



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE ECOEFICIENCIA PARA MEJORAR
LA GESTIÓN DEL AGUA Y DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 2034 VIRGEN DE FÁTIMA, SAN
MARTÍN DE PORRES – 2014**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA AMBIENTAL**

AUTORA:

GOÑI AVILA, EILEEN MARDEN

ASESORA:

MG. ING. SUÁREZ ALVITES, HAYDEÉ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD

LIMA – PERÚ

2014

PÁGINA DEL JURADO

.....
Mg. Ing. Haydeé Suárez Alvites

.....
Mg. Ing. Rosa Rodríguez Anaya

.....
Ph. D. Jhonny Valverde Flores

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a mis seres
queridos. Muchas gracias por su
apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Tengo a bien agradecer en primer lugar a la Universidad César Vallejo, mi centro de estudios, así como a la asesora de mi investigación Mg. Ing. Haydeé Suárez Alvites y al apoyo incondicional de los asesores: Mg. Rosa Rodríguez Anaya y Ph. D. Jhonny Valverde Flores, profesionales que esta carrera puso en mi camino y guiaron satisfactoria y gratificadamente. También agradezco al director Mg. Segundo Martín Chávez Cruzado de la Institución Educativa N° 2034 Virgen de Fátima, San Martín de Porres – Lima por permitirme desarrollar mi investigación en este lugar y brindarme el apoyo e información necesaria a fin de lograr mis objetivos.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Eileen Marden Goñi Avila con DNI N° 45545648 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, Diciembre del 2014

Eileen Marden Goñi Avila

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada” DISEÑO DE UN PROGRAMA DE ECOEFICIENCIA PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL AGUA Y DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 2034 VIRGEN DE FÁTIMA, SAN MARTÍN DE PORRES - 2014”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Eileen Marden Goñi Avila

ÍNDICE

PAGINAS PRELIMINARES	
Página del Jurado	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de autenticidad	iv
Presentación	v
Índice	vi
Resumen	xiii
Abstract	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO METODOLÓGICO	10
2.1. Hipótesis	
2.2. Variables	
2.3. Operacionalización de variables	
2.4. Metodología	
2.5. Tipos de estudio	
2.6. Diseño	
2.7. Población, muestra y muestreo	
2.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	
2.9. Métodos de análisis de datos	
III. RESULTADOS	18
3.1. Diseño del Programa de Ecoeficiencia para la gestión del agua	
3.1.1. Diagnóstico de ecoeficiencia y oportunidades de mejora en la Institución Educativa N° 2034 Virgen de Fátima, San Martín de Porres para la gestión del agua	
3.1.2. Implementación de medidas de ecoeficiencia	
3.1.3. Evaluación del proceso de ecoeficiencia en la gestión del agua	
3.2. Diseño del Programa de Ecoeficiencia para la gestión de residuos sólidos	

3.2.1. Diagnóstico de la situación y oportunidades de mejora en la Institución Educativa N° 2034 Virgen de Fátima, San Martín de Porres para la gestión residuos sólidos	
3.2.2. Clasificación y pesaje de residuos sólidos	
3.2.3. Implementación de medidas de ecoeficiencia en residuos sólidos	
3.2.4. Evaluación del proceso de eco eficiencia en la gestión de residuos sólidos	
3.3. Actitudes de estudiantes respecto a las medidas de ecoeficiencia	
IV. DISCUSIÓN	57
4.1. Diseño del Programa de ecoeficiencia en la gestión de agua	
4.2. Diseño del Programa de ecoeficiencia en la gestión de residuos sólidos	
4.3. Actitudes de los estudiantes	
V. CONCLUSIONES	60
VI. RECOMENDACIONES	61
VII. BIBLIOGRAFÍA	62
VIII. ANEXOS	63
8.1. Matriz de consistencia	
8.2. Encuesta	
8.3. Figuras	
8.4. Inversión para la implementación de las medidas de ecoeficiencia	

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Formato de tabla para el consumo de agua. Guía Ecoeficiencia - MINAM	4
Tabla N° 02: Formato para el reporte de consumo de agua. Guía Ecoeficiencia - MINAM	4
Tabla N° 03: Formato de tabla para la generación de residuos sólidos. Guía Ecoeficiencia - MINAM	5
Tabla N° 04: Formato reporte generación de residuos sólidos. Guía Ecoeficiencia - MINAM	6
Tabla N° 05: Operacionalización de variables	11
Tabla N° 06: Población	13
Tabla N° 07: Número total de estudiantes de la IE y tamaño de muestra	15
Tabla N° 08: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
Tabla N° 09: Resumen del procesamiento de los casos	17
Tabla N° 10: Estadísticos de fiabilidad	17
Tabla N° 11: Consumo del servicio agua Pre implementación	19
Tabla N° 12: Consumo (m^3) promedio mensual de agua e Indicador de consumo de agua (m^3 /persona) Pre implementación	19
Tabla N° 13: Estructura tarifaria – SEDAPAL S.A.	19
Tabla N° 14: Inventario de equipo sanitario de la Institución Educativa N° 2034 Virgen de Fátima, SMP	20
Tabla N° 15: Consumo promedio al mes – Pre implementación	21
Tabla N° 16: Indicador de consumo de agua - Pre implementación	21
Tabla N° 17: Detección de prácticas no ecoeficientes en agua en la Institución Educativa N° 2034 Virgen de Fátima, SMP	22
Tabla N° 18: Volumen promedio perdido de agua en equipos por fugas (m^3 /mes) – Pre implementación	23
Tabla N° 19: Plan de trabajo para implementar medidas de ecoeficiencia para el recurso agua	23
Tabla N° 20: Fórmula empleada para determinar el porcentaje de ahorro de agua	25

Tabla N° 21: Ahorro de agua – Post implementación (m ³ /mes)	25
Tabla N° 22: Porcentaje de ahorro de agua al mes – Post implementación	26
Tabla N° 23: Indicador de consumo de agua - Post implementación	26
Tabla N° 24: Indicador de consumo de agua Pre vs Post	26
Tabla N° 25: Prácticas relacionadas con la ecoeficiencia en el manejo de residuos sólidos	27
Tabla N° 26: Total promedio de residuos sólidos generados en un mes en la Institución Educativa N° 2034 Virgen de Fátima, San Martín de Porres – Pre implementación	28
Tabla N° 27: Indicador de generación de residuos sólidos / persona – Pre implementación	29
Tabla N° 28: Indicador de generación de residuos sólidos por clase de residuos sólido – Pre implementación	29
Tabla N° 29: Plan de trabajo para implementar medidas de ecoeficiencia en residuos sólidos	30
Tabla N° 30: Cantidad de residuos sólidos Post implementación proceso de ecoeficiencia	31
Tabla N° 31: Indicador de generación de residuos sólidos/persona/mes	32
Tabla N° 32: Indicador de generación de residuos sólidos por clase de residuos sólido – Post implementación	32
Tabla N° 33: Porcentaje de disminución de residuos sólidos al mes - Post implementación	32
Tabla N° 34: Pregunta 01 - Pre implementación	33
Tabla N° 35: Pregunta 02 - Pre implementación	34
Tabla N° 36: Pregunta 03 - Pre implementación	34
Tabla N° 37: Pregunta 04 - Pre implementación	35
Tabla N° 38: Pregunta 05 - Pre implementación	35
Tabla N° 39: Pregunta 06 - Pre implementación	36
Tabla N° 40: Pregunta 07 - Pre implementación	36
Tabla N° 41: Pregunta 08 - Pre implementación	37
Tabla N° 42: Pregunta 09 - Pre implementación	38
Tabla N° 43: Pregunta 10 - Pre implementación	38

Tabla N° 44: Pregunta 11 - Pre implementación	39
Tabla N° 45: Pregunta 12 - Pre implementación	39
Tabla N° 46: Pregunta 13 - Pre implementación	40
Tabla N° 47: Pregunta 14 - Pre implementación	41
Tabla N° 48: Pregunta 01 - Post implementación	41
Tabla N° 49: Pregunta 02 - Post implementación	42
Tabla N° 50: Pregunta 03 - Post implementación	42
Tabla N° 51: Pregunta 04 - Post implementación	43
Tabla N° 52: Pregunta 05 - Post implementación	43
Tabla N° 53: Pregunta 06 - Post implementación	44
Tabla N° 54: Pregunta 07 - Post implementación	44
Tabla N° 55: Pregunta 08 - Post implementación	45
Tabla N° 56: Pregunta 09 - Post implementación	45
Tabla N° 57: Pregunta 10 - Post implementación	46
Tabla N° 58: Pregunta 11 - Post implementación	46
Tabla N° 59: Pregunta 12 - Post implementación	47
Tabla N° 60: Pregunta 13 - Post implementación	47
Tabla N° 61: Pregunta 14 - Post implementación	48
Tabla N° 62: Costos de los materiales	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Generación de residuos por clase. Guía Ecoeficiencia-MINAM	5
Figura N° 02: Programa de Ecoeficiencia para la gestión de agua, definido en la Institución Educativa Virgen Fátima N° 2034, San Martín de Porres	12
Figura N° 03: Programa de Ecoeficiencia para la gestión residuos sólidos definido en la Institución Educativa Virgen Fátima N° 2034, San Martín de Porres	12
Figura N° 04: Pregunta N° 01 – Pre vs Post	48
Figura N° 05: Pregunta N° 02 – Pre vs Post	49
Figura N° 06: Pregunta N° 03 – Pre vs Post	50
Figura N° 07: Pregunta N° 04 – Pre vs Post	50
Figura N° 08: Pregunta N° 05 – Pre vs Post	51
Figura N° 09: Pregunta N° 06 – Pre vs Post	52
Figura N° 10: Pregunta N° 07 – Pre vs Post	52
Figura N° 11: Pregunta N° 08 – Pre vs Post	53
Figura N° 12: Pregunta N° 09 – Pre vs Post	53
Figura N° 13: Pregunta N° 10 – Pre vs Post	54
Figura N° 14: Pregunta N° 11 – Pre vs Post	54
Figura N° 15: Pregunta N° 12 – Pre vs Post	55
Figura N° 16: Pregunta N° 13 – Pre vs Post	55
Figura N° 17: Pregunta N° 14 – Pre vs Post	56
Figura N° 18: Anuncios alusivos al cuidado del agua (Inicial)	65
Figura N° 19: Anuncios alusivos al cuidado del agua (Primaria)	65
Figura N° 20: Botellas con aren en tanques de inodoros	65
Figura N° 21: Charlas de sensibilización sobre el cuidado del agua	66
Figura N° 22: Implementación de riego por aspersión	66
Figura N° 23: Aspersores realizados con material reciclado	67
Figura N° 24: sistema de riego por aspersión en funcionamiento	67
Figura N° 25: Charlas sobre segregación de residuos y aplicación de las 3R's	67
Figura N° 26: Implementación de tachos para segregación de residuos y reciclaje	68
Figura N° 27: Área de acopio de residuos para reciclaje	68
Figura N° 28: Charlas a padres de familia sobre segregación de residuos	68

Figura N° 29: Materiales para elaboración de compostaje	69
Figura N° 30: Elaboración de compostaje con los alumnos	69
Figura N° 31: Limpieza (desgramado) del terreno con los alumnos	69
Figura N° 32: Preparación de terreno para biohuerto	70
Figura N° 33: Sembrado de hortalizas en el biohuerto	70

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar que el Diseño de un Programa de Ecoeficiencia permita mejorar la gestión de agua y de residuos sólidos en la Institución Educativa N° 2034 Virgen de Fátima mediante la evaluación de medidas de ecoeficiencia a fin de ser aplicadas. También se evaluó las actitudes de los alumnos de 3°, 4°, 5° y 6° grado de primaria con respecto a las medidas de ecoeficiencia y conocimientos previos sobre estas, para lo cual se utilizó como Instrumento de recolección de datos una Encuesta que tiene como referencia la escala tipo Likert en una muestra de 114 alumnos. El análisis de los datos resultados se realizó mediante el software de SPSS V10 la misma que definió frecuencias y porcentajes de cada una de las variables. Luego de haber implementado los Procesos de ecoeficiencia propuestos, se concluyó en que las medidas de ecoeficiencia implementadas permitieron ahorrar agua en un 37.45% al mes y disminuir la generación de residuos sólidos en un 21.88% al mes en la Institución Educativa N° 2034 Virgen de Fátima, San Martín de Porres.

Palabras clave: ecoeficiencia, agua, residuos sólidos

ABSTRACT

The objective of this research was to establish that the “Design of an Eco-Efficiency Program” allows to improve the water and solid waste management in the “Institución Educativa N° 2034 Virgen de Fátima” by evaluating eco-efficiency measures to be implemented. Attitudes of students in 3rd, 4th, 5th and 6th grade were also evaluated about the eco-efficiency measures and previous knowledge about it, a Likert scale survey was used as a data collection instrument in a sample of 114 students. The data analysis was performed using SPSS software V10 which also defined frequencies and percentages for each variable. After implementing the proposed eco-efficient processes, it was concluded that the eco-efficiency measures implemented to save water allowed a 37.45% save per month and reduced solid waste generation in 21.88% per month at Institución Educativa N° 2034 Virgen de Fátima.

Keywords: Eco-Efficiency, water, solid waste