



FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO:
COMPARACIÓN ENTRE MÉTODOS DE CULTIVO ORGÁNICO Y
CONVENCIONAL DE CACAO DE HUICUNGO, MARISCAL
CÁCERES, SAN MARTÍN, PERÚ, 2018”

Tesis para optar el título de:

INGENIERO AMBIENTAL

Presentado por:

Edgard Ilich Israel Rivas Galindez

Asesor:

Ing. Ana Georgina Terrazos Aguilar

Mg. Santiago Hilarión Pastor Soplín

Lima – Perú

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 29 de mayo de 2020.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Dra. Susan Mery Medina Canzio	<input type="checkbox"/>
Miembro: Mg. Armando Jesús Edilberto Vélez Azañero	
Miembro: Mg. Mirtha Rosario Nazario Ramirez	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

Comparación de las emisiones de efecto invernadero en cultivos de manejo orgánico y cultivo de manejo convencional de cacao (*Thebroma cacao*) en Huicungo, Mariscal Cáceres, San Martín, Perú en el 2018

Presentada por el bachiller:

- Edgard Ilich Israel Rivas Galindez

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Asesorado por:

- Ing. Ana Georgina Terrazos Aguilar
- Mg. Santiago Hilarión Pastor Soplin (Co-Asesor)

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental en la sustentación, concluyen de manera unánime (x) por mayoría simple () calificar a:

Tesis: Edgard Ilich Israel Rivas Galindez			Nota (en letras): Dieciocho	
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente (x)	Desaprobado ()	

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Dra. Susan Mery Medina Canzio
Presidente del Jurado



Ing. Ana Georgina Terrazos Aguilar
Asesora



Mg. Mirtha Rosario Nazario Ramirez
Miembro 1



Ing. Santiago Hilarión Pastor Soplin
Co-Asesor



Mg. Armando Jesús Edilberto Vélez Azañero
Miembro 2

T // (511) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

DEDICATORIA

Este trabajo investigativo se lo dedico a todos quienes me acompañaron en este camino, quienes me escucharon, ayudaron y hasta dieron palabras de aliento. Además, quiero dedicarlo a mí mismo, como muestra que sí se pudo, y que esto quede para todo quien lo lea.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a la Cooperativa Agraria Cacaotera - ACOPAGRO por financiar este proyecto y por el apoyo brindado en la realización del mismo, además de permitirme formar parte de su equipo y aprender de ellos. Igualmente agradecer a los revisores pares, jurados, y editores de esta revista por sus comentarios, que ayudaron a mejorar este trabajo. Por último, pero no menos importante a mi hermana, mi cuñado, mis padres, tíos y amigos que estuvieron allí junto a mi para muchas veces ayudarme a continuar y hacerme ver la luz en épocas difíciles.

INDICE GENERAL

Resumen	9
Abstract.....	10
1. Introducción	11
2. Materiales y métodos	14
3. Resultados	17
4. Discusión.....	19
5. Conclusiones	23
Agradecimientos.....	24
Referencias bibliográficas	24
Apéndices	30

Resumen

Este estudio se llevó a cabo en el distrito de Huicungo, Mariscal Cáceres, San Martín, Perú. Se midieron y compararon las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de ocho fincas cacaoteras (*Theobroma cacao*) con dos distintos tipos de sistemas de manejo de cultivos, orgánico y convencional. La metodología utilizada fue “PAS 2050”, y se levantó información mediante visitas a campo y encuestas personales. Utilizando el software Cool Farm Tools se obtuvo como resultado que no hubo diferencias significativas entre tratamientos, sin embargo, sí a nivel cualitativo. Para las emisiones por hectárea y por unidad productiva se encontró que las fincas orgánicas, como sumidero, fijaron casi dos y tres veces más que sus contrapartes convencionales. Además, se encontró que la mayor fuente de emisión fue el manejo y disposición de residuos, cuyo valor máximo fue de 9,22 kgCO₂eq/kgCacao (aunque paralelamente existen valores negativos, dado al sumidero de carbono por la gran cantidad de árboles aledaños a la zona de cultivo, con un valor máximo de -61,40 kgCO₂eq/kgCacao). Esto representa -aunque no se encuentren diferencias significativas- que hay oportunidades de mejora con respecto a las prácticas actuales en las haciendas, tal y como es reducir las emisiones a través de un mejor plan de manejo de residuos. En cuanto a otros beneficios, se proyectó un escenario en el que todos los productores de cacao pasaran al manejo orgánico, obteniéndose: (i) 20% más de rendimiento, y se reflejaría en unos ingresos de más de (ii) 30 Millones de Soles para los productores de Huicungo.

Palabras clave: Cambio climático; *Theobroma cacao*; manejo de cultivos orgánico y convencional; sostenibilidad; CO₂; agricultura.

ABSTRACT

This study was conducted in the district of Huicungo, Mariscal Cáceres, San Martín, Perú. The Green House Gases emissions of eight cacao (*Theobroma cacao*) farms with two different types of crop management systems, conventional and organic, were measured and compared. The used methodology was PAS 2050, and the data was collected via field visits and personal interviews. The information was processed next, using the Cool Farm Tools software which resulted in that there were no significant differences found between both management systems, but there were indeed on a qualitative level. It was found that the emissions per hectare and productive unit, as a sink, fixed almost twice and three times what their conventional counterparts did. It was found that in the majority of the analyzed farms, the residue management and disposal were the highest sources of emissions, having 9.22 kgCO₂eq/kgCacao as the highest obtained value (although there are negative values, due to the carbon sink, because of the high density of trees surrounding the crop, the lowest obtained value is -61,40 kgCO₂eq/kgCacao). This means -although no significant differences were found- that there is room to improve the current practices in the farm, such as trying to reduce waste management emissions with a better waste management plan. Regarding other possible benefits, through a projection, it was found that if all farmers would rotate to organic crop management, they would obtain: (i) 20% more yield, reflecting on the earning of around (ii) 30 Million Soles for Huicungo's cacao farmers.

Keywords: Climate change; *Theobroma cacao*; organic and conventional crop management; sustainability; CO₂; agriculture.