y desecho indiscriminado de forma excesiva de estos productos al acabar su vida útil. La discoteca Kilombo es una de tantas empresas generadoras de residuos sólidos que contribuyen a la acumulación de estos en el botadero.

Este trabajo busca conocer el manejo de los residuos sólidos y botellas de vidrio, generado en la empresa Kilombo, todo esto como línea base del proceso Hope.

Se realizó un trabajo de campo durante de 7 meses en donde se identificó el manejo de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final. Se cuantificó, segregó y caracterizó los residuos. Y finalmente se analizó toda la información obtenida para definir conclusiones del estudio y poder desarrollar el proceso Hope.

Palabras clave: Manejo de residuos sólidos, desarrollo sostenible, botadero, línea base, disposición final, segregó, caracterizó.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Elaborar un diagnóstico para saber la situación actual de la discoteca Kilombo sobre la generación de residuos sólidos.

Objetivos Específicos

- Calcular la generación de residuos sólidos en la discoteca Kilombo.
- Conocer la composición de los residuos sólidos a través de la segregación en la discoteca Kilombo.
- Conocer las prácticas de los trabajadores respecto al manejo de los residuos sólidos en la discoteca Kilombo.
- Saber si existen oportunidades de aprovechamiento de los residuos generados en la discoteca Kilombo.

MARCO LEGAL

- **Ley N° 28611, Ley General del Ambiente**
Artículo 119°.- Del manejo de los residuos sólidos
- **Guía para la caracterización de residuos sólidos, Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM**

JUSTIFICACIÓN

El manejo inadecuado y la mala disposición de los residuos sólidos son uno de los problemas existentes en todo el Perú, ya que existen normativas pero vive una ineficiente gestión por parte de las instituciones. La falta de conciencia ambiental, o el poco conocimiento de las normativas que tengan en su contexto a los residuos sólidos, hacen que este problema crezca cada día.

Debido a que es un problema que va en crecimiento constante y que uno de los contribuyentes de este tipo de contaminación es la discoteca Kilombo. Es necesario que la empresa se haga responsable y lleve a cabo un manejo adecuado de sus residuos para su aprovechamiento y el cuidado del ambiente.

Es por eso que se realiza este diagnóstico de manejo de residuos sólidos, con el fin de poder saber exactamente las causas del problema y como poder intervenir para poder revertir este problema, y que la implementación de un proyecto esté acorde a la realidad de la empresa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación aplicada para poder conocer el manejo actual de los residuos sólidos en la discoteca Kilombo, específicamente en la producción de botellas de vidrio no retornable. Para esto se realizó un registro a través de la observación del manejo de los residuos sólidos, entrevistas a los empleados de la discoteca y fotografías durante los 7 meses. También se determinaron actores involucrados, fuentes generadoras de residuos, disposición de los residuos y el centro de acopio. Se entrevistó a los trabajadores para identificar los productos vendidos y la cuantificación de la

venta semanal. Posteriormente, se pesó, segregó y caracterizó los residuos teniendo en cuenta las cantidades por semana.

RESULTADOS

Manejo de residuos sólidos en la discoteca Kilombo

Se identificó que en la discoteca Kilombo existen contenedores, los cuales están en los dos baños y el otro detrás de la barra de tragos. Los primeros contienen residuos sanitarios, y el segundo contiene botellas de cerveza, licores y una mezcla de todo tipo de material. En total existen 3 contenedores de residuos sólidos.

Al desarrollar el estudio, se observó que la recolección de residuos es recogida por los trabajadores de servicios, quienes la recolectan a las 9 de la mañana los días sábados y domingos y después de cada evento. Los residuos recolectados por el personal son dispuestos en el garaje en varias bolsas por separado y con un contenido diverso, entre botellas y otros residuos. Por semana se generan alrededor de 120 y 180 kg de residuos sólidos, entre 9 a 10 bolsas.

Después de la recolección y disposición, todos los residuos son entregados al recolector los días lunes.

En la discoteca todos los residuos son entregados al recolector, dado que no existe una separación adecuada por parte de los trabajadores lo que no permite el aprovechamiento de los materiales dispuestos generados en la discoteca.

En el Cuadro 1 se presenta una breve descripción de las causas que contribuyen al inadecuado manejo de los residuos sólidos en la discoteca.

Momento 1: Venta y consumo de productos	
	<ul style="list-style-type: none"> • En la discoteca se venden productos en su mayoría bebidas y cigarrillos. • No hay interés ni conocimiento suficiente para hacer un adecuado manejo por parte de los asistentes quienes son los consumidores, vendedores y recolectores. • Desconocimiento de la diversidad de empaques de los productos, como las botellas de vidrio, cartón, polietileno, cartón, papel y materia orgánica.
Momento 2: Disposición y posconsumo	
	<p>Confusión de los trabajadores al separar los residuos a causa de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de conocimiento con respecto a la composición de los empaques de los productos consumidos. <p>La falta de incentivos hace que los trabajadores no quieran dedicar tiempo a la segregación.</p>

Momento 3: Recolección y disposición de los residuos sólidos



Consecuencias de la mezcla de los residuos:

- Mezcla de los materiales recolectados.
- Falta de aprovechamiento de los residuos reciclables como plásticos, papel, cartón y vidrio.
- Generación de malos olores.

Caracterización y cuantificación de residuos sólidos producidos.

Los empaques y elementos auxiliares mejor dicho residuos que se producen en la zona de diversión, se utilizan para contener bebidas frías. A continuación se mencionan los productos.

En las cervezas de consumo personal de marca corona, se consume como agregado el limón, quedando como residuos su cascara. Y al salir en mayor cantidad, estas vienen dentro de su caja de cartón de seis unidades. Las otras cervezas personales al igual que las de 650 ml, generan residuos como las chapas y etiquetas. Cabe resaltar que los envases de vidrio de las cervezas personales también se consideran como residuo, ya que no son retornables.

En el caso de los tragos o bebidas preparadas, estas en su mayoría contienen como elementos auxiliares el papel servilleta y popote de polietileno.

Las bebidas con envases de plástico en este caso las de agua mineral.

Los cigarrillos generan residuos como los filtros y cajetillas vacías.

En base a los anteriores residuos identificados en la venta de productos. En la guía para la caracterización de residuos sólidos municipales de Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM, se determinaron 8 tipos de materiales como: materia orgánica, papel, cartón, plástico PET, vidrio, plástico

duro, bolsas, metal y residuos sanitarios, para poder saber la composición de los residuos generados.

En la tabla 1 se presenta la producción semanal total de residuos en kilogramos, desglosando la cantidad por tipo de material de los residuos. Se puede ver que se genera un total de 503.33 Kg por mes.

Los principales residuos son: el vidrio con 472 Kg (93.78%), cartón 10.14 Kg (2.01%) y las bolsas 7.64 Kg (1.52%). Y el de menor cantidad es el plástico duro 0.24 Kg (0.05%).

Tabla 1 Clasificación de los residuos según tipo de material

Composición	Semana	Semana	Semana	Semana	Mensual	%
	1	2	3	4		
	Kg	Kg	Kg	Kg		
1. Materia Orgánica	0.7	0.61	0.59	0.50	2.44	0.48
2. Papel	0.5	0.30	0.35	0.24	1.39	0.28
3. Cartón	3.0	2.40	2.74	2.00	10.14	2.01
4. Vidrio	131.5	109.68	134.10	96.75	472.03	93.78
5. Plástico PET	0.1	0.13	0.35	0.20	0.77	0.15
6. Plástico Duro	0.1	0.05	0.08	0.06	0.24	0.05
7. Bolsas	2.9	1.08	2.70	0.96	7.64	1.52
8. latas (aluminio)	1.2	0.98	1.19	0.86	4.19	0.83
9. Residuos Sanitarios	1.3	1.50	1.05	0.68	4.50	0.89
Total	141.2	116.72	143.15	102.24	503.33	100%

Elaboración propia 2018.

Respecto a la información representada en la tabla 1 se evidencia que:

- El vidrio es la mayor proporción, con un 93.78%, que en su totalidad son botellas de vidrio no retornable.
- Las latas están compuestas por chapas, que son proporcionales a las botellas de vidrio que se generan.
- La cantidad de cartón generado es proporcional a la cantidad de botellas de vidrio.
- Si se reciclara las botellas de vidrio se disminuiría casi con el total de los residuos generados.
- Los residuos reaprovechables representan un 97% del total de residuos generados, solo llegaría al botadero un 3%.

Tabla 2
Presentación de las cantidades semanales de botellas no retornables generadas
en la discoteca Kilombo , Huánuco, mayo 2018 - enero 2019.

Mes	Fecha	Cantidad de botellas	Promedio	Total
Mayo	07/05/2018	575	522	2086
	17/05/2018	485		
	21/05/2018	596		
	28/05/2018	430		
Junio	04/06/2018	411	530	2119
	11/06/2018	610		
	18/06/2018	572		
	25/06/2018	526		
Julio	02/07/2018	462	484	2418
	09/07/2018	450		
	16/07/2018	415		
	23/07/2018	502		
	30/07/2018	589		
Agosto	06/08/2018	420	548	2193
	13/08/2018	505		
	20/08/2018	670		
	27/08/2018	598		
Setiembre	03/09/2018	450	494	1975
	10/09/2018	550		
	17/09/2018	420		
	24/09/2018	555		
Octubre	01/10/2018	589	519	2594
	08/10/2018	502		
	15/10/2018	480		
	22/10/2018	477		
	29/10/2018	546		

- Fuente: Elaboración propia. Información recolectada en campo.

Tabla 3 Consumo promedio por mes de cerveza personal

CONSUMO PROMEDIO HUÁNUCO					MAYO - OCTUBRE
DISCOTECA	CAJAS/SEMANA	CAJAS POR MES	UNIDADES POR SEMANA	UNIDADES POR MES	%
PORTADA	100	400	2400	9600	27%
BOOM	100	400	2400	9600	27%
MAKONDOS	10	40	240	960	3%
MANDINGO	5	20	120	480	1%
KILOMBO	20	80	480	1920	5%
OTROS	60	240	1440	5760	16%
EVENTOS	80	320	1920	7680	21%
TOTAL	375	1500	9000	36000	100%

Fuente: Distribuidora Backus Huánuco

Respecto a la información representada en la tabla 2 se evidencia que:

- La discoteca Kilombo representa solo el 5% del casco urbano de Huánuco.
- Los mayores consumidores son las discotecas Portada del Sol y El Boom, que juntos representan más de la mitad del total.
- En total se venden 36000 botellas personales, lo que quiere decir que se generan la misma cantidad de botellas de vidrio no retornable que van directo al botadero y esto ocurre cada mes.
- Esta información es del mes de mayo en donde no existe una mayor afluencia de consumidores a comparación de los meses de aniversarios y eventos.

Tabla 4. Cálculo aproximado de botellas por mes y peso

DISCOTECA	MAYO	JUNIO	JULIO
PORTADA	10430	10595	12090
BOOM	10430	10595	12090
MAKONDOS	1043	1059	1209
MANDINGO	521	530	604.5
KILOMBO	2086	2119	2418
OTROS	6258	6357	7254
EVENTOS	8344	8476	9672
TOTAL	39112	39731	45338
PESO (gr)	8800312	8939531	10200938
PESO (kg)	8800.312497	8939.531247	10200.9375
PESO (Tn)	8.800312497	8.939531247	10.2009375

Elaboración propia

Respecto a la información representada en la tabla 3 se evidencia que:

- Se genera mensualmente 9 toneladas de botellas de vidrio no retornable en la ciudad de Huánuco que van a parar al botadero de Chilipampa.
- Alrededor de 40 mil botellas de vidrio no retornable se generan mensualmente. Sólo 2 mil se generan en la discoteca Kilombo.

DISCUSIÓN

El inapropiado manejo de los residuos sólidos es un problema aún latente en el mundo, en Huánuco se generan un promedio de 120 toneladas diarias de residuos que van a disponerse al botadero de Chilipampa, debido a los hábitos de producción y consumo de la población. En la discoteca Kilombo se generan aproximadamente 17 kilogramos diarios, aunque no es una cifra alarmante, es una cantidad que contribuye a las 120 toneladas diarias que se genera en Huánuco, es importante crear alternativas para disminuir la cantidad de residuos mediante el reciclaje o reúso, y así ser un ejemplo para otras empresas.

Según los resultados del diagnóstico se hacen las siguientes interpretaciones:

La discoteca Kilombo genera aproximadamente 503.33 Kg mensualmente de residuos; en donde el vidrio, el cartón y el plástico son los que más se generan. Al año llegaría a ser un aproximado de 5.9 toneladas de

residuos reciclables que se acumulan en el botadero, disminuyendo su vida útil y ampliando la necesidad de buscar nuevos terrenos para depositar los residuos generados, situación que afecta no solo a nuevos ecosistemas sino a las comunidades aledañas.

Los residuos sólidos son responsabilidad, principalmente de las empresas transnacionales como Corona, Budwaiser y Backus que producen envases para un solo uso y no se les exige plantear un control de los residuos que generan, al vender este tipo de productos con este tipo de material que es el vidrio, se debería de exigir que estos sean retornables o se asegure que lleguen a una industria cristalera, mejor aún si es de ellos mismos. También las empresas comercializadoras deberían de tomar acciones correctivas para que estos materiales sean aprovechados, como por ejemplo el reciclaje del vidrio, plástico y cartón empaques con mayor presencia en los residuos generados.

No se logra separar adecuadamente los residuos en la fuente como primera medida para realizar un adecuado manejo de los mismos, parece que se debe a que están contaminados con otros residuos, esto dificulta después su segregación, esto disminuye el porcentaje de aprovechamiento del material por su composición. En este caso es necesario que la discoteca Kilombo tome medidas que incentiven a un adecuado manejo de sus residuos, facilitando la separación y disposición de los mismos.

CONCLUSIONES

En la actualidad la discoteca Kilombo tiene un inadecuado manejo de residuos sólidos debido a:

- La falta de conocimiento por parte de los trabajadores en cuanto al manejo de los residuos sólidos.
- Al no segregar, existe una mezcla de residuos perdiendo así el potencial de reaprovechamiento para nuevos procesos productivos.
- Heterogeneidad de los componentes de los residuos.
- Falta de medidas que incentiven un mejor manejo de los residuos.

Con la información recopilada se calcula que al año se desperdiciarán alrededor de 5.9 toneladas de residuos reciclables, promoviendo la contaminación del ambiente al disponer todo esto al botadero de Chilipampa.

La discoteca genera en mayor cantidad botellas de vidrio no retornable (93.78%), y esta problemática la comparte con las demás empresas de entretenimiento, teniendo en cuenta esta información se proyecta para reducir dicha problemática.

Anexo 2 Tabla de conteo de botellas no retornable antes y después de la implementación del proceso Hope

N°	ANTES	DESPUES	
NOVIEMBRE	1	689	649
	2	523	488
	3	627	587
	4	654	611
Total		2493	2335
DICIEMBRE	5	720	660
	6	766	692
	7	593	512
	8	580	499
	9	663	588
Total		3322	2951
ENERO	10	420	308
	11	538	438
	12	413	293
	13	573	370
Total		1944	1409

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3 Tabla de cantidades promedio semanal, noviembre - diciembre

Meses	Antes	Después
Noviembre	623.25	583.75
Diciembre	664.4	590.2
Enero	486	352.25

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4 Tabla de cantidades de botellas mayo - enero

Meses	TRANSPARENTE (flint)	AMBAR	VERDE
MAYO	1995	91	0
JUNIO	2035	82	2
JULIO	2308	110	0
AGOSTO	2088	102	3
SETIEMBRE	1865	109	1
OCTUBRE	2474	120	0
NOVIEMBRE	2354	136	3
DICIEMBRE	2994	160	1
ENERO	1859	84	1

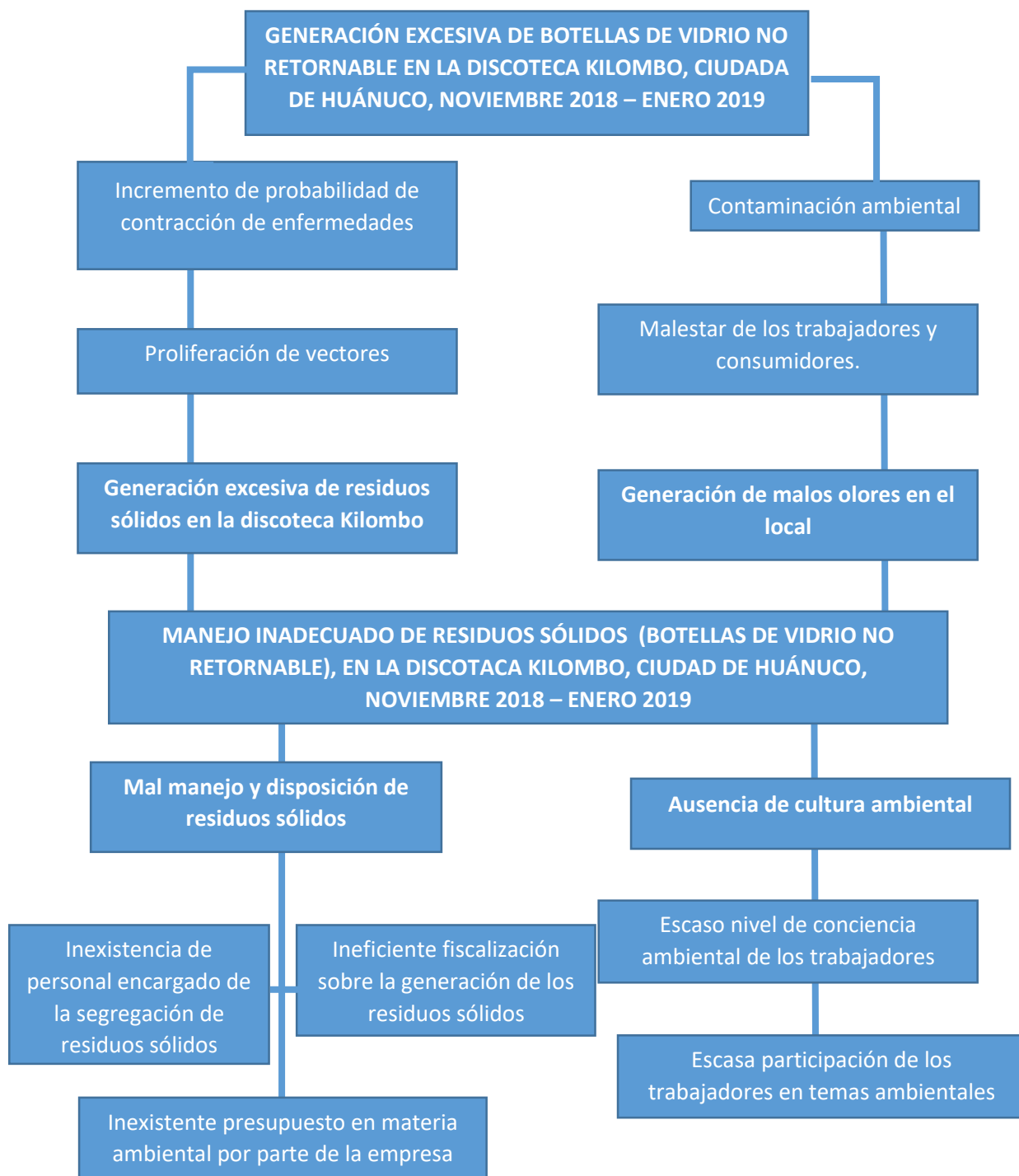
Fuente: Elaboración propia

Anexo 5 Tabla de cantidades de vasos, botellas rotas y % de productividad

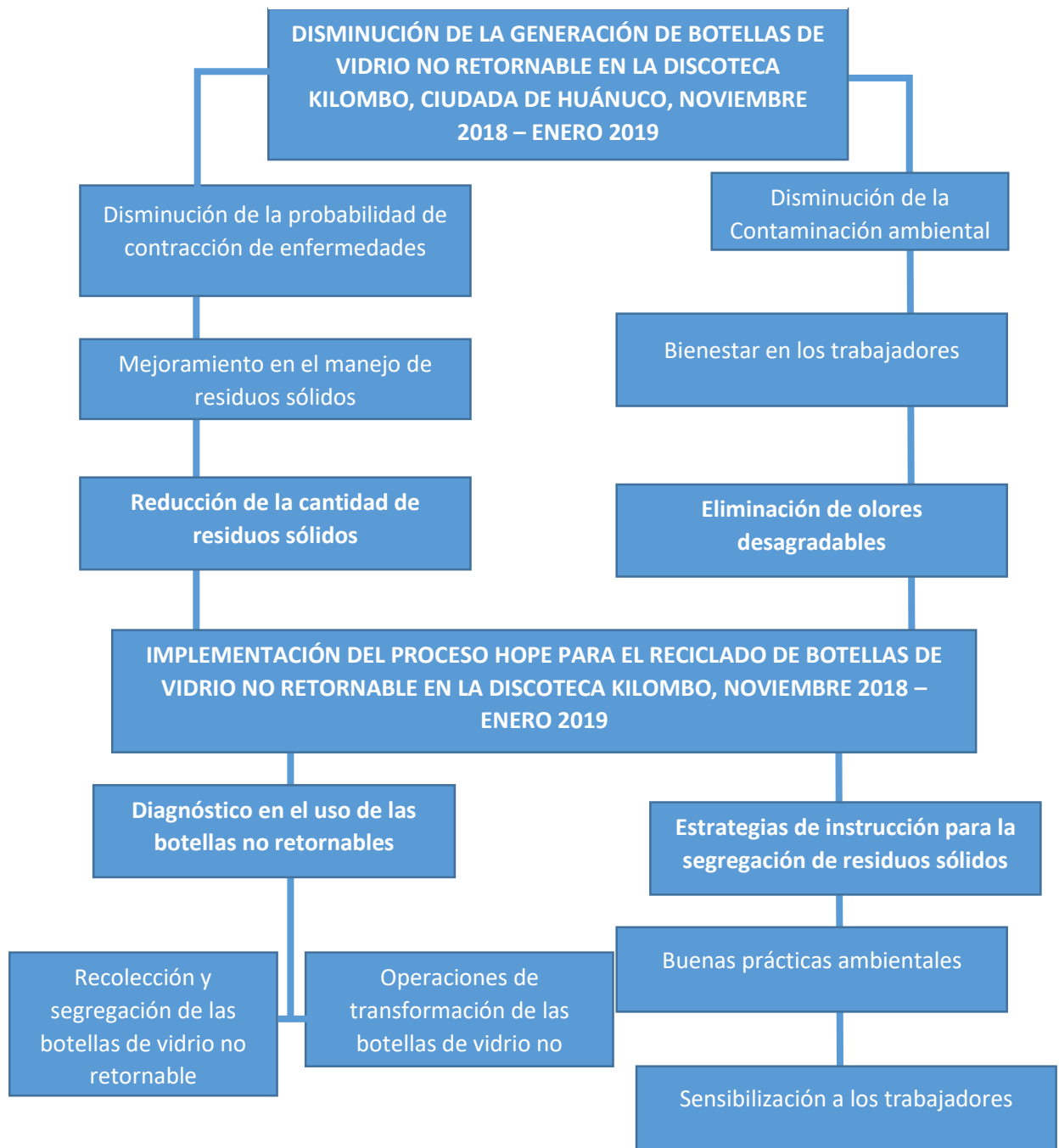
N°	CANTIDAD DE VASOS	BOTELLAS ROTAS	TOTAL	% PRODUCTIVIDAD
1	25	15	40	62.5
2	24	11	35	68.6
3	17	13	40	42.5
4	30	13	43	69.8
5	49	11	60	81.7
6	64	10	74	86.5
7	73	8	81	90.1
8	70	11	81	86.4
9	66	9	75	88.0
10	95	17	112	84.8
11	94	6	100	94.0
12	117	3	120	97.5
13	198	5	203	97.5

Fuente: Elaboración propia

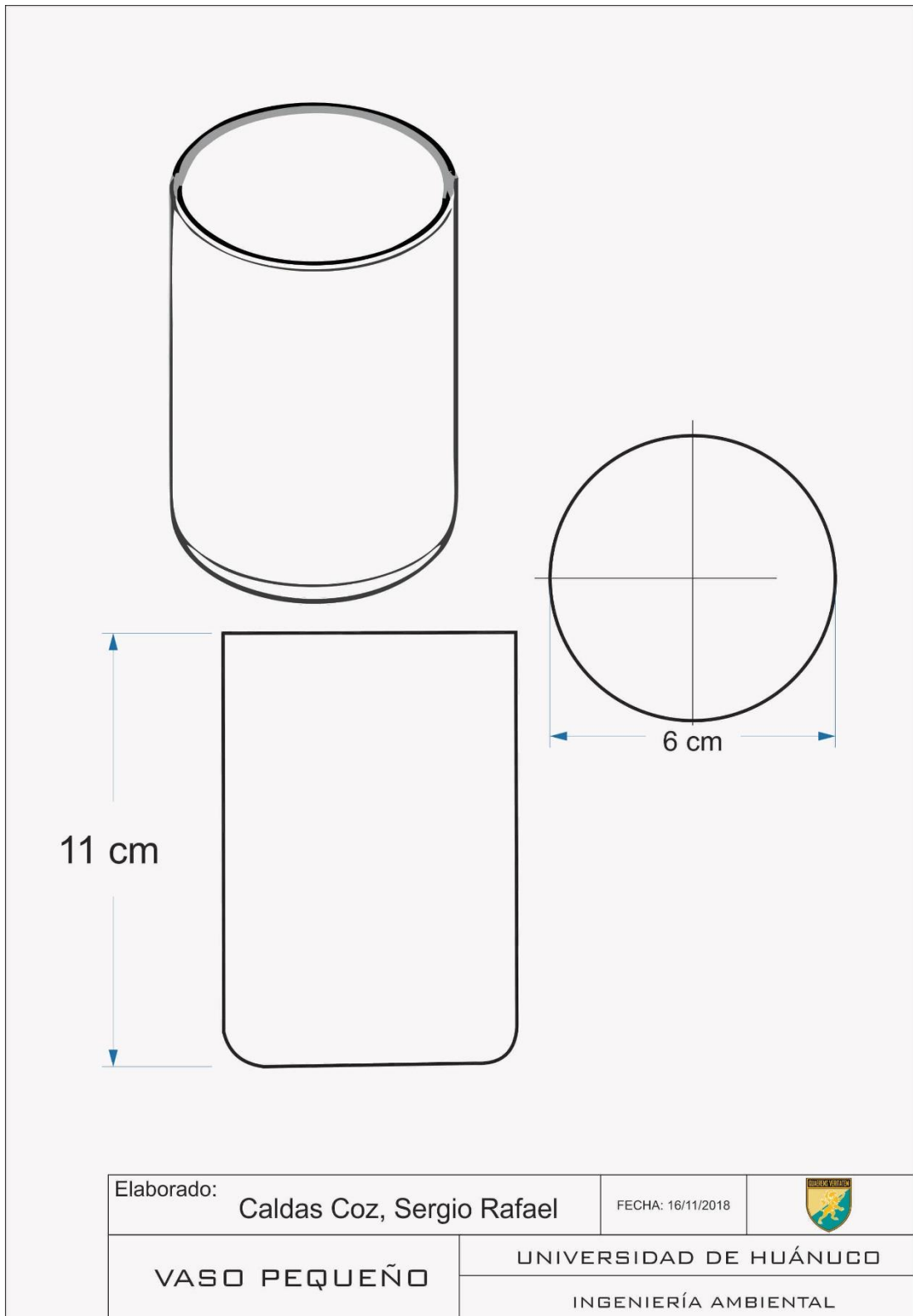
Anexo 6 Gráfico árbol de causas y efectos



Anexo 7 Gráfico árbol de medios y fines



Anexo 8 Imagen del diseño de los vasos



Anexo 9 Evidencias fotográficas



Stock de cerveza corona



Segregación de residuos



Segregación de residuos



Botellas segregadas



Transporte de botellas segregadas al taller



Almacén de botellas no retornables



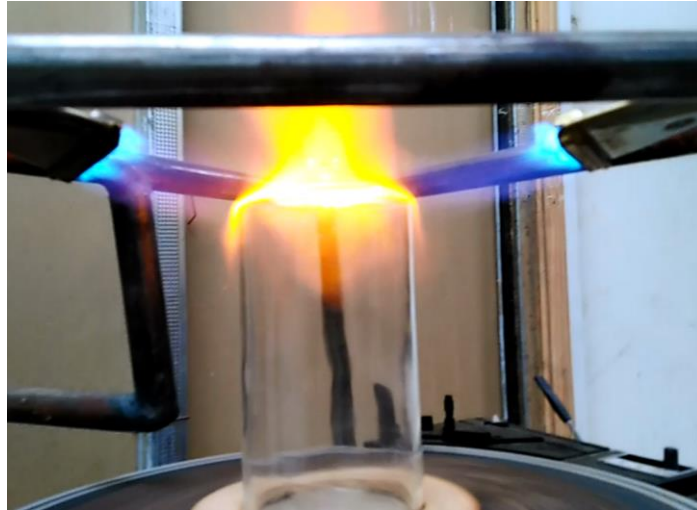
Despintado de botellas



Corte de botellas



Lijadora



Operación de annealing y templado



Operación de arenado



Vaso terminado



Empaquetado



Visita de jurados al taller


Anexo 10 Mapa de ubicación del taller de transformación



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO	
	FACULTAD DE INGENIERÍA
	P. A. P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL
UBICACIÓN DEL TALLER DE TRANSFORMACIÓN	
ESCALA:	FECHA: 27/02/2019
P1: 1:1.500 P2: 1:200 P3: 1:40	BACH. CALDAS COZ SERGIO RAFAEL

Anexo 11 Mapa de ubicación del estudio



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO	
	
FACULTAD DE INGENIERÍA	
P. A. P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL	
UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO (DISCOTECA KILOMBO)	
ESCALA:	FECHA: 20/07/2018
P1: 1:1.500	BACH. CALDAS COZ SERGIO RAFAEL
P2: 1:200	
P3: 1:40	