



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

“Reducción de huella de carbono generada por el Control de consumos energéticos en la empresa Cánovas durante el periodo Noviembre 2015 - Octubre 2017”

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

**AUTORA:**

Mayra Elizabeth Espinoza Minas

**ASESOR:**

Dr. Elmer Benites Alfaro

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión de desastres y adaptación al Cambio Climático

LIMA-PERÚ

2017 – II

**PÁGINA DEL JURADO**

.....  
**Dr. Jave Nakayo Jorge**  
**Presidente**

  
.....  
**Dr. Eimer Benites Alfaro**  
**Vocal**

.....  
**Dr. Jiménez Calderón Cesar**  
**Secretario**

## **DEDICATORIA**

Culminar exitosamente mi carrera universitaria se lo debo a mis padres, Marcial Espinoza Veramendi y Reina Minas Torres, quienes se esforzaron en todo momento por darme siempre lo mejor y apoyarme incondicionalmente, a mis hermanos Any Espinoza Minas y Dany Espinoza Minas, por siempre aconsejarme y orientarme a tomar buenas decisiones que me prepararon para afrontar situaciones adversas y difíciles de la vida.

**Mayra Elizabeth Espinoza Minas**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a mis padres por haberme brindado su apoyo durante todo el proceso de mi carrera universitaria, a la vez al gerente de la empresa en mención por permitirme ejecutar mi proyecto en sus instalaciones, a mi asesor Ing. Benites Alfaro por orientarme continuamente para culminar con éxito la presente tesis, y a la Universidad Cesar Vallejo por recibirme y formarme como profesional para el futuro competitivo.

**Mayra Elizabeth Espinoza Minas**

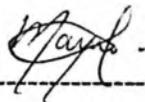
## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Mayra Elizabeth Espinoza Minas con DNI N° 48026331, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes considerada en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniera 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 auténticas y veraces.

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

Lima, 01 de Diciembre de 2017



---

Mayra Elizabeth Espinoza Minas

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento con el Reglamento de los Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, presento ante ustedes la tesis titulada “Control de consumos energéticos para la reducción de huella de carbono producida por la empresa industrial Cánovas durante el periodo noviembre 2015 - octubre 2017”, la misma que someto a su consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

**Mayra Elizabeth Espinoza Minas**

# ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO .....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	1
I. INTRODUCCIÓN: .....	2
1.1 Realidad problemática .....	3
1.2 Trabajos previos .....	4
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	8
1.4 Formulación del problema .....	14
1.5 Justificación del estudio .....	14
1.6 Hipótesis.....	15
1.7 Objetivos .....	16
II. MARCO METODOLOGICO .....	16
2.1 Diseño de Investigación .....	16
2.1.1 Tipo de Investigación.....	16
2.1.2 Nivel de Investigación.....	17
2.2 Variables, Operacionalización.....	18
2.3 Población y muestra .....	19
2.3.1 Población.....	19
2.3.2 Muestra .....	19
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	19
2.4.1 Técnicas e instrumentos .....	19
2.4.2 Validación.....	20
2.4.3 Confiabilidad.....	20
2.5 Metodo de analisis de datos .....	21
2.6 Aspectos éticos.....	25
III. RESULTADOS:.....	26
3.1 Resultados de las emisiones antes de la aplicación de controles (año base) .....	34

<b>3.2 Resultados de las emisiones después de la aplicación de controles (año de estudio) .....</b>	<b>92</b>
<b>3.3 Prueba estadística:.....</b>	<b>97</b>
<b>3.4 Prueba de Normalidad: .....</b>	<b>97</b>
<b>IV. DISCUSIÓN:.....</b>	<b>100</b>
<b>V. CONCLUSIÓN: .....</b>	<b>103</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES:.....</b>	<b>104</b>
<b>VII. REFERENCIAS: .....</b>	<b>105</b>
<b>VIII. ANEXOS: .....</b>	<b>109</b>
<b>Anexo N°01: INSTRUMENTOS .....</b>	<b>109</b>
<b>Anexo N°02: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS .....</b>	<b>112</b>
<b>Anexo N°03: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....</b>	<b>113</b>
<b>Anexo N°04: DATOS DE CAMPO .....</b>	<b>114</b>
<b>Anexo N°05: PRESENTACIÓN A EMPRESA .....</b>	<b>115</b>
<b>Anexo N°06: MODELO DE RECIBOS DE LUZ .....</b>	<b>116</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Poder de Calentamiento Global de los Gases de Efecto Invernadero .....	13
Figura 2.- Alcances 1, 2 y 3 de emisiones.....	23
Figura 3.- Limites organizacionales de la empresa.....	26
Figura 4.- Gráfico de emisiones de CO <sub>2</sub> eq por consumo de combustible de año base ....	39
Figura 5.- Factores de emisión para refrigerantes .....	40
Figura 6.- Gráfico de emisiones de CO <sub>2</sub> eq por consumo de energía eléctrica del año base.....	44
Figura 7.-Gráfico de emisiones de CO <sub>2</sub> eq por consumo de combustible en el año de estudio.....	47
Figura 8.- Gráfico de Emisiones de CO <sub>2</sub> eq por consumo en el año de estudio .....	51
Figura 9.- Porcentaje de consumos de energía .....	73
Figura 10.- Emisiones directas (Antes - Después).....	95
Figura 11.- Emisiones Indirecta (Antes – Después).....	96

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Cuadro de Operacionalización.....	18
Tabla 2.- Técnicas e Instrumentos .....	20
Tabla 3.- Confiabilidad de ficha de toma de datos.....	20
Tabla 4.- Identificación de las fuentes de emisión .....	27
Estos datos se encuentran descritos en las <i>Tablas N° 5, 28 y 29.</i> ....	33
Tabla 6.- Valor calorífico Neto de combustible.....	35
Tabla 7.- Factores de emisión por defecto de Combustible.....	36
Tabla 8.- Emisión de CO <sub>2</sub> eq por consumo de combustible de año base.....	38
Tabla 9.- Emisiones de CO <sub>2</sub> por consumo de refrigerante del año base.....	40
Tabla 10.- Emisión de CO <sub>2</sub> eq en planta industrial del año base .....	42
Tabla 11.- Emisión de CO <sub>2</sub> eq en oficina administrativa del año base.....	43
Tabla 12.- Total de emisiones por consumo de energía eléctrica de año base .....	44
Tabla 13.- Emisión de CO <sub>2</sub> eq por consumo de combustible en el año de estudio .....	46
Tabla 14.- Emisión de CO <sub>2</sub> eq por consumo de refrigerante en el año de estudio .....	48
Tabla 15.- Emisión de CO <sub>2</sub> eq en planta industrial en el año de estudio .....	49
Tabla 16.- Emisión de CO <sub>2</sub> eq en oficina administrativa en el año de estudio .....	50
Tabla 17.- Total de emisiones por consumo de energía en el año de estudio.....	51
Tabla 18.- Inventario de equipos en oficina administrativa .....	53
Tabla 19.- Inventario de equipos en planta industrial .....	54
Tabla 20.- Consumo en Noviembre 2016 .....	56
Tabla 21.- Consumo en Diciembre 2016 .....	58
Tabla 22.- Consumo en Enero 2017 .....	60
Tabla 23.- Consumo en Febrero 2017 .....	62
Tabla 24.- Consumo en Marzo 2017 .....	65
Tabla 25.- Consumo en Abril 2017.....	67
Tabla 26.- Consumo en Mayo 2017 .....	69
Tabla 27.- Consumo en Junio 2017 .....	71
Tabla 28.- Emisiones de CO <sub>2</sub> por consumo de combustible después de la aplicación de controles.....	93
Tabla 29.- Emisiones de CO <sub>2</sub> por consumo de refrigerantes después de la aplicación de controles.....	93
Tabla 30.- Emisiones de CO <sub>2</sub> por consumo de energía eléctrica después de la aplicación de controles .....	94

Tabla 31.- Emisiones antes de la aplicación de control de consumos energéticos .....	94
Tabla 32.- Emisiones después de la aplicación de control de consumos energéticos .....	95
Tabla 33.- Tabla general de resultados .....	96
Tabla 34.- Procesamiento de datos en Programa SSP .....	97
Tabla 35.- Prueba de normalidad .....	98

## RESUMEN

El presente estudio se realizó con la finalidad de plantear y ejecutar alternativas de control de consumos energéticos en la empresa canovas para generar una reducción sobre la Huella de Carbono.

Este estudio se basa en una metodología internacional, usada para organizaciones o empresas que desean determinar la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> que generan al año por el desarrollo de sus actividades. Esta metodología usa factores de emisión por defecto, el cual puede ser complementado con datos nacionales.

Para comprobar si la aplicación de control de consumos energéticos en la empresa cánovas genera una reducción sobre la Huella de carbono, se realizaron mediciones de la huella de carbono antes y después de los controles. A la vez, la Huella de carbono es medida mediante la suma de emisiones directas e indirectas, los cuales fueron analizados durante dos periodos, comprendidos entre Noviembre 2015 a Octubre 2016 (datos antes) y de Noviembre 2016 a Octubre 2017 (datos después).

Los resultados obtenidos de las emisiones directas e indirectas, antes y después de la aplicación de controles de consumos, muestran una reducción en sus emisiones de 135 Kg CO<sub>eq</sub> y 10595 Kg CO<sub>eq</sub> respectivamente, lo que nos ayuda a cumplir con el objetivo general, el cual menciona que existe una reducción sobre la Huella de carbono en la empresa Cánovas.

Palabras clave: Huella de Carbono. Control de consumos energéticos, Emisión directa, Emisión Indirecta.

## ABSTRACT

The present study was carried out with the purpose of proposing and executing alternatives for the control of energy consumption in the company Cánovas to generate the generation of the reduction of the carbon footprint.

This study is based on an international methodology, it is used for organizations or companies that look for the amount of CO<sub>2</sub> emissions they generate per year for the development of their activities. This methodology uses default emission factors, which can be completed with national data.

To check whether the application of energy consumption control in the company will apply a reduction on the carbon footprint, measurements of the carbon footprint will be made before and after the controls. At the time, the carbon footprint was made through the sum of direct and indirect emissions, which were analyzed during two periods, between November 2015 to October 2016 (data before) and November 2016 to October of 2017 (data after).

The results obtained from the direct and indirect emissions, before and after the application of consumption controls, show a reduction in their emissions of 135 Kg COEQ and 10595 Kg COEQ respectively, which helps us to comply with the general objective, which that there is a reduction on the carbon footprint in the Cánovas company.

Keywords: Carbon footprint. Control of energy consumption, Direct emission, Indirect Emission