



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL

“EFECTOS DE LA ECOEFICIENCIA EN LA GENERACIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS Y EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y
AGUA EN LA I.E.P. MARÍA GORETTI, COMAS, 2015.”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR:

PÉREZ HERRERA, WILLIAN ROLANDO

ASESOR

Dr. SUAREZ ALVITES, ALEJANDRO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

LIMA - PERÚ

2015

DEDICATORIA

Con mucho cariño a mis padres María Herrera y Lucio Pérez, por la dicha de tenerlos juntos y siempre dispuestos a brindarme su apoyo incondicional alentándome en todo momento a seguir creciendo personal y profesionalmente.

También a todas las personas que me ayudaron en el desarrollo del presente trabajo.

AGRADECIMIENTO

Al Ministerio del Ambiente, a la Institución Educativa Particular María Goretti, a la Universidad César Vallejo, y al Dr. Alejandro Suarez Alvites.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Willian Rolando Pérez Herrera con DNI N° 73808318, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 18 de Diciembre de 2015

Willian Rolando Pérez Herrera

PRESENTACIÓN

Señores miembros de Jurado:

Presento ante ustedes la Tesis titulada “EFECTOS DE LA ECOEFICIENCIA EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA EN LA I.E.P. MARÍA GORETTI, COMAS, 2015”, la misma que someto a vuestra consideración en cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

El autor.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
PRESENTACIÓN.....	v
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. ANTECEDENTES.....	4
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.3. PROBLEMA.....	12
1.4. OBJETIVOS.....	13
1.5. HIPÓTESIS.....	13
II. MARCO METODOLÓGICO.....	15
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	15
2.2. VARIABLES.....	16
2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	17
2.4. POBLACIÓN.....	19
2.5. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	19
2.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	20
2.7. ASPECTOS ÉTICOS.....	21
III. RESULTADOS.....	21
3.1. PRETEST (O ₁) Y POSTEST (O ₂).....	21
3.1.1. PARA RESIDUOS SÓLIDOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA:.....	21
3.1.2. PARA ENERGÍA ELÉCTRICA:.....	26
3.1.3. PARA AGUA:.....	32
IV. CONCLUSIONES.....	36

V. DISCUSIONES.....	40
5.1. DISCUSIONES ESPECÍFICAS DEL PRESENTE ESTUDIO CON ESTUDIOS PREVIOS	40
5.2. DISCUSIONES CON EL MISMO ESTUDIO	42
VI. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS	45
ANEXO FOTOGRAFICO	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Colores de recipientes de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos reprovechables.....	9
Figura 2: Colores de recipientes de almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos no reprovechables.....	10
Figura 3: Composición física de los residuos sólidos en porcentajes generados semanalmente.....	23
Figura 4: Composición física de los residuos sólidos en porcentajes generados semanalmente en la cafetería.....	26
Figura 5: Se encierra con un círculo de color rojo a los meses que se están comparando en los años 2014 y 2015.....	28
Figura 6: Se encierra con un círculo de color rojo a los meses que se están comparando en los años 2014 y 2015.....	34
Figura 7: Se muestra la caracterización de los residuos totales de la institución el día miércoles 19 del mes de Agosto, como parte de la elaboración de la línea base y el diagnóstico de la Institución Educativa.....	48
Figura 8: Se muestra el pesado de los residuos segregados según su clase, de la institución el día miércoles 19 de agosto, con una balanza romana.....	48
Figura 9: Se muestra la caracterización de los residuos totales de la institución el día viernes 21 del mes de Agosto, como parte de la elaboración de la línea base y el diagnóstico de la Institución Educativa.....	49
Figura 10: Se muestra el pesado de los residuos segregados según su clase, de la institución el día viernes 21 de agosto, con una balanza romana.....	49
Figura 11: Obtención de datos en de consumo de cada aparato eléctrico en la sala de Ingles ubicado en el cuarto piso.....	50
Figura 12: Obtención de datos en de consumo de cada aparato eléctrico en la sala de computación ubicado en el cuarto piso.....	50
Figura 13: Se observa que los inodoros realizan una mayor descarga que la su capacidad.....	51
Figura 14 : Obtención del caudal de los grifos en la institución Maria Goretti.....	51
Figura 15: Se observa que los electrodomesticos se quedan conectados, consumiendo energia electrica.....	52

Figura 16: Se observa que la luminarias esta en mal estado, ocasionando perdida de energía y por ello se realizo el cambio.	52
Figura 17: Se verifico que las luminarias estes limpias, se encontraron algunas limpias y otras no.	53
Figura 18: Se realizando las charlas a los alumnos, sobre el cuidado de la energía eléctrica y agua y de la clasificación de los residuos sólidos.	53
Figura 19: Se realizando las charlas a los alumnos, sobre el cuidado de la energía eléctrica y agua y de la clasificación de los residuos sólidos.	54
Figura 20: Señalizaciones sobre el cuidado del agua.	54
Figura 21: Señalizaciones sobre el cuidado de la energiia electrica.	55
Figura 22: Llenado botellas con arena, para después meterlas a los inodoros y reduzca el consumo de agua.	55
Figura 23: Realizando una media mitigadora para lo que es el consumo de agua.	56
Figura 24. Realizando la limpieza e instalación de luminarias ahorradoras.	56
Figura 25: Instalación de los tachos segregadores (punto verde).	57
Figura 26: Instalación de señaléticas para para una mejor segregación en la fuente.	57
Figura 27: Plano del primer piso.....	58
Figura 28: Plano del segundo piso.	58
Figura 29: Plano del tercer piso.....	59
Figura 30: Plano del cuarto piso.	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación de la cantidad generada de residuos sólidos antes y después de la aplicación de la Ecoeficiencia.	15
Tabla 2: Comparación del consumo de energía eléctrica antes y después de la aplicación de la Ecoeficiencia.....	16
Tabla 3: Comparación del consumo de agua antes y después de la aplicación de la Ecoeficiencia.	16
Tabla 4: Operacionalización de las variables	18
Tabla 5: Comparación de cantidades de residuos en la Institución antes y después de la aplicación de la Ecoeficiencia.	22
Tabla 6: Se muestra la cantidad de residuos sólidos genera durante los 7 días, en los que se realizó la caracterización o clasificación de los residuos sólidos para poder saber cuánto correspondía en masa (%) al material reciclable.....	22
Tabla 7: Aquí se muestro la composición física de residuos sólidos generados por la I.E.P. María Goretti en porcentajes.	22
Tabla 8: Aquí se muestra el antes y el después de realizar la caracterización o clasificación de los residuos sólidos.....	23
Tabla 9: Comparación de cantidades de residuos en la cafetería antes y después de la aplicación de la Ecoeficiencia.....	25
Tabla 10: Se muestra la cantidad de residuos sólidos genera durante los 7 días, en los que se realizó la caracterización o clasificación de los residuos sólidos para poder saber cuánto correspondía en masa (%) al material reciclable.....	25
Tabla 11: Aquí se muestro la composición física de residuos sólidos generados por la cafetería de la I.E.P. María Goretti en porcentajes.....	25
Tabla 12: Comparación de cantidades de consumo de energía eléctrica antes (2014) y después (2015) en los meses (Agosto, Setiembre, Octubre y Noviembre) aplicando las acciones correctivas.	26
Tabla 13: Cantidad de consumo de energía eléctrica en kw.h en el año 2014, se resalta de color amarillo desde donde se realizara la comparación de los meses de Agosto hasta Noviembre.....	27

Tabla 14: Cantidad de consumo de energía eléctrica en kw.h en el año 2015, se resalta de color amarillo desde donde se realizara la comparación de los meses de Agosto hasta Noviembre.	27
Tabla 15: Resumen del consumo de energía eléctrica en los años 2014 – 1015 en los meses de Agosto hasta Noviembre.	30
Tabla 16: Resumen del consumo de energía eléctrica en los años 2014 – 1015 en los meses de Agosto hasta Noviembre.	31
Tabla 17: Comparación de cantidades de consumo de agua antes (2014) y después (2015) en los meses (Agosto, Setiembre, Octubre y Noviembre) aplicando las acciones correctivas.	32
Tabla 18: Cantidad de consumo de agua en m ³ en el año 2014, se resalta de color amarillo desde donde se realizara la comparación de los meses de Agosto hasta Noviembre.	33
Tabla 19: Cantidad de consumo de agua en m ³ en el año 2015, se resalta de color amarillo desde donde se realizara la comparación de los meses de Agosto hasta Noviembre.	33
Tabla 20. Resumen del consumo de agua en los años 2014 – 1015 en los meses de Agosto hasta Noviembre.	35

RESUMEN

El presente estudio evaluó los efectos de la ecoeficiencia, como técnica mitigadora, que contribuyó en el correcto manejo y disminución en la generación de residuos sólidos, así como la reducción en el consumo de energía eléctrica y agua en la Institución Educativa Particular María Goretti.

Se utilizaron los recibos de servicios de energía eléctrica y agua, para la obtención de las cantidades consumidas mensualmente y la reducción generada a través de la aplicación de la ecoeficiencia; y dos balanzas una de tipos digital y otra romana, para pesar los residuos sólidos segregados. Se instaló 5 tachos segregadores de la marca REY, de plástico con una capacidad de 54 litros cada uno con colores según la Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2005 y botellas de arena dentro de los tanques en los Servicios Higiénicos.

Los resultados que proyectó el diagnóstico de ecoeficiencia, indicaron que la institución educativa no tenía actividades ecoeficientes. La caracterización de residuos sólidos, durante siete días, reveló que la cantidad total generada es de 19,515 kg/día, en donde 4,929 kg/día del total son residuos reciclables, e implementando la segregación en la fuente como parte de la medida mitigadora se redujo en un 25,3% del total; en la cafetería se realizó el mismo procedimiento en donde se obtuvo que la cantidad total generada es de 1,47 kg/día, de los cuales 0,34 kg/día son residuos reciclables, lo que equivale al 3,29% de la reducción en la generación de residuos sólidos en el área en mención. En cuanto a energía eléctrica, la comparación de consumos del año 2014 y 2015, sin adquisiciones en el presente año para obtener un cálculo equitativo, durante los cuatro meses analizados, poseen una diferencia de 193 kw.h que es la cantidad reducida, resultando que la efectividad de la ecoeficiencia aplicada al consumo de la energía eléctrica es del **4,59%**. Finalmente, en el análisis del consumo de agua, en el 2014 se registró un consumo de 451 m³, mientras que en el 2015 fue de 405 m³, durante cuatro meses de análisis, evidencian una diferencia de 46 m³ en el consumo de agua, estableciendo una efectividad del **10,19%**.

Palabras clave: Ecoeficiencia, Residuos sólidos, Energía eléctrica, Agua.

ABSTRACT

This study evaluated the effects of eco-efficiency as mitigation technique, which helped in the proper management and reduction in solid waste generation and reduction in the consumption of electricity and water in the Private Educational Institution María Goretti.

Utility bills for electricity and water, to obtain the quantities consumed and reduced monthly generated through the implementation of eco-efficiency are used; and two digital scales and Roman types, weighing segregated solid waste. 5 cans of scavengers KING brand plastic was installed with a capacity of 54 liters each with colors according to the Peruvian Technical Standard NTP 900.058.2005 and bottles of sand inside the tanks in the toilet.

The results planned eco-efficiency diagnosis indicated that the school had no eco-efficient activities. The characterization of solid waste, for seven days, revealed that the total amount generated is 19.515 kg / day., Where 4,929 kg / day of total recyclable waste, and implementing segregation at source as part of the mitigation measure is It fell by 25.3% of the total; in the cafeteria where the same procedure was obtained that the total amount generated is 1.47 kg / day, of which 0.04 kg / day are performed recyclable waste, equivalent to 3.29% of reduction in solid waste generation in the area in question. As for electric power consumption comparing 2014 and 2015, without acquisitions this year to get a fair calculation, during the four months under review, have a difference of 193 kw.h amount is reduced, resulting in the effectiveness of eco-efficiency applied to the electric power consumption is 4.59%. Finally, analysis of water consumption, in 2014 the consumption of 451 m³ was recorded, while in 2015 was 405 m³, for four months of analysis demonstrate a difference of 46 m³ in water consumption, establishing an effectiveness of 10.19%.

Keywords: Eco-efficiency, solid waste, electricity, water.