



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**“ANÁLISIS DE NIVELES DE METANO (CH₄) CONTENIDOS EN
SEDIMENTOS Y AGUA EN DIFERENTES ZONAS DE LOS
MANGLARES DE TUMBES – 2018”**

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

AUTORA:

Mariell Esperanza Herrera Hualpa

ASESORA:

M.sc. Haydeé Suárez Alvites

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático

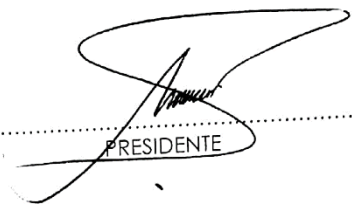
LIMA – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Mariell Herrera Hualpa cuyo título es: "Análisis de niveles de metano (CH₄) contenidos en sedimentos y agua en diferentes zonas de los manglares de Tumbes- 2018"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 (número) D.U. INCE (letras).

Los Olivos 7 de diciembre. del 2018 .



 PRESIDENTE



 SECRETARIO



 VOCAL



Elaboró	Dirección de	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación	Aprobó	Rectorado
---------	--------------	--------	--	--------	-----------

Dedicatoria:

La presente investigación se lo dedico a mis padres, hermanos, sobrinos y abuelitos que ya no están conmigo.

Agradecimiento:

Agradezco a Dios por darme a mis padres que son mi apoyo incondicional y a mis hermanos.

A mi asesora Haydeé Suárez Alvites, por los conocimientos y apoyo durante el desarrollo de mi trabajo de investigación.

A la universidad Cesar vallejo por forjarme ciclo a ciclo durante la época académica.

Al laboratorio de Limnología de la universidad de Tumbes por brindarme sus equipos y laboratorio.

Al sociólogo Manuel Peña por el apoyo dentro de los manglares de Tumbes.

La autora.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Mariell Esperanza Herrera Hualpa con DNI N° 72044596, 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 Profesional 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, 07 de diciembre del 2018.



HERRERA HUALPA MARIELL ESPERANZA

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “*Análisis de niveles de metano (CH₄) contenidos en sedimentos y agua en diferentes zonas de los manglares de Tumbes – 2018*”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniería Ambiental.

Lima, 07 de diciembre del 2018.

HERRERA HUALPA MARIELL ESPERANZA

ÍNDICE

CARÁTULA.....	I
ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	V
PRESENTACIÓN.....	VI
ÍNDICE.....	VII
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA	2
1.2 TRABAJOS PREVIOS	2
1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	8
1.3.1 Gas de Efecto Invernadero (GEI)	8
1.3.2 Metano.....	9
1.3.3 Manglares.....	11
1.3.4 Áreas Naturales Protegidas	12
1.3.5 Sedimentos	13
1.3.6 Agua.....	14
1.3.7 Temperatura	14
1.3.8 Conductividad Eléctrica	14
1.3.9 Potencial de Hidrógeno (pH).....	15
1.3.10 Oxígeno Disuelto.....	15
1.3.11 Materia orgánica	15

1.3.12 Nitrato y Nitrito.....	16
1.3.13 Sumidero	16
1.3.14 Inundaciones	16
1.3.15 Zona de Amortiguamiento.....	17
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.4.1 PROBLEMA GENERAL	17
1.4.2 PROBLEMAS ESPECÍFICO	17
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	18
1.6 HIPÓTESIS	18
1.6.1 HIPÓTESIS GENERAL	18
1.6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	18
1.7 OBJETIVOS.....	19
1.7.2 OBJETIVO GENERAL	19
1.7.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
II. MÉTODO.....	20
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	20
2.2. VARIABLES Y OPERALIZACIÓN	20
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	22
2.3.1. POBLACIÓN:	22
2.3.2. MUESTRA:.....	22
2.3.3. MUESTREO:.....	22
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	22
2.4.1. Etapa 01: Ubicación de las muestras	23
2.4.2. Etapa 02: Extracción de muestras	25
2.4.3 Etapa 03: Medición de los mangles en los puntos de muestreo.....	26
2.5 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	27
III. RESULTADOS	29

3.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS MANGLARES.....	29
3.1.1 Determinación del Área	29
3.1.2 Medición y Caracterización del Mangle.....	29
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	46
V. CONCLUSIONES	48
VI. RECOMENDACIONES	49
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
VIII. ANEXOS.....	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Materia orgánica en sedimento	38
Gráfico 2. pH en Sedimento	38
Gráfico 3. Fosfato en el Sedimento	39
Gráfico 4. pH en agua	44
Gráfico 5. Oxígeno Disuelto en agua	44
Gráfico 6. Fosfato en agua	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Diseño del método de Investigación	20
Tabla N° 2: Operacionalización de la Variable	21
Tabla N° 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
Tabla N° 4: Puntos UTM de la recolección de muestras	23
Tabla N° 5: Confiabilidad de Instrumentos en el Software IBM SPSS Statistics	27
Tabla N° 6: Parcela en la Isla del Amor	31
Tabla N° 7: Parcela Isla hueso ballena	32
Tabla N° 8: Parcela de Puerto Rico	33
Tabla N° 9: Metano en sedimento por zona de los manglares de Tumbes	34
Tabla N° 10: Materia Orgánica en el sedimento de los manglares de Tumbes	34
Tabla N° 11: pH presente en el sedimento de los manglares de Tumbes	35
Tabla N° 12: Conductividad eléctrica presente en el sedimento de los manglares de Tumbes	35
Tabla N° 13: Nitritos presente en el sedimento de los manglares de Tumbes	36
Tabla N° 14: Nitratos presente en el sedimento de los manglares de Tumbes	36
Tabla N° 15: Fosfato presente en el sedimento de los manglares de Tumbes	37
Tabla N° 16: Amonio presente en el sedimento de los manglares de Tumbes	37
Tabla N° 17: Metano en agua de las zonas de los manglares de Tumbes	40
Tabla N° 18: pH en el agua de las zonas de los manglares de Tumbes	40
Tabla N° 19: Oxígeno Disuelto en agua de los manglares de Tumbes	41
Tabla N° 20: Temperatura en agua de los manglares de Tumbes	41
Tabla N° 21: Conductividad eléctrica en agua de los manglares de Tumbes	41
Tabla N° 22: Nitritos en agua de los manglares de Tumbes	42
Tabla 23: Nitratos en agua de los manglares de Tumbes	42
Tabla N° 24: Fosfato en agua de los manglares de Tumbes	43
Tabla N° 25: Amonio en agua de los manglares de Tumbes	43
Tabla N° 26: Matriz de Consistencia	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Volumen de los principales gases de efecto invernadero (GEI)	9
Figura N° 2: Fuentes de metano	11
Figura N° 3: Sedimentos	13
Figura N° 4: Mapa de las zonas donde se extrajo las muestras dentro del manglar de Tumbes	24
Figura N° 5: En lancha rumbo al Primer punto	25
Figura N° 6: El Tubo de PVC puesto y extracción del Sedimento	25
Figura N° 7: extracción de muestras	26
Figura N° 8: Medición de raíces del mangle blanco	26
Figura N° 9: Medición del ancho de la raíz secundaria	26
Figura N° 10: Imagen referencial de cómo se encerró las parcelas	29
Figura N° 11: Imagen de medida de un mangle Rojo (<i>Rhizophora mangle</i>)	30
Figura N° 12: Imagen de medición en raíces terciarias mangle Negro (<i>avicennia germinans</i>)	30
Figura N°2. 13: Recolección de muestras de agua en los manglares de Tumbes	56
Figura N°2. 14: Recolección de muestras de sedimento en los manglares de Tumbes	57
Figura N°2. 15: Medición del Mangle en los diferentes puntos de muestreo	58
Figura N°2. 16: Raíces y hojas del mangle Rojo (<i>Rhizophora mangle</i>)	59
Figura N°2. 17: Raíces del mangle Blanco (<i>laguncularia racemosa</i>)	59
Figura N°2. 18: Raíces del mangle Blanco y mangle Rojo (<i>laguncularia racemosa</i>, <i>Rhizophora mangle</i>)	60
Figura N°2. 19: Mangle Negro (<i>avicennia germinans</i>)	60

RESUMEN

La presente investigación es de tipo de estudio descriptivo, su objetivo general es cuantificar el nivel de metano (CH₄) en sedimentos y agua de las diferentes zonas de los manglares de Tumbes con la finalidad de dar a conocer la importancia de los manglares como fuente de almacén de metano, para posteriormente valorar nuestro ecosistema y minimizar la emisión del gas metano y los daños hacia nuestra capa de ozono.

La metodología usada para hallar los niveles de metano (CH₄) fue mediante análisis de laboratorio en muestras de sedimento y agua de diferentes zonas del manglar de Tumbes.

Se concluyó que los manglares son fuente importante de almacenaje de metano (CH₄).

***Palabras claves:** metano, almacenamiento, gases de efecto invernadero, manglares.*

ABSTRACT

The present investigation is of descriptive study type, its general objective is to quantify the level of methane (CH₄) in sediments and water of the different zones of the mangroves of Tumbes with the purpose of making known the importance of the mangroves as a source of methane store, to subsequently assess our ecosystem and minimize the emission of methane gas and damage to our ozone layer.

The methodology used to find the levels of methane (CH₄) was through laboratory analysis in sediment and water samples from different areas of the Tumbes mangrove.

It was concluded that mangroves are an important source of methane storage (CH₄).

***Keywords:** methane, storage, greenhouse gases, mangroves.*

I. INTRODUCCIÓN

Los manglares en Tumbes son una fuente importante de ingresos para la población que se encuentra alrededor de los manglares, ya sea por el turismo que se realiza a las diferentes islas dentro de los manglares o las comidas ,dentro de los manglares podemos encontrar singularidad de especies de flora y fauna que van desde los 4 tipos de mangle presentes; mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle botón (*Conocarpus erectus*), hasta las especies animales como el cocodrilo de Tumbes (*Crocodylus acutus*), las conchas negras (*Anadara tuberculosa*), ave fragata (*fregata magni-ficens*), nutria del noroeste (*Lutra longicaudis*), entre otras especies. Los manglares aparte de ser fuentes de grandes riquezas de flora y fauna también es conocido por ser uno de los más grandes almacenadores de carbono (C) y gases de efecto invernadero como el metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2), transportadores de nutrientes, el problema empieza cuando los manglares son deforestados porque no solo se pierde al árbol y vida si no que a la vez cuando es talado estos mangles se produce la liberación de estos gases dañinos a la atmosfera.

En el primer capítulo veremos la realidad problemática de porque el estudio se realizó contrastándola con la parte teórica, en el segundo capítulo vemos el método que se realizó para así poder sacar las muestras de los puntos, ya en el tercer capítulo veremos los resultados a los cuales hemos llegado en esta presente investigación, en el cuarto capítulo veremos las discusiones y ya en el último capítulo veremos las conclusiones, recomendaciones, referencias, y anexos.

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

Los manglares se encuentran alrededor de nuestro planeta (Indonesia, Florida, México, China, Perú, entre otros) y cumplen una parte fundamental en nuestro planeta ya que cumplen la tarea de captar el carbono y almacenar los gases de efecto invernadero (GEI), en el Perú existen los manglares de Tumbes con una cobertura de 5,985 ha de los cuales 2972 ha. Pertenece al Santuario Nacional de Tumbes a cargo de la Sernanp, esta área se creó en el año 1988 por motivo de las grandes amenazas que sufría los manglares por culpa de las industrias langostineras ya que redujo significativamente los manglares. (Sernanp, 2011, p.1)

La diferencia del área se convirtió en el área de amortiguamiento el cual aún está sufriendo daños colaterales como la disminución de su área por las langostineras, pérdida de su fauna por la pesca, también por contaminación del hombre a esto se suma los cambios climáticos sucedidos últimamente. Estas variaciones o cambios en la estructura del manglar conllevan a la reducción del área de la flora y fauna produciéndose así lo que es la liberación de gases de efecto invernadero que se pueden encontrar almacenados.

En los manglares encontraremos lo que es el metano, dióxido de carbono y óxido nítrico los cuales son almacenados, cuando sucede la pérdida del área de los manglares ocasiona que estos gases sean liberados afectando la atmósfera, teniendo en cuenta que el metano en proporción daña un 25% más de lo que daña el dióxido de carbono y cuando se produce la pérdida de estas áreas ocasionamos un daño a nuestra atmósfera. (IPCC, 2014)

1.2 TRABAJOS PREVIOS

BETANCOURT, J., (et al) (2013), en su artículo titulado “*Emisión de metano y óxido nítrico de los sedimentos de manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano*” nos dicen que en su estudio evaluaron los flujos del CH₄ y N₂O, en cuatro sectores de la Ciénaga Grande de Santa Marta con diferentes grados de conservación de sus bosques de mangle, teniendo como objetivo la determinación de su función como fuente o sumidero de GEI, en la metodología utilizaron cámaras estáticas el cual midió

el flujo del N_2O y CH_4 en un Periodo de 11 meses ,se hicieron mediciones de pH , Oxígeno Disuelto, Salinidad , entre otros. Dando como resultado diferencias entre sectores y no entre épocas Climáticas, finalmente, una estimación gruesa de la emisión por hectárea indicó que, dependiendo del estado de conservación o deterioro del manglar, las emisiones pueden variar de 10.2 a 27.1 tCO_2 -eq.ha⁻¹.a⁻¹.

BRAHMANA, S., (et al) (2013), en su artículo titulado como “*Emisiones de gas metano de Saguling reservorios, Cirata y Jatiluhur*” nos dicen lo siguiente que la fuente de gas metano en los embalses de Indonesia no es ampliamente conocida. Teniendo esto en cuenta, en 2012 se llevaron a cabo investigaciones sobre las emisiones de gas metano de Saguling Reservorio, Cirata y Jatiluhur. El método de investigación se realiza por medición directa en el campo utilizando una campana flotante que está conectada con un dispositivo de medición de espectrómetro infrarrojo. Las mediciones se llevaron a cabo dos veces, cada una en marzo y abril, se llevaron a cabo en 12-19 ubicaciones en cada depósito (entrada, centro, salida del depósito y en el contaminante). Los resultados mostraron que el valor promedio de las emisiones de gas metano en las reservas Saguling, Cirata y Jatiluhur fue de 1.183 g / m² / día cada uno; 0.620 g / m² / día y 0.410 g / m² / día. Este valor es más alto que el valor promedio en los embalses tropicales (Panamá, Brasil y Guyana) que promedia 0.300 g / m² / día. Sin embargo, dado que la superficie del embalses en Indonesia es mucho más pequeña que la de los pantanos y arrozales, se puede estimar que las emisiones totales de gas metano del yacimiento son menores que las emisiones totales de los pantanos y arrozales.

CHAUHAN (2015) ,en su artículo titulado “*Factores que influyen en la variación espacio-temporal de la emisión de metano y óxido nitroso de un manglar tropical de la costa este de la India*”, la metodología que usaron para la Variabilidad estacional fue repartirlo en cinco sitios (tres réplicas de cada sitio) dentro del área central del parque nacional durante tres estaciones diferentes (verano, monzón e invierno) mientras que la variación de las mareas se estudió en Tres sitios diferentes fuera del área central durante la temporada de monzones e invierno. Durante el período de estudio, la emisión de metano (CH_4) de cinco sitios diferentes osciló entre 0.08 y 2,30 $mg\ m^2\ h^{-1}$ y la emisión de óxido nitroso (N_2O) osciló entre 9,0 y 187,58 $mg\ m^2\ h^{-1}$. El promedio de emisión estacional de óxido nitroso (N_2O) en $mg\ m\ h^{-1}$ de cinco sitios diferentes siguieron el orden:

invierno (115.60 ± 21.90) > verano (45.29 ± 7.78) > monzón (16.98 ± 2.54). La emisión de metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O) también fue registrado significativamente mayor durante la temporada de invierno durante el ciclo de mareas de tres lugares de muestreo. La emisión de metano (CH_4) se correlacionó negativamente con la salinidad del sedimento ($r = 0.91$, $P < 0.05$) y SO_4^{2-} ($r = 0.89$, $P < 0.05$) concentración mientras que; la emisión de óxido nitroso (N_2O) se correlacionó positivamente con el sedimento. Salinidad ($r = 0.48$) y NO_3^- ($r = 0.88$, $P < 0.05$) concentración durante la estación del monzón. Positiva correlación de la emisión de óxido nitroso (N_2O) con el sedimento NO_3^- . El estudio concluye que las emisiones de metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O) del sedimento en los diferentes sitios durante las diferentes estaciones están influenciadas por el carbono y el nitrógeno.

CORREA J., (2016), en su tesis titulada “*Emisiones de gases de efecto invernadero en el humedal natural el Madrigal*”, propuso como objetivo general la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero (metano, dióxido de carbono y óxido nitroso) en el humedal natural, la metodología que utilizó fue un muestreo realizado estacionariamente durante 12 meses la cual se realizó en cuatro diferentes zonas que presentaran vegetación, sin presencia de vegetación, con presencia de peces y por último una zona que contuviera aguas vertidas por la actividad doméstica. Como resultado se obtuvieron la intervención antrópica como un contribuyente con el estado eutrófico del ecosistema y este también como un influyente dentro de la dinámica de producción y el consumo de los gases de efecto invernadero produciendo la generación y aumento de estos gases, por último concluyó la relación que existe entre los gases de efecto invernadero y los parámetros del agua cambian dependiendo del tipo de gas que sea analizado, la variación fue significativa para el metano (CH_4), seguida del dióxido de carbono (CO_2) y por último el óxido nitroso (N_2O) no presentó cambios que se puedan apreciar.

GUANGCHEN (2016), en el artículo titulado “*Las emisiones de gases de efecto invernadero reducen la contribución del manglar plantas al efecto de enfriamiento atmosférico*”, tuvo como objetivo este estudio determinar el equilibrio del calentamiento de las emisiones de gases de efecto invernadero con la tasa de captura de dióxido de carbono (CO_2) de la planta producida en un manglar al sur de China, se buscó evaluar el

papel de los humedales del manglar en la reducción del calentamiento atmosférico, el método que se usó fue el de cámaras estáticas puestas en diferentes estaciones del año entre frías y calientes. Dando como resultado que los flujos de suelo a atmósfera de óxido nitroso (N_2O), metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2) variaron de -1.6 a $50.0 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$, de -1.4 a $5360.1 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ y de -31 a $512 \text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$, respectivamente, lo que indica que los suelos de manglares actúan como fuentes de almacenamiento de gases de efecto invernadero en esta área. Los flujos de gas fueron más altos en verano que en las estaciones frías y fueron variables en todos los sitios de manglar. Los flujos de gas en el verano se correlacionaron positivamente con el carbono orgánico del suelo, el nitrógeno total y el contenido de amoníaco. Las plantas de mangle secuestraron una cantidad considerable de CO_2 atmosférico a tasas que varían de 3652 a $7420 \text{g de CO}_2 \text{m}^{-2} \text{año}^{-1}$. El ecosistema actuó como una fuente de gases CH_4 y N_2O , pero fue un sumidero de CO_2 más intenso. Como conclusiones propusieron una evaluación de la reducción de los efectos del calentamiento atmosférico por un ecosistema de manglar debería considerar tanto las emisiones de gases de efecto invernadero del suelo como el secuestro de CO_2 de las plantas.

MURPHY, W., (et al) (2016), en su artículo titulado como “*Variabilidad temporal en los flujos de metano de las turberas tropicales en la Amazonía Peruana*” nos dice lo siguiente las turberas amazónicas desempeñan un papel potencialmente importante en los presupuestos atmosféricos regionales y globales de carbono (C) debido a su gran extensión. Como metodología se realizó un muestreo que se concentró en 3 de los tipos de vegetación con mayor número de dominancia numérica: Pantano boscoso, Pantano de palmeras mixto y Pantano de palmeras dominado por *Mauritia flexuosa*, con recolección de datos en estaciones húmedas y secas en un período de 2 años desde 2012-2014 (4 campos campañas en total). Los flujos medios totales de CH_4 de Pantano boscoso, Pantano de palmeras mixto y Pantano de palmeras dominados por *Mauritia flexuosa* durante todo el período de muestreo fueron $31,06 \pm 3,42 \text{mg CH}_4 - \text{C m}^{-2} \text{d}^{-1}$, $52,03 \pm 16,05 \text{mg CH}_4 - \text{C m}^{-2} \text{d}^{-1}$ y $36.68 \pm 4.32 \text{mg CH}_4 - \text{C m}^{-2} \text{d}^{-1}$. Las emisiones de CH_4 , cuando se promediaron en todo el conjunto de datos, no difirieron significativamente entre los hábitats. Sin embargo, cuando las emisiones de CH_4 se agregaron por estación, el Pantano de palmeras mezclado mostró emisiones significativamente diferentes de todos los demás hábitats (Fischers LSD, $P < 0.0001$). Todos los tipos de vegetación mostraron

una estacionalidad pronunciada en los flujos de CH₄. Los flujos medios de la estación seca y húmeda para el pantano boscoso fueron 18.82 ± 2.61 mg CH₄ - C m⁻² d⁻¹ y 60.42 ± 9.11 mg CH₄ - C m⁻² d⁻¹; 85.51 ± 26.36 mg CH₄ - C m⁻² d⁻¹ y 5.15 ± 2.73 mg CH₄ - C m⁻² d⁻¹ para el Pantano Mixto de Palmeras; y 25.54 ± 2.9 mg CH₄ - C m⁻² d⁻¹ y 53.36 ± 9.78 mg CH₄ - C m⁻² d⁻¹ para el Pantano de palmeras dominado por *Mauritia flexuosa*. Los flujos de la estación seca no difirieron entre sí entre años. Por el contrario, los flujos de la temporada húmeda mostraron diferencias significativas entre los años, con las emisiones de CH₄ en la temporada húmeda de 2012 más del doble de las emisiones del año 2014. Estas diferencias observadas en las emisiones de CH₄ durante diferentes estaciones sugieren que la variabilidad estacional en la disponibilidad de agua y las inundaciones es un control clave sobre las emisiones de CH₄ de las turberas amazónicas.

TAKAHASHI , K., (et al) (2015), en su informe técnico final del Proyecto “*Impacto de la variabilidad y cambio climático en el ecosistema de manglares de Tumbes, Perú*”, tuvo como objetivo principal el fortalecimiento de adaptación a la variabilidad y cambio climático en ecosistema de manglares de Tumbes. La metodología que escogió fue analizar el efecto que realiza las principales actividades de las personas en el ecosistema y también considero la evaluación de los servicios que el ecosistema ofrece al hombre. En los resultados se obtuvieron diversos , pero se llegó a afirmar el dinamismo del ecosistema de los manglares de Tumbes con relación con la variabilidad climática asociada a El Niño, finalmente concluyo que el proyecto debería tomarse en cuenta como un inicio a un estudio del ecosistema del manglar , manteniendo un marco multidisciplinario y gran nivel científico.

WANG , H., (et al) (2015), en su artículo titulado como “*Fluctuaciones temporales y espaciales de los flujos de gases de efecto invernadero de un humedal de marea de manglar en el sudeste de China*” nos dicen lo siguiente en que la dinámica temporal y espacial de los flujos de gases de efecto invernadero clave (CO₂, CH₄, y N₂O) en una marisma sin vegetación, cordgrass (*S. alterniflora*) y manglares (*Kandelia obovata*) sitios a lo largo de un estuario del río Jiulong en el sudeste de China fueron investigados durante un período de 2 años. Los flujos de dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄) demostraron una variación estacional y dependiente de la vegetación, mientras que los

flujos de óxido nitroso (N_2O) no mostraron ese patrón dependiente. La temperatura del aire fue el principal factor de los flujos de dióxido de carbono (CO_2) y metano (CH_4). El potencial de calentamiento global acumulado (GWP) se clasificó en el orden de los manglares > cordgrass > mudflat y verano > primavera > otoño > invierno. Además, CH_4 representó la mayor proporción (68%) de GWP, lo que indica su contribución dominante al potencial de calentamiento en los manglares. A pesar de la falta de información sobre la cobertura de la planta, la invasión de cordgrass exhibió una influencia menor en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Estos hallazgos respaldan la noción de que los manglares son sitios de acumulación de gases de efecto invernadero (GEI). Como la vegetación muestra efectos considerables en los flujos, es crucial contar con más información sobre la importancia de los tipos de vegetación, con especial énfasis en los efectos de las plantas invasoras.

WEN , Y., (et al) (2018), en su artículo titulado como *“Características de emisión de gases de efecto invernadero y su correlación con la calidad del agua en un ecosistema de manglar estuario: la aplicación de una técnica de monitoreo in-situ”* nos dice lo siguiente en que este estudio tiene como objetivo monitorear continuamente la emisión / absorción de gases de efecto invernadero (GEI) de un manglar estuario en el verano de agosto en el sudeste de China ($23^\circ 53'45.32$ N, $117^\circ 24'07.61$ E). Se aplicó una cámara flotante dinámica abierta de diseño propio para recoger muestras de aire para medir continuamente la concentración de GEI in situ con un monitor infrarrojo no dispersivo. La emisión diurna de GEI (CO_2 , CH_4 y N_2O) de los manglares, las marismas y el agua del río se caracterizó por considerar los efectos de la radiación solar y de las mareas. Este estudio también investigó la variación estacional de las emisiones de GEI y estimó su equivalente global de CO_2 (CO_{2-e}). La emisión de GEI se correlacionó aún más con la calidad del agua para identificar qué parámetros de la calidad del agua dominaron la emisión de GEI en los manglares estuarios. Se encontró una correlación positiva entre la emisión de CO_2 y la temperatura del agua, el oxígeno disuelto (DO) y el fósforo total (TP) en el agua. La emisión de CH_4 se correlacionó positivamente con TP, DO y NH_4-N . La emisión de N_2O se correlacionó significativamente de forma positiva con DO, TP y nitrógeno total (TN) en agua. Este estudio reveló que el N_2O fue el contribuyente dominante al efecto de calentamiento global en los manglares estuarios subtropicales en comparación con el CO_2 y el CH_4 .

1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1 Gas de Efecto Invernadero (GEI)

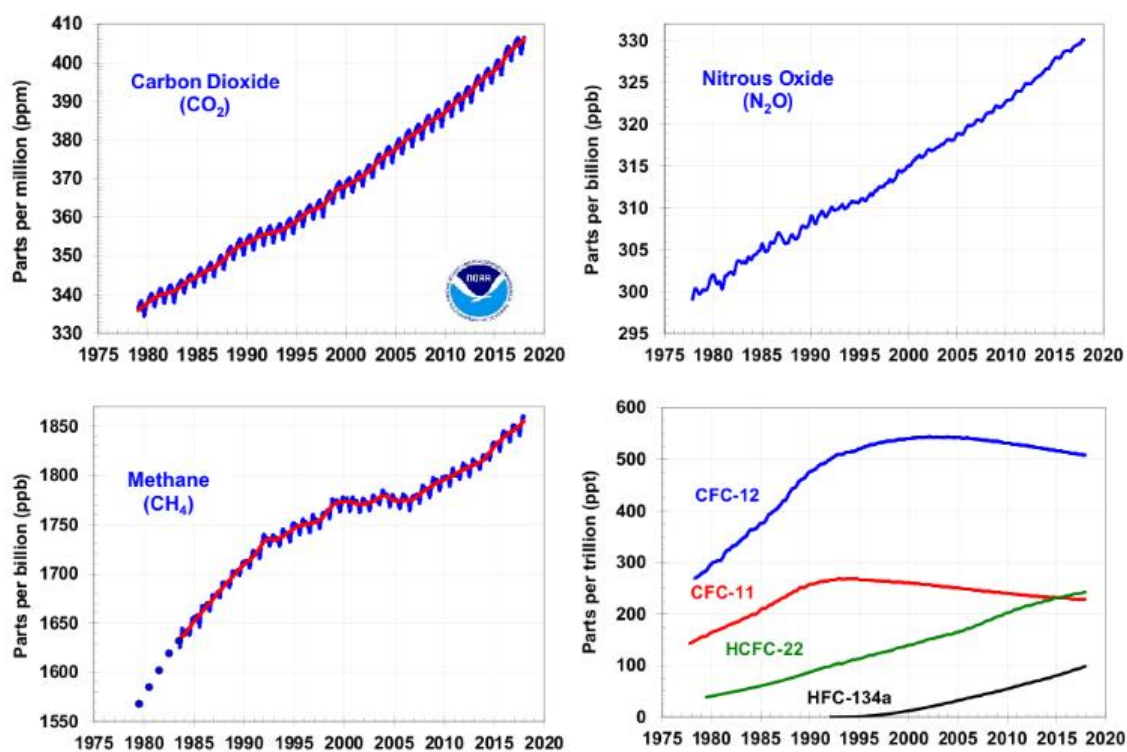
El Gas de efecto invernadero (GEI) cuenta como un componente gaseoso, antropogénico por el cual las diferentes radiaciones de longitud de onda del espectro que se emite desde la Tierra son absorbidas por nuestra atmósfera, este tipo de ciclo es el que ocasiona el efecto invernadero. Entre los gases Principales tenemos al Metano (CH_4), Óxido Nitroso (N_2O) y también al Dióxido de Carbono (CO_2). (IPCC, 2013, p.11)

Volumen de los principales gases de efecto invernadero (GEI)

La abundancia atmosférica de CO_2 ha aumentado en un promedio de 1.81 ppm por año durante los últimos 39 años (1979-2017). El aumento de CO_2 se está acelerando, mientras que en la década de los ochenta promedió 1.6 ppm por año y 1.5 ppm por año, la tasa de crecimiento aumentó a 2.2 ppm por año durante la última década (2008-2017). El aumento anual de CO_2 desde el 1 de enero de 2017 hasta el 1 de enero de 2018 fue de 2.3 ± 0.1 ppm, que es inferior a los dos años anteriores, pero más alto que el promedio de la década anterior, y mucho más alto que las dos décadas anteriores a eso. (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, 2018, p.1)

Entre los años 1983 y 1999 la presencia del metano había disminuido, se proyectó a un enfoque hacia un estado estacionario, pero desde los años 1999 hasta el 2016 la carga atmosférica del metano fue casi constante y desde el año 2007 el metano ha ido aumentando nuevamente, las causas del aumento durante 2007 al 2008 fueron las temperaturas cálidas en el Ártico en el 2007 y un aumento de precipitaciones en los trópicos durante 2007-2008. A partir del 2008 hubo un aumento en las emisiones microbianas provenientes de los humedales y agricultura. Desde el 2013 el aumento del metano se ha vuelto más grande con incrementos entre 8.8 ± 2.6 hasta 2017 en comparación con un incremento anual promedio de 5.7 ± 1.1 ppb año⁻¹ entre 2007 y 2013. La carga atmosférica del óxido nitroso continúa aumentando lentamente con el tiempo, con una tasa promedio de 0,9 ppb año⁻¹ en la última década. El

forzamiento radiactivo de la suma de los cambios de CFC observados dejó de aumentar en aproximadamente 2000 y continuó disminuyendo hasta 2017. (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, 2018, p.1)



Fuente: administración nacional oceánica y atmosférica, 2018

Figura N° 1: Volumen de los principales gases de efecto invernadero (GEI)

1.3.2 Metano

El metano se le conoce como un gas que no contiene un cuerpo determinado ya que no tiene algún olor particular o color en toda la naturaleza lo podemos encontrar en gran riqueza, el gas metano se produce por algunas actividades de los seres humanos, animales o por descomposición. El gas metano viene pertenecer como un miembro muy simple dentro de los hidrocarburos parafinicos, el metano se encuentra dentro de la relación de

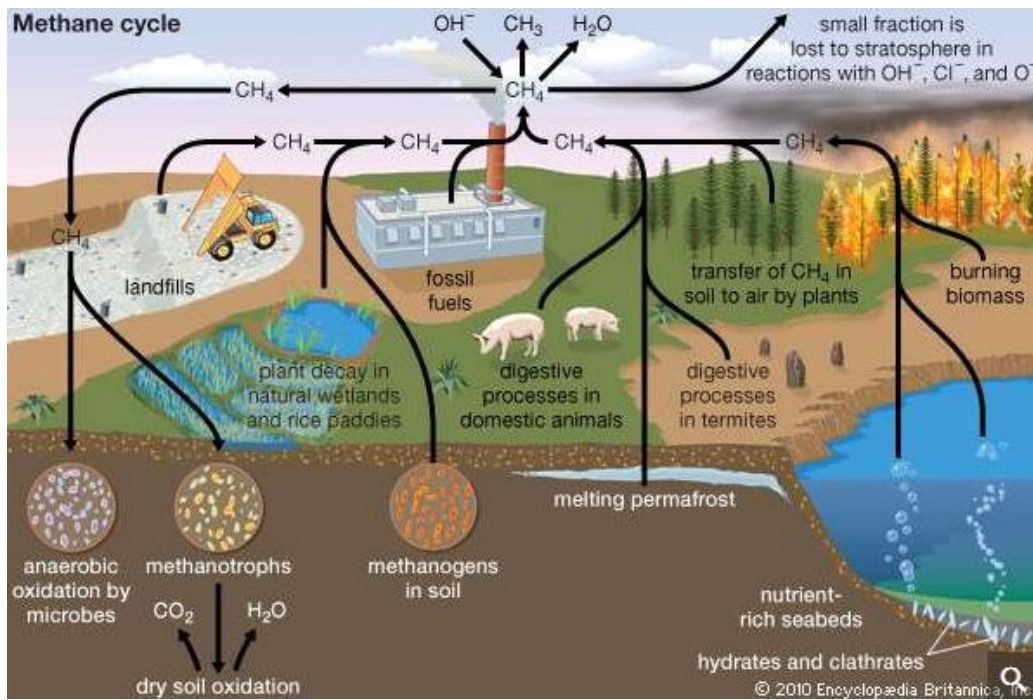
los gases de efecto invernadero más potentes, en química se le reconoce al metano con su fórmula CH_4 . (ENCYCLOPEDIA BRITANNICA, 2010, p.1)

✓ **Propiedades químicas del metano**

El metano es más liviano que el aire y tiene un peso específico de 0.554. Es ligeramente soluble en agua. Se quema fácilmente en el aire, formando dióxido de carbono y vapor de agua; la llama es pálida, ligeramente luminosa y muy caliente. El punto de ebullición del metano es $-162\text{ }^\circ\text{C}$ ($-259.6\text{ }^\circ\text{F}$) y el punto de fusión es $-182.5\text{ }^\circ\text{C}$ ($-296.5\text{ }^\circ\text{F}$). El metano en general es muy estable, pero las mezclas de metano y aire, con un contenido de metano entre 5 y 14 por ciento en volumen, son explosivas. Las explosiones de tales mezclas han sido frecuentes en minas de carbón, y han sido la causa de muchos desastres mineros. (Encyclopedia Britannica, 2010, p.1)

✓ **Fuentes de metano**

Las fuentes naturales de metano incluyen humedales tropicales y del norte, bacterias metano oxidantes que se alimentan de material orgánico consumido por termitas, volcanes, filtraciones del fondo marino en regiones ricas en sedimentos orgánicos e hidratos de metano atrapados a lo largo de las plataformas continentales de los océanos y en permafrost polar. El sumidero natural primario para el metano es la atmósfera misma, ya que el metano reacciona fácilmente con el radical hidroxilo ($\text{OH}\cdot$) dentro de la troposfera para formar CO_2 y vapor de agua (H_2O). Cuando CH_4 alcanza la estratosfera, se destruye. Otro sumidero natural es el suelo, donde el metano es oxidado por las bacterias. (Encyclopedia Britannica, 2010, p.1)



Fuente: Encyclopædia Britannica, 2010

Figura N° 2: Fuentes de metano

1.3.3 Manglares

Los manglares son ambos un género de árboles tropicales y subtropicales, el *Rhizophora*, y la familia de plantas a la que pertenece el género, el *Rhizophoraceae*. El término más comúnmente se refiere a un conjunto de árboles de mangle y otros árboles y arbustos asociados que incluye más de cien especies. (Carlson, 2013)

Los manglares se encuentran en aguas costeras poco profundas y protegidas, como las zonas intermareales, las bahías y los estuarios en los trópicos y subtropicos. No pueden sobrevivir a la congelación o incluso al agua fría constante. Por lo general, son bosques con dosel de hasta 10 metros de altura, aunque en casos excepcionales, los manglares de edad avanzada pueden alcanzar los 40 metros de altura. (Carlson, 2013)

Los manglares sobreviven en un nicho difícil. Deben ser plantas tolerantes a la sal (halófitas), y algunos pueden prosperar en el agua con el doble de la salinidad del agua de mar. Las raíces de los manglares pueden filtrar la sal de la ingesta de agua, y las que crecen en las áreas más salinas excretan sal de sus hojas.

Las marismas de manglar tienden a ser pobres en oxígeno (hipóxicas), contener niveles tóxicos de sulfuros, estar sujetas a inundaciones periódicas y ser muy débiles para retener árboles. En consecuencia, los manglares tienen un laberinto de raíces, algunos de los cuales (pneumatophores) se extienden fuera del agua para obtener oxígeno, mientras que otros funcionan como zancos para ayudar a reforzar los árboles. (Carlson, 2013)

✓ **Importancia de los manglares para el cambio climático**

Teóricamente, los manglares se beneficiarían del calentamiento global, porque su área de clima tropical se extendería más hacia los polos. Más manglares aumentarían la captura (secuestro) de carbono del dióxido de carbono atmosférico (CO₂) y ayudarían a reducir el efecto invernadero. Por otra parte, un mayor amortiguamiento de los manglares de las oleadas de nutrientes que salen de la tierra liberaría un flujo suave más estable de compuestos orgánicos disueltos, permitiendo que el plancton y otras plantas marinas capturen más CO₂ del aire y aumenten la reflectividad de los océanos. Por lo tanto, los manglares crearían una retroalimentación negativa significativa que retardaría el calentamiento global. (Carlson, 2013)

En la práctica, sin embargo, la disminución de los manglares debido al desarrollo humano puede ser un importante factor positivo del calentamiento global. El porcentaje de la superficie de la Tierra cubierta por los manglares se ha reducido a la mitad (del 0,2 por ciento al 0,1 por ciento) en el último siglo, principalmente como resultado del desarrollo humano. (Carlson, 2013)

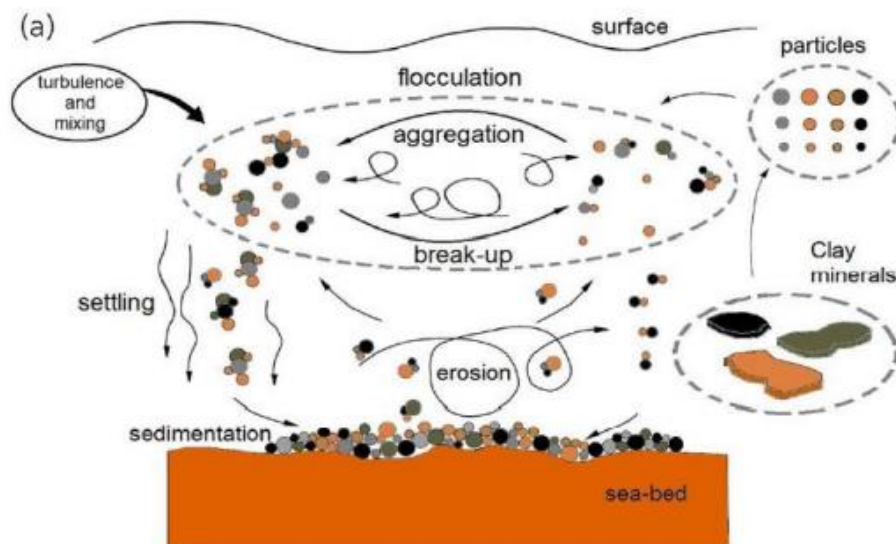
1.3.4 Áreas Naturales Protegidas

Son los lugares marinos o hemisferios de nuestra nación, identificados y nombrados como tales, incluyendo sus clases y zonas, para mantener la diversidad biológica y

demás méritos asociados de interés de paisajes, cultural y científico, y a la vez colaborando con el desarrollo sostenible del país.(SERNANP, 2015)

1.3.5 Sedimentos

Los sedimentos son extraídos de la tierra mediante la erosión y transportados con el agua y aire hacia las cuencas de deposición o nuevamente distribuirse por olas y corrientes. Los sedimentos más pequeños son llevados por suspensión y las gruesas son llevadas por saltación, arrastrados o rodando, según sea la fuerza y velocidad del agua. (Guevara, 2018, p.40)



Fuente: Guevara Iván ,2018

Figura N° 3: Sedimentos

Sedimentos en manglares

En el caso de los manglares el sedimento está condicionado al transporte, velocidad de la corriente, troncos, olas, raíces adventicias, neumatóforos y el cambio del clima. La presencia de lluvias e inundaciones conlleva un aporte al sedimento con la erosión de los suelos resultando alta turbiedad del agua dentro de los manglares, reproduciéndose en gran cantidad. (Guevara, 2018, p.40)

En los canales de los manglares de Tumbes el cuerpo granulométrico en los sedimentos contiene pequeños cambios estacionales y de espacio que hacen caso a la dinámica hídrica estacional y de la marea presente en el estuario. (Guevara, 2018, p.40)

1.3.6 Agua

En los manglares se presenta diferentes aportes provenientes a las aguas dulces y aguas del mar las cuales cumplen con diferentes funciones.

En el caso del agua de mar, se sabe que las mareas son causa principal de la entrada de aguas saladas hacia dentro de la costa, a consecuencia de esto se mantiene el sustrato dentro del ecosistema del manglar. (Parra, 2014, p.28)

En el agua dulce, el aporte fundamental viene de parte de las lluvias, por otra parte los manglares necesitan los flujos de agua continental para el movimiento de nutrientes.

Además los suelos del manglar se le encuentran grandes cantidades de materia orgánica y agua, esto se debe por las intrusiones salinas contando también con sales en proporción al promedio de entrada de agua del mar y de la limpieza por escorrentía de las aguas continentales. (Parra, 2014, p.28)

1.3.7 Temperatura

La temperatura viene a ser uno de los parámetros considerado como uno de los principales en el agua, porque varias veces interviene en la lentitud o rapidez de la actividad biológica, en la formación de depósitos, la desinfección, floculación, sedimentación y en la absorción de oxígeno. Diferentes factores ambientales pueden hacer que la temperatura del agua varíe constantemente. (Pinedo, 2017, p.25)

1.3.8 Conductividad Eléctrica

La conductividad eléctrica valora la capacidad que tiene el agua para conducir la corriente eléctrica, da una medición no directa a la cantidad de iones en la solución

(principalmente cloruro, sulfato, fosfato, sodio, magnesio y el calcio). (Pinedo, 2017, p.25)

1.3.9 Potencial de Hidrógeno (pH)

El pH es el que da importancia en definir si una sustancia es acida, neutra o básica, valorando el número de iones de hidrogeno presentes. El pH cuenta con una escala en cual va de 0 a 14, cuando se encuentra en el número 7 dentro de la escala se considera como neutra. En el caso cuando están por debajo del 7 se va considerar a la sustancia como acida en cambio cuando están por encima del 7 se considerara como básica. Si la sustancia es neutra la cantidad de átomos de hidrogeno y de oxhidrilos son semejantes. Cuando la cantidad de átomos de hidrogeno (H+) supera la cantidad de átomos del oxhidrilo (OH-), la sustancia se considera como acida. (Pinedo, 2017, p.24)

1.3.10 Oxígeno Disuelto

Su existencia es primordial en el agua, resulta principalmente del aire. Es un indicador de presencia de contaminación elevada, de presencia de una actividad bacteriana acelerada o de condiciones de mal estado de la materia orgánica, por eso en muchos casos se le considera como indicador de contaminación. (Pinedo, 2017, p.25)

1.3.11 Materia orgánica

La Materia orgánica se puede originar desde una fuente natural entre las que podemos nombrar son las provenientes de seres vivo, aminoácidos, ácidos grasos, alcoholes, pigmentos naturales, entre otros. Lo primordial de contar con este parámetro es que produce un olor desagradable, color, y a veces sabor, relacionado con que la materia orgánica es el alimento para muchos microorganismos, dando como resultado la muerte o intoxicación de peces y de otras formas de vida .(Teves,2016, p.20)

1.3.12 Nitrato y Nitrito

✓ Propiedades físico-químicas

El nitrato es un compuesto inorgánico soluble, abundante y relativamente estable, la alta solubilidad de las sales de nitrato se debe a la estructura del ion nitrato. Presenta una estructura plana conformada por un átomo de nitrógeno unida a tres átomos de oxígeno mediante enlaces híbridos (enlace simple y doble). El ion nitrato es generado por la disociación del ácido nítrico (HNO_3) en presencia de agua. (Sun, 2017, p.18)

El nitrito es también un compuesto inorgánico y las sales que lo contienen son ligeramente amarillas. Este anión es angular y presenta una configuración electrónica similar al O_3 , su estructura está formada por un átomo de nitrógeno unido a 2 átomos de oxígeno. El ion nitrito forma parte de sales o ésteres del ácido nitroso (HNO_2) y es más estable que el ácido del cual proviene. (Sun, 2017, p.18)

✓ Fuentes Ambientales

En la naturaleza los iones nitrato y nitrito se encuentran formando parte del ciclo del nitrógeno, el cual comprende 4 fases: amonificación, nitrificación, desnitrificación y fijación de nitrógeno. Este proceso se lleva a cabo mediante la interacción entre compuestos nitrogenados presentes en el suelo, agua, aire y microorganismos. (Sun, 2017, p.19)

1.3.13 Sumidero

El sumidero viene a ser el punto donde sucederá la supresión, absorción provenientes de una actividad o un procesos de un gas de efecto invernadero (Red Española de Ciudades por el Clima, 2012, p.19)

1.3.14 Inundaciones

Las Inundaciones vienen a producirse por lluvias de larga duración que desencadena el aumento temporal del nivel de las aguas superando así la altura promedio de las orillas y ocasionado el desborde de estas aguas y la difusión de ellas sobre las llanuras de inundación y población alrededor de ellas que

particularmente no están sumergidas, dentro de las inundaciones encontraremos dos tipos:

- Inundaciones lentas: Este tipo de inundación por lo general afecta a grandes extensiones de terrenos pero muy pocas en lo que son vida humanas y esto se debe por lo general en zonas planas. (IDEAM,2011,p.1)
- Crecientes súbitas: su área de extensión es más corta pero el daño es más potente ya que presenta pérdidas de vida humanas y su duración puede ser de días u horas. (IDEAM,2011,p.1)

1.3.15 Zona de Amortiguamiento

Una de las estructuras de paisaje relacionadas a la conservación son las zonas de amortiguamiento, que tal y como su nombre lo indica son áreas, en donde se pretende disminuir el impacto de los usos aledaños al área protegida. Este ha sido un concepto reciente, por ser el vínculo entre las poblaciones humanas y las áreas protegidas, las cuales, sin importar su extensión, la supervivencia de la biodiversidad, y los procesos ecológicos óptimos y adecuados, dependen estrechamente de la responsabilidad y compromiso de la sociedad para conservarla, así como el papel gubernamental e institucional para una mejor gestión de dichos espacios (Villalobos, 2017, p.27).

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 PROBLEMA GENERAL

- ¿Cuánto metano (CH_4) almacena los manglares de Tumbes en los sedimentos y agua (H_2O)?

1.4.2 PROBLEMAS ESPECÍFICO

- ¿Se presenta diferentes niveles de metano (CH_4) en el agua (H_2O) de las diferentes zonas de los manglares de Tumbes?

- ¿Se presenta diferentes niveles de metano (CH₄) en el sedimento de las diferentes zonas de manglares de Tumbes?

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Esta presente investigación se realizó en los manglares de Tumbes en el cual se extrajeron muestras por cada tipo Islas seleccionadas, con ello se verificara cuándo metano (CH₄) es lo que almacena cada área muestreada y con ello se obtendrá si existe alguna relación con los parámetros fisicoquímicos con relación en el agua y químicos en el sedimento

Los Manglares vienen a representar un 4- 6 % de la Población existente en el planeta y en este tipo de lugar podemos hallar la generación del Metano ya que por cambios brusco de Temperatura en aguas pueden producir la perdida de especies ocasionando un proceso llamado metanogénesis el cual termina con la emisión de este GEI en el Manglar , por ello es necesario saber o calcular la generación del metano ya que el gas Metano es el mayor contribuyente con el Calentamiento global, ya que se sabe q ocasiona un 21 % más daño que el CO₂(Hernández , 2010)

Al saber los niveles de metano que se encuentra presente dentro de las diferentes áreas dentro de los manglares de Tumbes podremos determinar que si el uso del suelo o calidad del agua es modificada, puede llegar ocasionar la liberación de este gas ocasionando severos daños a nuestra capa de ozono, por lo tanto con futuras investigaciones se podrá aportar cambios y soluciones para minimizar la liberación de este gas.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 HIPÓTESIS GENERAL

- Existen diferentes niveles de Metano (CH₄) contenido en las diferentes zonas de los manglares de Tumbes

1.6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Existen diferentes niveles de metano (CH₄) en el agua (H₂O) de las

diferentes zonas de los manglares de Tumbes

- Existen diferentes niveles de metano (CH_4) en el sedimento de las diferentes zonas de los manglares de Tumbes

1.7 OBJETIVOS

1.7.2 OBJETIVO GENERAL

- Cuantificar el nivel de Metano (CH_4) en los diferentes sedimentos y agua de los Manglares de Tumbes

1.7.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el metano (CH_4) contenido en el agua (H_2O) en diferentes zonas de los manglares de Tumbes
- Evaluar el metano (CH_4) contenido en el sedimento de las diferentes zonas de los manglares de Tumbes

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo descriptivo, puesto que la información que se obtendrá se utilizará para describir el nivel de Metano (CH₄) en los manglares de Tumbes.

Tabla N° 1: Diseño del método de Investigación

R.01	Tiempo	R.02
Tomas de muestras	Resultados	Análisis de resultados

Fuente: Elaboración Propia, 2018

2.2. VARIABLES Y OPERALIZACIÓN

Para toda investigación, se tiene que tener en consideración las variables que se toman en consideración, para con ello poder tener mayor precisión en la investigación, por lo tanto operacionalizar una variable se definirá como la manera en que observamos y medimos cada una de las características.

Tabla N° 2: Operacionalización de la Variable

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Análisis de niveles de metano (CH4) contenidos en sedimentos y agua en diferentes zonas de los manglares de Tumbes – 2018	<p>El metano es un gas hidrocarburo de la familia de los alcanos, de fórmula química CH4, que se forma principalmente por la descomposición de materia orgánica. (Manrique.V, 2014, p.29)</p> <p>El Manglar se designa a un grupo de especies de árboles o arbustos que poseen adaptaciones que les permiten colonizar terrenos anegados y sujetos a intrusiones de agua salada. (Parra,C., 2014,p.8)</p>	Entonces el nivel del metano se determinara viendo la influencia en cada uno de los indicadores según el ambiente donde se realizara el muestreo	Parámetros Químicos del Sedimento	Metano	ppm
				Ph	Intervalos
				Conductividad eléctrica	mS/cm
				Amonio	mg/L
				Fosfatos	mg/L
				Nitratos	mg/L
				Materia Orgánica	%
				Nitritos	mg/L
			Parámetros Fisicoquímicos del Agua	Metano	ppm
				pH	Intervalos
				Conductividad eléctrica	mS/cm
				Amonio	mg/L
				Fosfatos	mg/L
				Temperatura	°C
				Nitratos	mg/L
				Nitritos	mg/L
			Zonas de los manglares de Tumbes	Isla del amor	Ha
				Isla hueso ballena	Ha
				Puerto rico	Ha
			Características del Mangle	Diámetro	cm
Altura	m				
Numero de Raíces	rango				

Fuente: Elaboración Propia, 2018

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1. POBLACIÓN:

En la presente investigación se tomó como población el sedimento y agua que se encuentra dentro de los manglares de Tumbes, en un área de 5,985 ha que pertenece al área cubierta por manglares.

2.3.2. MUESTRA:

En la presente investigación se tomó como muestras el sedimento y agua extraído del interior de los manglares, las muestras extraídas fueron 500ml de agua y medio kilo del sedimento.

2.3.3. MUESTREO:

En la presente investigación el muestreo fue No probabilístico por conveniencia ya que los puntos en los cuales se extraerán las muestras están escogidos de manera que sea más accesible para poder realizar el muestreo, en este tipo de muestreo no utilizaremos un criterio estadístico para poder escoger los puntos a muestrear.

- Se Procedió a ubicar los puntos de muestreo donde se extrajo las muestras estos fueron: Isla del Amor, Isla hueso Ballena, Puerto Rico.
- Se realizó la extracción de la Muestra para posterior mente enviarla al laboratorio y realizarle estudios.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas de muestreo de recopilación de datos que se empleó en la presente investigación se detallan en la tabla siguiente.

Tabla N° 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

ETAPA	FUENTE	TECNICA	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
Análisis de la Muestra	Análisis en Laboratorio	Experimental Observación	Ficha de muestra del sedimento	Características Químicas del sedimento
Análisis de la Muestra	Análisis en Laboratorio	Experimental Observación	Ficha de muestra del agua	Características Físicoquímicas del agua
Medida del área	In Situ	Experimental	Zonas de los manglares de Tumbes	Características del mangle

Fuente: Elaboración Propia, 2018

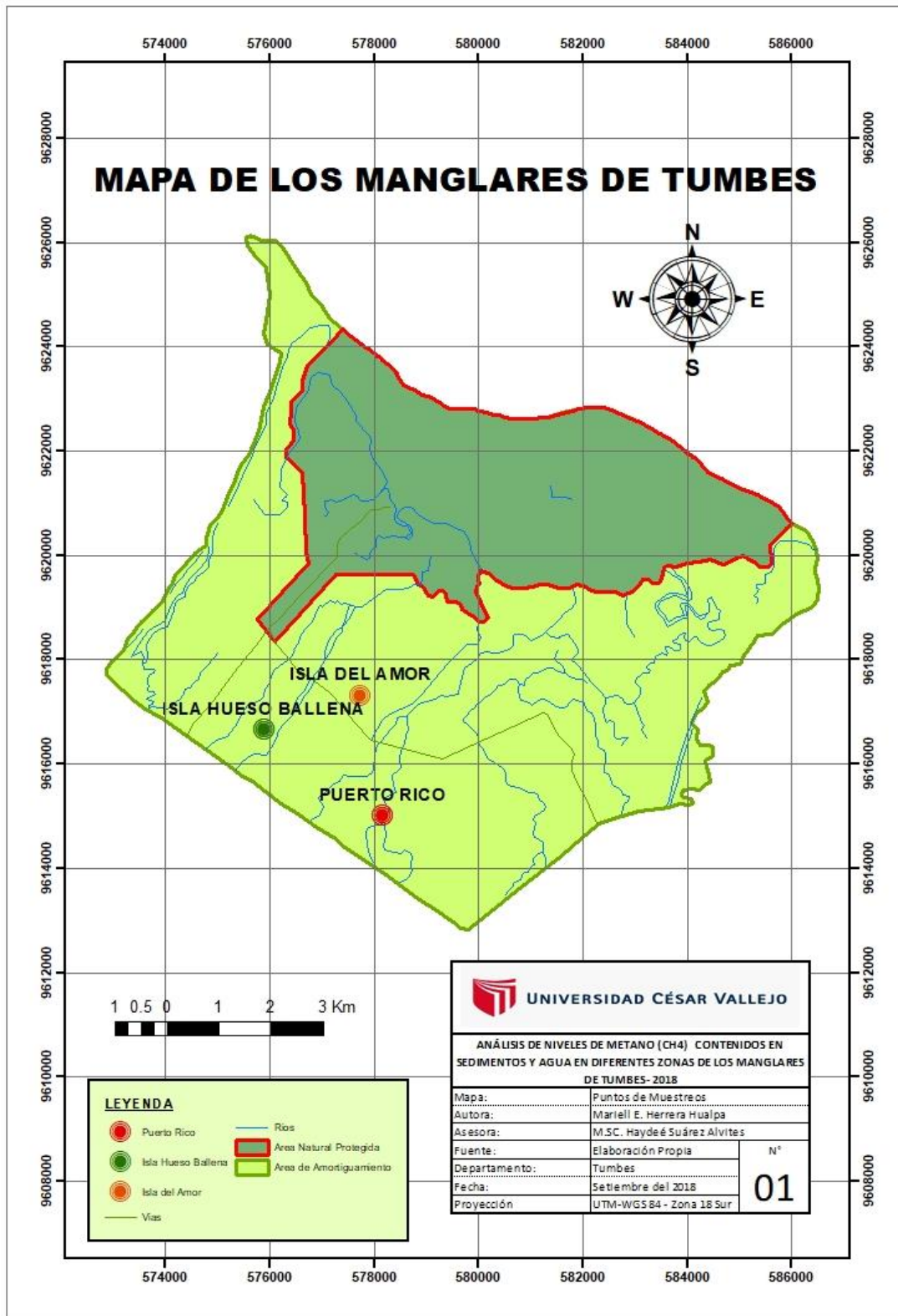
2.4.1. Etapa 01: Ubicación de las muestras

Se ejecutó el viaje hacia la ciudad de Tumbes para posteriormente ir al distrito de Puerto Pizarro donde se encuentra los manglares de Tumbes, luego de ellos para poder realizar la extracción de las muestras se tuvo que esperar la marea baja para con ello poder ingresar en una lancha pequeña y así realizar el muestro en los 3 puntos, la muestras se sacaron en los siguientes puntos UTM.

Tabla N° 4: Puntos UTM de la recolección de muestras

Punto de Muestreo	Coordenadas en WGS 84	
	x	y
Isla del Amor	568070	9613779
Isla Hueso Ballena	566398.88	9613764.69
Puerto Rico	566892.79	9612702.41

Fuente: Elaboración Propia, 2018



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura N° 4: Mapa de las zonas donde se extrajo las muestras dentro del manglar de Tumbes



Fuente Elaboración Propia, 2018

Figura N° 5: En lancha rumbo al Primer punto

2.4.2. Etapa 02: Extracción de muestras

Una vez ubicada en el primer punto con ayuda de una pala pequeña se realizó un hoyo de unos 8 cm de profundidad el cual se insertó un tubo de Pvc perforado y tapado para así poder extraer la muestra de agua del mangle por medio de filtración, luego de ello la muestra de agua se pasó a frascos de 500ml para poder llevarlo al laboratorio, para la muestra de sedimento se extrajo superficialmente a 5 cm el sedimento de mangle y se colocó en bolsa ziploc con un peso de 500 gr. este también se envió al laboratorio de la Universidad Nacional de Trujillo.



Fuente Elaboración Propia, 2018

Figura N° 6: El Tubo de PVC puesto y extracción del Sedimento



Fuente Elaboración Propia, 2018

Figura N° 7: extracción de muestras

2.4.3 Etapa 03: Medición de los mangles en los puntos de muestreo

En los puntos que se extrajeron las muestras se realizó una medición de árboles del manglar conocidos como mangles, esta medición se realizó en parcelas de 20 x 20 y adicionalmente se caracterizó que tipo de mangle se encontraba dentro de la zona del muestreo ya que dentro de las zonas de muestreo se encuentran el mangle rojo, mangle negro y mangle blanco (*Rhizophora mangle*, *avicennia germinans*, *laguncularia racemosa*), para realizar la medición se contrató a una persona con conocimientos sobre el mangle.



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura N° 8: Medición de raíces del mangle blanco



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura N° 9: Medición del ancho de la raíz secundaria

2.5 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

2.5.1 Validez

La Validación de los instrumentos de registro para las muestras se realizó mediante la validación hecha por juicio de tres expertos con conocimientos en la materia, los tres expertos que validaron los instrumentos fueron:

- Dr. Jiménez Calderón , Cesar Eduardo
CIP. 42355
- Dr. Ordoñez Gálvez, Juan Julio
CIP. 43517
- Ing. Castro Tena, Lucero Katherine
CIP.182394

2.5.2 Confiabilidad

La confiabilidad fue medida por el grado en que los instrumentos expuestos produjeron resultados coherentes y consistentes, la confiabilidad se demostró a través del Software IBM SPSS Statistics y la calificación que le dieron los Ing. Anteriormente expuestos.

Tabla N° 5: Confiabilidad de Instrumentos en el Software IBM SPSS Statistics

Resumen de procesamiento de casos				Estadísticas de fiabilidad	
		N	%	Alfa de Cronbach	N de elementos
Casos	Válido	3	100,0	1,000	3
	Excluido	0	,0		
	Total	3	100,0		

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Fuente: IBM SPSS Statistics, 2018

Fuente: IBM SPSS Statistics, 2018

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

Las muestras fueron extraídas de la zona de amortiguamiento dentro de los manglares de Tumbes, con ello no se perjudicó el ecosistema del manglar, las muestras extraídas serán utilizadas con exclusividad para la realización de la presente investigación y no se utilizarán para otros fines.

Por lo tanto, los resultados obtenidos serán utilizados para corroborar los resultados expuestos por otros autores en anteriores estudios, por lo cual a los resultados no se realizará alguna alteración para conveniencia de este estudio.

III. RESULTADOS

3.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS MANGLARES

3.1.1 Determinación del Área

Para determinar el área se utilizó el mismo punto donde se extrajo las muestras del sedimento y del Agua, luego de ello se hizo tres parcela de 20x 20, una para cada punto donde se extrajeron las muestras, posteriormente se realizó la caracterización de cada mangle.

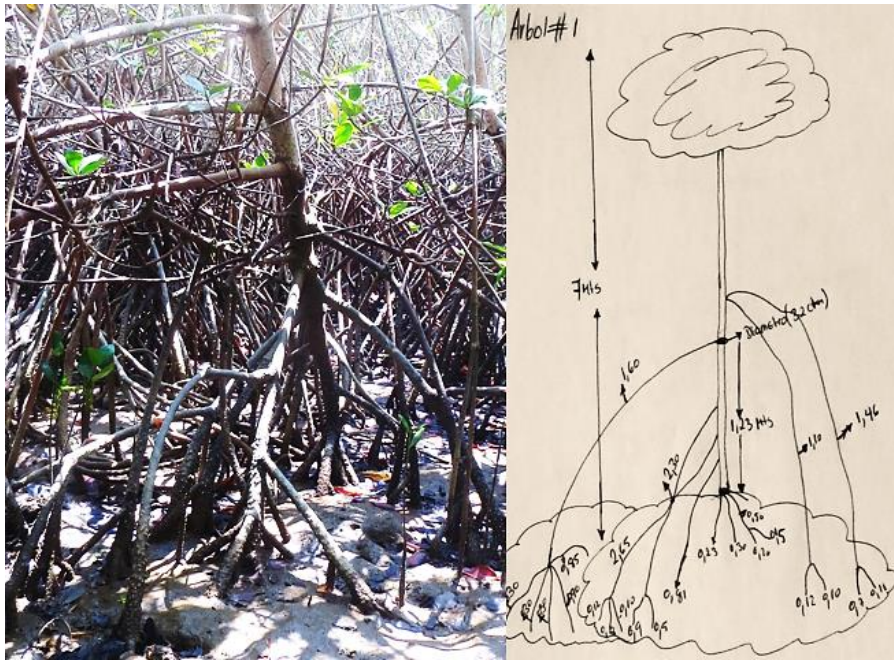


Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura N° 10: Imagen referencial de cómo se encerró las parcelas

3.1.2 Medición y Caracterización del Mangle

En Cada parcela se contó cada mangle y se reconoció por tipo mangle luego de ello se determinó la raíz principal, raíz secundaria y terciaria en algunos casos.



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura N° 11: Imagen de medida de un mangle Rojo (*Rhizophora mangle*)



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura N° 12: Imagen de medición en raíces terciarias mangle Negro (*avicennia germinans*)

Tabla N° 6: Parcela en la Isla del Amor

ISLA DEL AMOR									
N°	Tipo de Mangle	Diámetro (cm)	Altura (m)				N° de Raíces		
			Altura del tronco	raíz principal	raíz secundaria	raíz terciaria	Principal	Secundaria	Terciarias
1	Mangle Rojo	32	7	3	1.46	1	3	10	4
2	Mangle Rojo	37	4	2	1	0	4	7	0
3	Mangle Rojo	33	5	2.5	1.5	0	4	5	0
4	Mangle Rojo	37	8	3.5	2	1.5	5	12	5
5	Mangle Rojo	28	4	1.5	1	0	3	6	0
6	Mangle Rojo	38	3	1	0.9	0	3	3	0
7	Mangle Rojo	38	5	2.7	1.8	0	5	9	0
8	Mangle Rojo	39	5	2.5	1.2	0.5	4	7	2
Promedio		35.3	5.1	2.3	1.4	0.4	3.9	7.4	1.4

Fuente: Elaboración Propia, 2018

En la **tabla N° 6**, la isla del amor se encontró la presencia del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en su totalidad, en su tronco se encontró que el mangle tiene una altura de 3 a 8 metros y un promedio del tamaño de 5,1 metros, en la altura de las raíces ósalo entre 1 a 3,5 metros, con presencia de raíces secundarias de 0,9 a 1,5 metros.

La cantidad de raíces principales fueron de 3 a 5, la secundaria entre 3 a 12 y en algunas plantas no se presencié raíz terciaria.

Tabla N° 7: Parcela Isla hueso ballena

ISLA HUESO BALLENA									
N°	Tipo de Mangle	Diámetro (cm)	Altura (m)				N° de Raíces		
			Altura del tronco	raíz principal	raíz secundaria	raíz terciaria	Principal	Secundaria	Terciarias
1	Mangle Rojo	36	8	3.7	2	1	4	6	1
2	Mangle Rojo	37	5	2	1.2	0	3	4	0
3	Mangle Rojo	43	4	2	1	0	3	5	0
4	Mangle Rojo	37	5	2.3	1.5	0	5	7	0
5	Mangle Rojo	33	6	2.8	1.8	0	3	5	0
6	Mangle Blanco	24	4	1.3	0.7	0	5	6	0
7	Mangle Blanco	27	3	1.8	1	0	3	7	0
8	Mangle Blanco	29	5	2	1	0	4	6	0
9	Mangle Blanco	39	4	1.8	1	0	5	7	0
10	Mangle Blanco	40	5	2.6	1.6	0	5	6	0
Promedio		34.5	4.9	2.2	1.3	0.1	4.0	5.9	1

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 7**, la Isla Hueso Ballena se encontró dos tipos de mangles, el mangle rojo y el mangle blanco (*Rhizophora mangle*, laguncularia racemosa), variando la altura del tronco de 6 a 8 metros en el mangle rojo y de 3 a 5 metros en el mangle blanco, en la altura los troncos se observó un promedio de tamaño de 4,9 metros, la altura de las raíces ósalo entre 0,7 a 3,7 metros en el caso del mangle rojo (*Rhizophora mangle*), con presencia de raíces secundarias de 1 a 1,8 metros y raíz terciaria de 1 metro , en el caso del mangle blanco (*laguncularia racemosa*) se observó la altura de las raíces ósalo entre 0,7 a 2,6 metros , con presencia de raíces secundarias de 0,7 a 1,6 metros. La cantidad de raíces principales fueron de 3 a 5, la secundaria de 4 a 7 y la terciaria de 1 en el caso del mangle rojo (*Rhizophora mangle*), en el mangle blanco (*Rhizophora mangle*) la cantidad de raíces principales fueron de 3 a 5, la secundaria de 6 a 7 y no se encontraron raíces terciarias.

Tabla N° 8: Parcela de Puerto Rico

Puerto Rico									
N°	Tipo de Mangle	Diámetro (cm)	Altura (m)				N° de Raíces		
			altura del tronco	raíz principal	raíz secundaria	raíz terciaria	Principal	Secundaria	Terciarias
1	Mangle Negro	40	5	2.5	1	0	4	8	0
2	Mangle Negro	36	4	2	0.5	0	4	5	0
3	Mangle Negro	32	3	1.4	0.6	0	4	6	0
4	Mangle Negro	33	3.5	1.2	0.4	0	5	3	0
5	Mangle Negro	36	3	1	0.4	0	4	2	0
6	Mangle Blanco	37	3.6	1.8	1	0	4	6	0
7	Mangle Blanco	29	2	1	0.2	0	3	2	0
Promedio		34.7	3.4	1.6	0.6	0.0	4.0	4.6	0.0

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 8**, en Puerto Rico se encontró dos tipos de mangles, el mangle negro y el mangle blanco (*avicennia germinans*, *laguncularia racemosa*), variando la altura del tronco de 3 a 5 metros en el mangle negro y de 2 a 3,6 metros en el mangle blanco, en la altura los troncos se observó un promedio de tamaño de 3,4 metros, la altura de las raíces ósalo entre 0,4 a 2,5 metros en el caso del mangle negro (*avicennia germinans*), con presencia de raíces secundarias de 0,4 a 1 metros, en el caso del mangle blanco (*laguncularia racemosa*) se observó la altura de las raíces ósalo entre 1 a 1,8 metros , con presencia de raíces secundarias de 0,2 a 1 metros.

La cantidad de raíces principales fueron de 4 a 5, la secundaria de 2 a 8 y no se observó raíces terciarias en el caso del mangle negro (*avicennia germinans*), en el mangle blanco (*Rhizophora mangle*) la cantidad de raíces principales fueron de 3 a 4, la secundaria de 2 a 6 y no se encontraron raíces terciarias.

3.2 Metano en sedimentos de manglares

3.2.1 Metano en sedimentos

Tabla N° 9: Metano en sedimento por zona de los manglares de Tumbes

Zona	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
Isla del Amor	6	,028500	,0051284	,0020936	,023118	,033882
Isla Hueso Ballena	6	,029667	,0019664	,0008028	,027603	,031730
Puerto Rico	6	,033000	,0010954	,0004472	,031850	,034150
Total	18	,030389	,0036160	,0008523	,028591	,032187

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 9**, se observa que la cantidad de metano en sedimentos, se encuentra entre los valores 0.031730 y 0.034150; presentándose mayores concentraciones en la zona Isla Puerto Rico, seguida de Isla del amor y la que contiene menor valor de metano es Isla Hueso Ballena.

3.2.2 Características de los sedimentos

Tabla N° 10: Materia Orgánica en el sedimento de los manglares de Tumbes

ZONA	Materia Orgánica (%)						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Promedio
Isla del Amor	5.89	3.24	5.87	4.33	5.86	3.61	4.80
Isla Hueso Ballena	1.81	1,88	1.86	1.83	1.84	1.80	1.83
Puerto Rico	3.54	3.20	4.56	4.50	3.16	4.51	3.91

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 10**, se puede observar que la materia orgánica presente va desde 1,80 hasta 5,89 entre las repeticiones que se realizaron, mientras que en promedio se encuentra entre 1,83 la Isla Hueso Ballena teniendo el menor nivel y unos 4,80 la Isla del Amor el cual le da el mayor valor entre las tres zonas que se evaluaron.

Tabla N° 11: pH presente en el sedimento de los manglares de Tumbes

ZONA	pH (Intervalos 0- 14)									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	Promedio
Isla del Amor	6.13	6.20	6.15	6.17	6.20	6.19	6.25	6.20	6.50	6.22
Isla Hueso Ballena	7.18	7.19	7.22	7.15	7.14	7.17	7.30	7.20	7.25	7.20
Puerto Rico	6.45	6.44	5.95	5.93	6.72	5.92	6.80	7.75	6.70	6.52

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 11**, se observa que la Isla Hueso ballena se encuentra en un punto más neutro con un 7,20 de pH , mientras que la Isla del Amor se encuentra en un punto más ácido con 6,22 de pH y Puerto Rico con 6,52 acercándose al punto neutro del pH.

Tabla N° 12: Conductividad eléctrica presente en el sedimento de los manglares de Tumbes

ZONA	Conductividad (mS/cm)						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Promedio
Isla del Amor	9.50	9.45	9.42	9.79	9.87	9.40	9.57
Isla Hueso Ballena	8.37	8.38	8.34	8.33	8.41	8.33	8.36
Puerto Rico	9.61	9.65	10.11	11.70	9.52	11.68	10.38

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 12**, se puede observar que la conductividad eléctrica está presente en las tres zonas teniendo como resultados la mayor conductividad eléctrica en Puerto Rico con 10,38 mS/cm y con una menor conductividad se encuentra la zona de Isla Hueso Ballena con 8,36 mS/cm.

Tabla N° 13: Nitritos presente en el sedimento de los manglares de Tumbes

ZONA	Nitritos (mg/L)						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Promedio
Isla del Amor	0.010	0.021	0.015	0.019	0.012	0.019	0.016
Isla Hueso Ballena	0.014	0.017	0.020	0.015	0.017	0.018	0.017
Puerto Rico	0.019	0.017	0.02	0.016	0.016	0.017	0.018

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 13**, se observa la presencia del nitrito en las tres zonas, con un promedio de entre 0,016 mg/L y 0,018 mg/L, teniendo mayor cantidad la zona de Puerto Rico con una cantidad de 0,018 mg/L de nitritos presente y la zona de Isla del Amor se encuentra con un valor menor de 0,016 mg/L de nitritos.

Tabla N° 14: Nitratos presente en el sedimento de los manglares de Tumbes

ZONA	Nitratos (mg/L)						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Promedio
Isla del Amor	0.095	0.122	0.135	0.139	0.087	0.140	0.120
Isla Hueso Ballena	0.140	0.133	0.137	0.141	0.134	0.133	0.136
Puerto Rico	0.114	0.118	0.127	0.123	0.116	0.123	0.120

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 14**, se observa que el nitrato está presente dentro del sedimento de los manglares de Tumbes con un promedio de entre 0.120 y 0.136 mg/L, teniendo el mayor resultado la Isla Hueso Ballena con 0,136 mg/L y con el menor valor la Isla del Amor, y Puerto Rico con 0,120 mg/L.

Tabla N° 15: Fosfato presente en el sedimento de los manglares de Tumbes

ZONA	Fosfato (mg/L)						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Promedio
Isla del Amor	0.037	0.054	0.038	0.049	0.036	0.050	0.044
Isla Hueso Ballena	0.054	0.052	0.053	0.051	0.055	0.051	0.053
Puerto Rico	0.041	0.043	0.045	0.044	0.040	0.044	0.043

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 15**, Se observa al Fosfato con valores de entre 0,043 y 0,053 mg/L entre las tres zonas, teniendo la Isla Hueso Ballena el resultado mayor de 0,053 mg/L mientras q Puerto Rico el mínimo valor de 0.043 mg/L.

Tabla N° 16: Amonio presente en el sedimento de los manglares de Tumbes

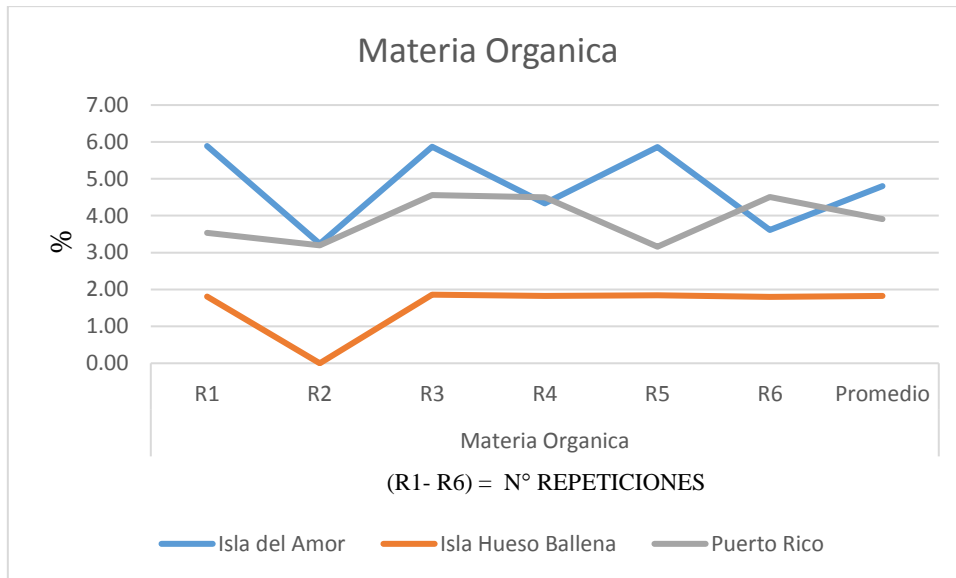
ZONA	Amonio (mg/L)						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Promedio
Isla del Amor	0.0051	0.0072	0.0074	0.0048	0.0047	0.0074	0.0061
Isla Hueso Ballena	0.0072	0.0067	0.0074	0.0070	0.0067	0.0070	0.0070
Puerto Rico	0.0064	0.0062	0.0068	0.0067	0.0063	0.0067	0.0065

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 16**, se observa que el amonio en el sedimento se encuentra entre 0.0061 y 0,0070 mg/L, teniendo el mayor valor la Isla Hueso Ballena con 0,0070 mg/L y el menor valor la Isla del Amor con 0,0061 mg/L.

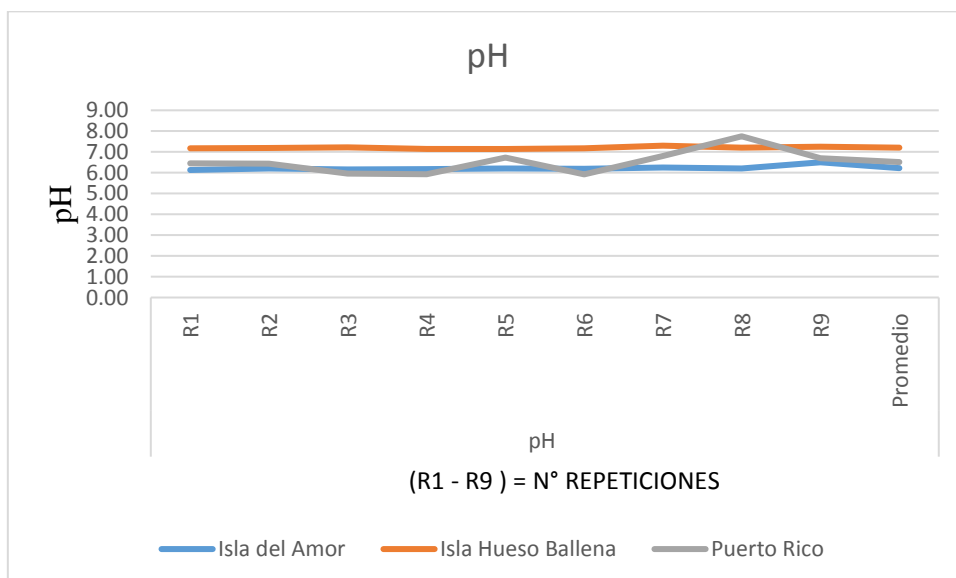
3.2.3 Relación entre el metano y características del sedimento

Gráfico 1. Materia orgánica en sedimento



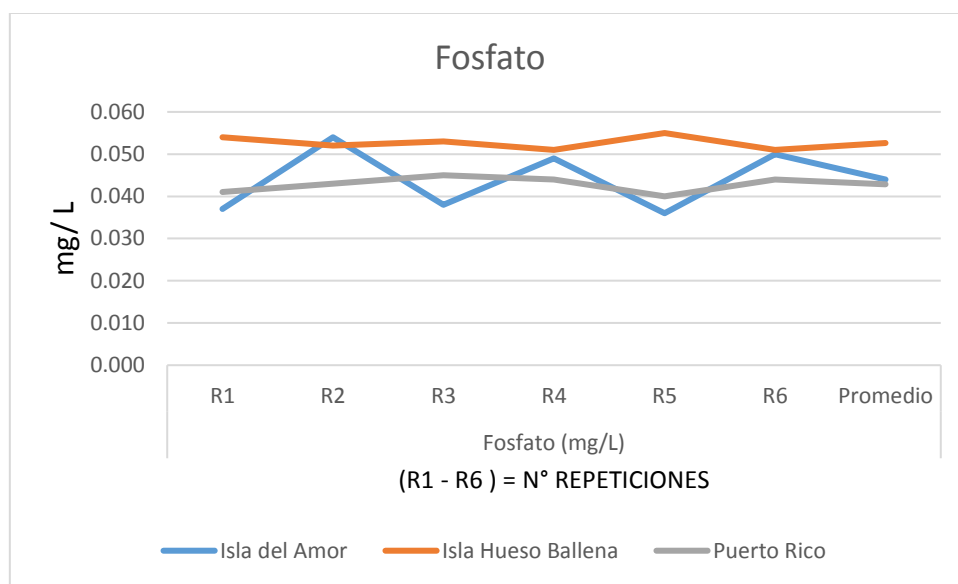
En el **gráfico 1**, podemos observar que la materia orgánica en Isla del amor es mayor que en Puerto Rico, luego de ellos dos la Isla hueso Ballena termina al último, si comparamos en metano con la cantidad de materia orgánica podemos observar que hay diferentes que la cantidad de materia orgánica no está relacionada con la cantidad de metano ya que en relación del metano la zona de Puerto rico se encuentra con mayor cantidad de gas metano mientras que en materia orgánica se encuentra en segundo lugar.

Gráfico 2. pH en Sedimento



En el **gráfico 2**, si observamos el pH que se presenta dentro del sedimento de la Isla del Amor podemos determinar que está en un punto ácido lo cual no es favorable para la calidad del sedimento por lo tanto puede ocasionar la liberación del metano almacenado dentro, posterior a esto podemos observar que el pH dentro de Puerto Rico también se encuentra en un punto casi ácido, el cual si se cambia el uso del suelo puede ocasionar un daño mayor ya que podemos observar que el almacén de metano que tiene la zona de Puerto Rico es mayor que la zona de la Isla del Amor e Isla Hueso Ballena.

Gráfico 3. Fosfato en el Sedimento



En el **gráfico 3**, el fosfato presente en la muestra del sedimento de la Isla Hueso Ballena se observa mayor y podemos relacionarlo con la presencia del pH neutro que se encuentra en la Isla Hueso Ballena con ello si observamos la cantidad de metano que se encontró almacenado en la muestra del sedimento de la Isla Hueso Ballena podemos ver que se encuentra en un punto medio que si existiera la liberación de este gas su daño también sería considerable.

3.3 Metano en agua de los manglares de Tumbes

Tabla N° 17: Metano en agua de las zonas de los manglares de Tumbes

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
Isla del Amor	6	,021000	,0033466	,0013663	,017488	,024512
Isla Hueso Ballena	6	,013667	,0013663	,0005578	,012233	,015100
Isla Puerto Rico	6	,015333	,0005164	,0002108	,014791	,015875
Total	18	,016667	,0037885	,0008930	,014783	,018551

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 17**, se observa que la cantidad de metano en agua, se encuentra entre los valores 0.015100 y 0.024512; presentándose mayores concentraciones en la zona Isla del Amor, seguida de Puerto Rico y la que contiene menor valor de metano es Isla Hueso Ballena.

3.3.1 Características de las aguas de los manglares de Tumbes

Tabla N° 18: pH en el agua de las zonas de los manglares de Tumbes

ZONA	pH (Intervalos 0 – 14)									
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	Promedio
Isla del Amor	6.39	6.42	6.40	6.37	6.37	6.31	6.42	6.38	6.40	6.38
Isla Hueso Ballena	6.86	6.83	6.76	6.84	6.81	6.81	6.86	6.88	6.80	6.83
Puerto Rico	6.75	6.74	6.70	6.73	6.74	6.73	6.80	6.77	6.80	6.75

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 18**, se observa la cantidad de pH en el agua, se encuentra entre los valores 6,39 y 6,88; presentándose mayor rango en la Isla Hueso Ballena, seguida de Puerto Rico y la que contiene menor valor de pH es la Isla del Amor.

Tabla N° 19: Oxígeno Disuelto en agua de los manglares de Tumbes

ZONA	Oxígeno Disuelto (mg/L)			
	R1	R2	R3	Promedio
Isla del Amor	4.22	4.04	3.69	3.98
Isla Hueso Ballena	3.54	3.50	3.42	3.49
Puerto Rico	3.46	3.42	3.39	3.42

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 19**, se observa la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, se encuentra entre los valores 6,39 y 4,22 mg/L; presentándose mayor rango en la Isla del Amor, seguida de Isla Hueso Ballena y la que contiene menor valor de oxígeno disuelto es Puerto Rico.

Tabla N° 20: Temperatura en agua de los manglares de Tumbes

ZONA	Temperatura C°			
	R1	R2	R3	Promedio
Isla del Amor	20.9	21.6	21.5	21.3
Isla Hueso Ballena	21.4	21.5	21.3	21.4
Puerto Rico	21.9	21.6	21.9	21.8

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 20**, se observa la cantidad de la temperatura en el agua, se encuentra entre los valores 21,3 y 21,9 C°; presentándose mayor rango en Puerto Rico, seguida de Isla Hueso Ballena y la que contiene menor valor de temperatura es Isla del Amor.

Tabla N° 21: Conductividad eléctrica en agua de los manglares de Tumbes

ZONA	Conductividad Eléctrica(mS/cm)						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Promedio
Isla del Amor	18.95	18.88	18.91	18.78	18.92	18.81	18.88
Isla Hueso Ballena	17.22	17.15	17.17	17.08	17.10	17.06	17.13
Puerto Rico	20.20	20.18	20.13	20.22	20.17	20.18	20.18

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 21**, se observa la cantidad de conductividad eléctrica en el agua, se encuentra entre los valores 17,06 y 20,22 mS/cm; presentándose mayor rango en Puerto Rico, seguida de Isla del Amor y la que contiene menor valor de conductividad eléctrica es Isla Hueso Ballena.

Tabla N° 22: Nitritos en agua de los manglares de Tumbes

ZONA	Nitritos (mg/L)						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Promedio
Isla del Amor	0.0830	0.0845	0.0849	0.0845	0.0836	0.0832	0.0840
Isla Hueso Ballena	0.042	0.047	0.049	0.044	0.048	0.045	0.046
Puerto Rico	0.0424	0.0430	0.0420	0.0425	0.0433	0.0423	0.0426

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 22**, se observa la cantidad de nitritos en el agua, se encuentra entre los valores 0,042 y 0,0849 mg/L; presentándose mayor rango en Isla del Amor, seguida de Isla Hueso Ballena y la que contiene menor valor de nitritos es Puerto Rico.

Tabla 23: Nitratos en agua de los manglares de Tumbes

ZONA	Nitratos (mg/L)						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Promedio
Isla del Amor	0.413	0.416	0.415	0.422	0.426	0.410	0.417
Isla Hueso Ballena	0.228	0.226	0.223	0.220	0.229	0.223	0.225
Puerto Rico	0.212	0.210	0.209	0.211	0.214	0.208	0.211

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 23**, se observa la cantidad de nitratos en el agua, se encuentra entre los valores 0,208 y 0,426 mg/L; presentándose mayor rango en Isla del Amor, seguida de Isla Hueso Ballena y la que contiene menor valor de nitratos es Puerto Rico.

Tabla N° 24: Fosfato en agua de los manglares de Tumbes

ZONA	Fosfato (mg/L)						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Promedio
Isla del Amor	0.341	0.346	0.343	0.338	0.328	0.328	0.337
Isla Hueso Ballena	0.286	0.284	0.280	0.287	0.281	0.281	0.283
Puerto Rico	0.385	0.388	0.387	0.383	0.387	0.387	0.386

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 24**, se observa la cantidad de fosfato en el agua, se encuentra entre los valores de 0,281 y 0,388 mg/L; presentándose mayor rango en Puerto Rico, seguida de Isla del Amor y la que contiene menor valor de fosfato es Isla Hueso Ballena.

Tabla N° 25: Amonio en agua de los manglares de Tumbes

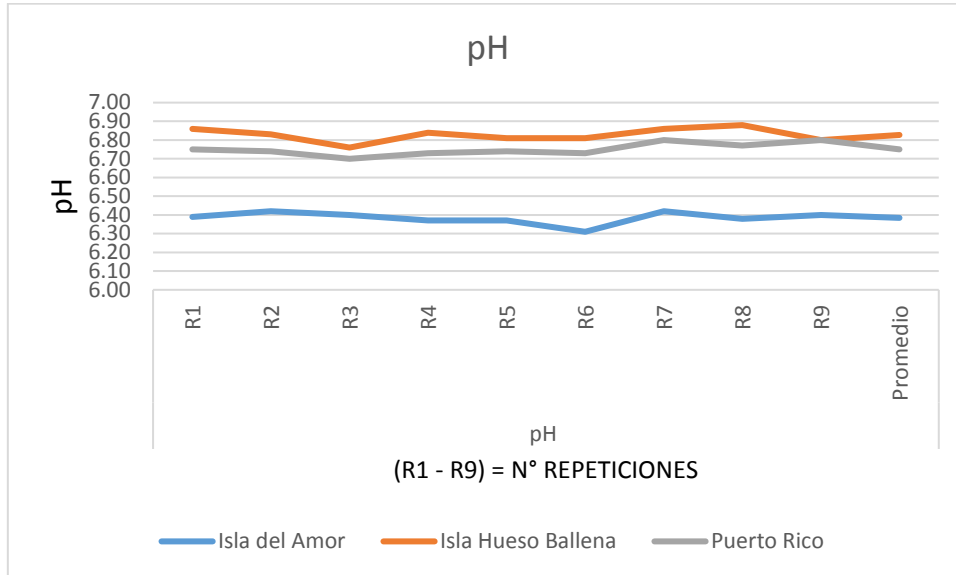
ZONA	Amonio (mg/L)						
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Promedio
Isla del Amor	0.0336	0.0340	0.0338	0.0341	0.0327	0.0326	0.0335
Isla Hueso Ballena	0.0183	0.0180	0.0185	0.0184	0.018	0.0177	0.0182
Puerto Rico	0.014	0.011	0.013	0.017	0.014	0.0160	0.0142

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la **tabla N° 25**, se observa la cantidad de amonio en el agua, se encuentra entre los valores de 0,0110 y 0,0341 mg/L; presentándose mayor rango en Isla del Amor, seguida de Isla Hueso Ballena y la que contiene menor valor de amonio es Puerto Rico.

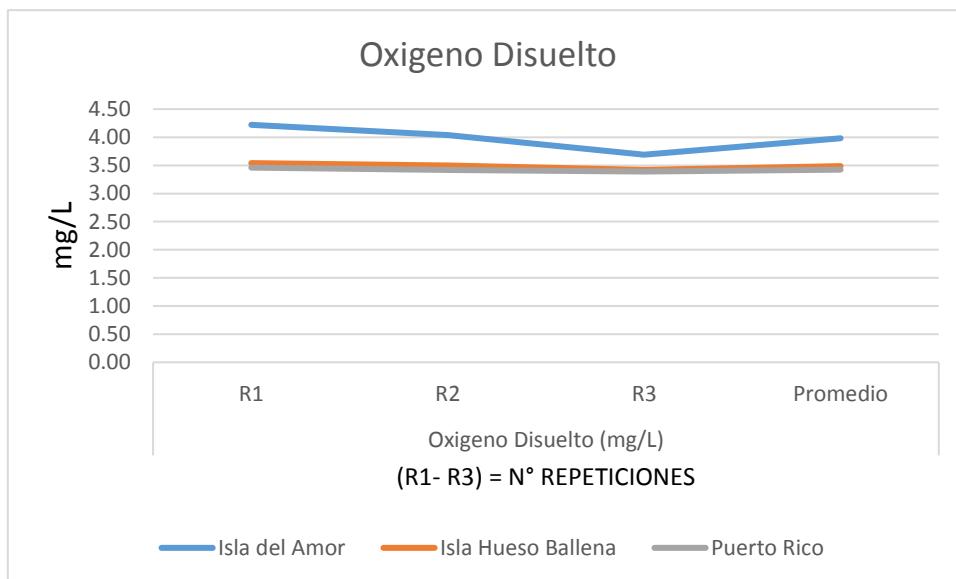
3.2.2 Relación entre el metano y características del agua

Gráfico 4. pH en agua



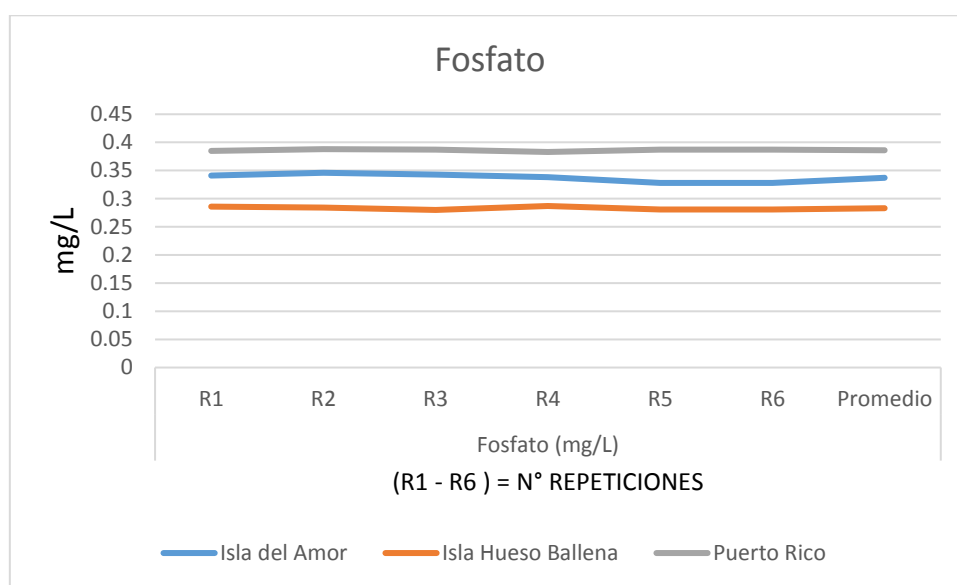
En el **gráfico 4**, se observa que en el caso del pH de Isla del amor se encuentra en un punto ácido el cual favorece el cambio de la del agua el cual puede favorecer a la muerte de especies marinas presentes, con ello la pérdida del gas metano que se tiene almacenado dentro.

Gráfico 5. Oxígeno Disuelto en agua



En el **gráfico 5**, se puede observar la presencia mayor del oxígeno disuelto en la zona de la Isla del amor el cual indica que en la Isla del Amor la calidad del Oxígeno del agua del manglar está en óptimas condiciones, lo cual puede indicar que si dentro del ecosistema de la Isla del amor ocurriera alguna eventualidad ocasionando una alteración en las aguas se produciría la liberación del Gas Metano ocasionando diversos daños a nuestro medio ambiente.

Gráfico 6. Fosfato en agua



En el **gráfico 6**, se puede observar que el fosfato de la Isla del amor está en un punto medio el cual si comprobamos con la cantidad de metano que hallamos dentro de la muestra de agua extraída de la Isla del amor podemos determinar que el fosfato se encuentra relacionado con la presencia del metano almacenado dentro de las aguas.

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- Guangchen (2016) en sus resultados menciona que en sus suelos se encontraron flujos de gases de efecto invernadero (óxido nitroso, metano, dióxido de carbono) que variaron entre de -1.6 a $50.0 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$, de -1.4 a $5360.1 \mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$ y de -31 a $512 \text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$ para cada tipo de gas lo cual determino que los manglares son fuente de almacenamiento de gases de efecto invernadero, en la presente investigación se llegó al resultado de presencia del metano entre $0,021 - 0,033$ ppm para las diferentes zonas lo cual también se concluyó en que los manglares fuentes de almacenamiento de metano y otros gases.
- Betancourt (2013), en sus resultado expone que la temperatura no es un factor influyente en la producción del metano, en la presente investigación se llega a la misma conclusión en que la temperatura es variante por lo tanto no realiza ningún cambio en la producción del metano, más si observa cambio en el almacenamiento del metano en el tipo de zona como Betancourt (2013) lo realizo en su estudio.
- Betancourt (2013), indica que la presencia de los mangles en la zona de manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano no interviene en la producción del metano ,indica que la influencia del metano está influenciado por la calidad del uso del suelo encontrado, en la presente investigación no se evidencio que el uso del suelo haya sido un factor que influya en la producción del metano , más si se observó que la influencia del tipo del mangle si tuvo una influencia en la producción del metano en la zona de Puerto Rico.
- Murphy (2016), en su metodología utilizo diferentes zonas con diferentes tipos de vegetación en las cuales se obtuvieron para cada uno diferentes flujos de contenido del metano , también Murphy lo realizo en diferentes estaciones , la presente investigación se asemeja ya que también se realizó diferentes zonas en las cuales se consideró la vegetación y uso del suelo, se obtuvieron para cada zona diferentes contenidos de metano , en el estudio no solo se consideró el sedimento sino que también se midió el metano almacenado en el agua.

- Wen (2018), en su resultados correlaciona al metano con las características de oxígeno disuelto, fosfato y nitrato para el flujo de metano, en la presente investigación también se halló una relación en el sedimentos con el fosfato, pH, mientras que en el agua se encontró relación con el oxígeno disuelto, fosfato, pH, con el contenido hallado de metano para cada diferente zona.
- Chauhan (2015), en su investigación analiza que la emisión del metano se correlaciona negativamente con la salinidad del sedimento concluyo que la emisión del metano está influenciado por el carbono, en la presente investigación se observa que las muestras del sedimento existe más conductividad eléctrica en la zona donde presenta la existencia del mangle negro (*avicennia germinans*) el cual es conocido como el mangle salado ya que tiene gran capacidad de succión de sales el cual incrementa la salinidad en el sedimento.

V. CONCLUSIONES

- Se llegó a cuantificar la cantidad de metano en el sedimento dentro de los manglares de Tumbes, mediante laboratorio el cual nos dio un promedio de 0,033 ppm en la zona de Puerto Rico como el mayor nivel dentro de las tres zonas analizadas, en el caso del metano en el agua se pudo obtener que la Isla de amor contiene 0,021 ppm superando la cantidad de metano en las otras zonas.
- Se pudo evaluar y relacionar los parámetros del sedimento con los del metano obtenido dentro del manglar de Tumbes, se concluyó que en el caso del sedimento la relación con materia orgánica no se halló relación con la producción del metano encontrado en Puerto Rico.
- Se pudo evaluar el nivel de metano con la relación de las características del agua dentro de los manglares de Tumbes, se concluyó que en el caso del agua la relación con oxígeno disuelto si se pudo hallar ya que en la zona de Isla del amor se encontró más metano como la presencia del oxígeno.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir el estudio de gases como el metano ya que no se encuentra estudios realizados sobre el tema del gas metano con relación a los manglares, la falta de investigación en español es un impedimento para conseguir nuevos estudios.
- Se recomienda seguir el estudio del gas metano como los otros gases de efecto invernadero ya que son perjudiciales para nuestra atmosfera por ellos con nuevas investigaciones podremos obtener nuevas soluciones para el problema que tenemos con nuestro planeta.
- Se recomienda que cuando se realice una investigación se debe de considerar diversos factores como el clima, el estado del lugar y la información que se va utilizar para apoyar la investigación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARENAS, Laura. Diseño de cámara estática cerrada y medición de flujos de gases de efecto invernadero (GEI) en suelos.[en línea] 2015 [Consulta: 9 de junio del 2018] disponible en:

http://bdigital.unal.edu.co/51898/1/Laura_Natalia_Arenas_Calle-2016.pdf

BETANCOURT, Julián , PARRA, Juan y VILLAMIL, Carlos. Emisión de Metano y Óxido Nitroso de los Sedimentos de Manglar de la Ciénaga Grande de Santa marta, Caribe Colombiano.[En línea] 2013.[consulta: 5 de mayo del 2018] disponible en:

ISSN 0122-9761

<http://www.scielo.org.co/pdf/mar/v42n1/v42n1a08.pdf>

BUTLER, James y MONTZKA, Stephen. El índice de Gases invernadero anual de NOAA. [En línea] 2018. [Consulta: 20 de noviembre del 2018] disponible en:

<https://www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi/aggi.html>

BRAHMANA, Simón [et al]. Emisiones de gas metano de Saguling reservorios, Cirata y Jatiluhur. Indonesia. [En línea] 2013. [Consulta: 20 de junio del 2018] disponible en:

http://jurnalsda_pusair.pu.go.id/index.php/JSDA/article/view/154/140%7D

CARBAL,Adolfo, MUÑOZ, Johan y SOLAR , Lindyley. Valoración económica integral de los bienes y servicios ambientales ofertados por el ecosistema de manglar ubicado en la ciénaga de la virgen. Cartagena-Colombia.[en línea] 2015 [Consulta: 9 de junio del 2018] disponible en:

ISSN: 1794-7154

<http://www.sabercienciaylibertad.com/ojs/index.php/scyl/article/view/47/41>

CARLSON, Roger. Manglares [En línea] 2013. [Consulta: 20 de junio del 2018] disponible en:

<http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=2&sid=fc193304-1252-47bc-b0fa-aafbcbf7831%40sessionmgr104&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT11ZHMtbG12ZQ%3d%3d#AN=89475744&db=ers>

CORREA, Jefferson. Emisiones de gases de efecto invernadero en el humedal natural El Madrigal . [En línea] 2016. [Consulta: 5 de mayo del 2018] disponible en:

<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/9335/1/3754-0505545.pdf>

CHAUHAN, Rita [et al]. Factores que influyen en la variación espacio-temporal de la emisión de metano y óxido nitroso de un manglar tropical de la costa este de la India. [En línea] 2015. [Consulta: 20 de noviembre del 2018] disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231015001235>

ENCYCLOPEDIA BRITANNICA. Metano [En línea] 2010. [Consulta: 20 de junio del 2018] disponible en:

<https://www.britannica.com/science/methane>

GUANGCHEN, Chen [et al]. Las emisiones de gases de efecto invernadero reducen la contribución del manglar plantas al efecto de enfriamiento atmosférico. [En línea] 2016. [Consulta: 5 de mayo del 2018] disponible en:

ISSN 1748-9326

<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/12/124019/meta>

GUEVARA, Iván. Caracterización sedimentológica de los canales estuarinos de los manglares de Tumbes durante el niño 2015 – 2016. [En línea] 2018. [Consulta: 20 de noviembre del 2018] disponible en:

http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/3631/Caracterizacion_GuevaraIzquierdo_Ivan.pdf?sequence=1&isAllowed=y

IDEAM.Amenazas inundaciones. [En línea] 2011 [consulta: 11 de mayo del 2018] disponible en:

<http://www.ideam.gov.co/web/agua/amenazas-inundacion>

MANJA, Leyk .Metano [En línea] 2014. [Consulta: 20 de junio del 2018] disponible en:

<http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=16&sid=fc193304-1252-47bc-b0fa-aafbcabf7831%40sessionmgr104&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc210ZT11ZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=89407138&db=ers>

MANRIQUE, Víctor. Ciencia Básica de los Efectos del Metano sobre el Cambio Climático. [En línea] 2014 [consulta: 11 de mayo del 2018] disponible en:

http://www.cdtdegas.com/images/Descargas/Nuestra_revista/MetFlu9/3_Efectos_del_Metano.pdf

IPCC.Glosario. [En línea] 2013 [consulta: 9 de junio del 2018] disponible en:

https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WGI_AR5_glossary_ES.pdf

MURPHY, Wayne_ [et al]. Variabilidad temporal en los flujos de metano de las turberas tropicales en la Amazonía Peruana. [En línea] 2016. [Consulta: 20 de junio del 2018] disponible en:

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2016EGUGA..1816391M>

PARRA, Claudia. Efecto de la altitud del terreno sobre la estructura y distribución espacial de las comunidades vegetales del santuario nacional los manglares de Tumbes. [En línea] 2014. [Consulta: 20 de noviembre del 2018] disponible en:

http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1880/F60_P3%20-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SERNANP. Áreas Naturales Protegidas. [En Línea] 2015 [Consulta: 9 de junio del 2018] disponible en:

http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/AREAS%20NATURALES%20PROTEGIDAS_0.pdf

TAKAHASHI, Ken, MARTÍNEZ, Alejandra. Impacto de la variabilidad y Cambio Climático en el Ecosistema de Manglares de Tumbes, Perú. [En línea] 2015. [Consulta: 5 de mayo del 2018] disponible en:

<http://www.met.igp.gob.pe/proyectos/manglares/InformeFinalManglaresIGP.pdf>

WANG, Haitao [et al]. Fluctuaciones temporales y espaciales de los flujos de gases de efecto invernadero de un humedal de marea de manglar en el sudeste de china. [En línea] 2015. [Consulta: 20 de junio del 2018] disponible en:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-015-5440-4>

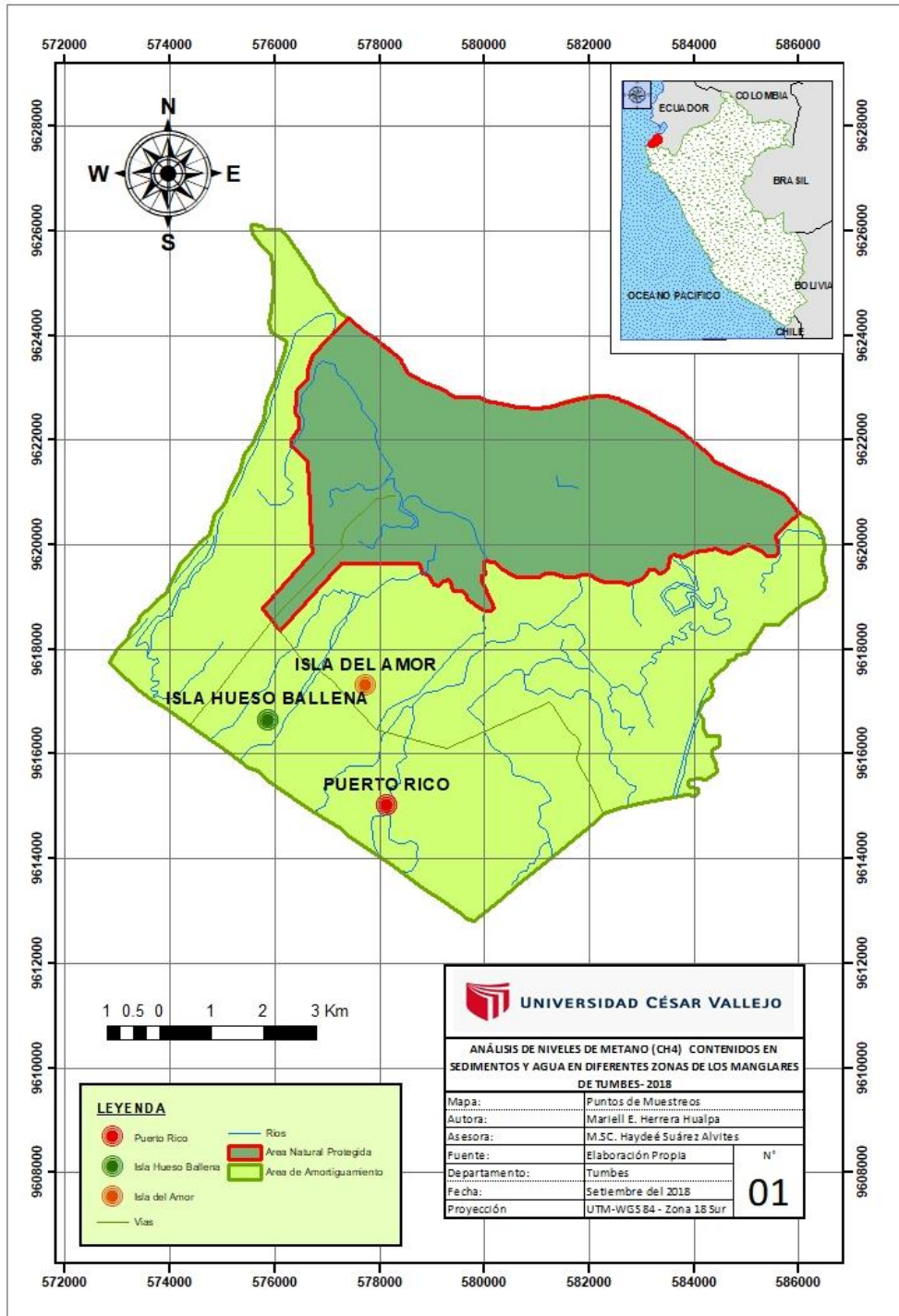
WEN BIN, Yang [et. al]. Características de emisión de gases de efecto invernadero y su correlación con la calidad del agua en un ecosistema de manglar estuario: la aplicación de una técnica de monitoreo NDIR en sitio in-situ. [En línea] 2018. [Consulta: 20 de junio del 2018] disponible en:

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13157-018-1015-8>

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 1

MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE DONDE SE SACARON LAS MUESTRAS DE AGUA Y SEDIMENTO DENTRO DE LOS MANGLARES DE TUMBES



ANEXO N° 2

FOTOGRAFÍAS



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura N°2. 13: Recolección de muestras de agua en los manglares de Tumbes



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura N°2. 14: Recolección de muestras de sedimento en los manglares de Tumbes



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura N°2. 15: Medición del Mangle en los diferentes puntos de muestreo



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura N°2. 16: Raíces y hojas del mangle Rojo (*Rhizophora mangle*)



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura N°2. 17: Raíces del mangle Blanco (*laguncularia racemosa*)



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura N°2. 18: Raíces del mangle Blanco y mangle Rojo (*laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle*)



Fuente: Elaboración Propia, 2018

Figura N°2. 19: Mangle Negro (*avicennia germinans*)

TABLA N° 26: Matriz de Consistencia

ANÁLISIS DE NIVELES DE METANO (CH₄) CONTENIDOS EN SEDIMENTOS Y AGUA EN DIFERENTES ZONAS DE LOS MANGLARES DE TUMBES – 2018

	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	UNIDADES
GENERAL	¿Cuánto metano (CH ₄) almacena los manglares de Tumbes en los sedimentos y agua (H ₂ O)?	Cuantificar el nivel de Metano (CH ₄) en los diferentes sedimentos y agua de los Manglares de Tumbes	Existen diferentes niveles de Metano (CH ₄) contenido en las diferentes zonas de los manglares de Tumbes	Análisis de niveles de metano (CH ₄) contenidos en sedimentos y agua en diferentes zonas de los manglares de Tumbes – 2018	El metano es un gas hidrocarburo de la familia de los alcanos, de fórmula química CH ₄ , que se forma principalmente por la descomposición de materia orgánica. (Manrique.V, 2014, p.29)	Entonces el nivel del metano se determinara viendo la influencia en cada uno de los indicadores según el ambiente donde se realizara el muestreo	Parámetros Químicos del Sedimento	Metano	ppm
								pH	Intervalos
								Conductividad Eléctrica	mS/cm
								Amonio	mg/L
								Fosfatos	mg/L
								Nitratos	mg/L
								Nitritos	mg/L
Materia Orgánica	%								
ESPECIFICOS	¿Se presenta diferentes niveles de metano (CH ₄) en el agua (H ₂ O) de las diferentes zonas de los manglares de Tumbes?	Evaluar el metano (CH ₄) contenido en el agua (H ₂ O) en diferentes zonas de los manglares de Tumbes	Existen diferentes niveles de metano (CH ₄) en el agua (H ₂ O) de las diferentes zonas de los		El Manglar se designa a un grupo de especies de árboles o arbustos que poseen adaptaciones que les permiten colonizar		Parámetros Físicoquímicos del Agua	Metano	ppm
								pH	Intervalos
								Conductividad Eléctrica	mS/cm
								Amonio	mg/L
								Fosfatos	mg/L
								Temperatura	°C
								Nitratos	mg/L
Nitritos	mg/L								

		manglares de Tumbes		terrenos anegados y sujetos a intrusiones de agua salada. (Parra,C., 2014,p.8)				
¿Se presenta diferentes niveles de metano (CH ₄) en el sedimento de las diferentes zonas de manglares de Tumbes?	Evaluar el metano (CH ₄) contenido en el sedimento de las diferentes zonas de los manglares de Tumbes	Existen diferentes niveles de metano (CH ₄) en el sedimento de las diferentes zonas de los manglares de Tumbes				Oxígeno Disuelto	mg/L	
						Zonas de los manglares de Tumbes	Isla del Amor	Ha
							Isla Hueso Ballena	Ha
Características del Mangle						Puerto Rico	Ha	
						Diámetro	cm	
						Altura	m	
						Número de Raíces	Rango	

Fuente: Elaboración Propia, 2018

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres:..... RODRIGUEZ SOLÍS, Julia.....
 1.2. Cargo e institución donde labora:..... DEGENTE.....
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de muestra de agua de los manglares de Tumbos
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Navid Espinoza Herrera Hualpa.....

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 26 de Setiembre del 2018

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: CRONOSER GARCER JOLIV
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de muestra de Salivales de los munguños de tumbes
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Mandel Espinoza Herrera Huaypa

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE				ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													✓
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

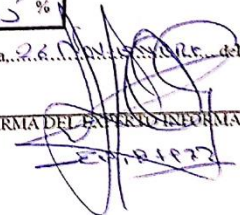
IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

SI

85 %

Lima, 26 de Noviembre del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE





VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: QUISPE GONZALEZ, Joli
 1.2. Cargo e institución donde labora: DECANTE
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de las características del mangle
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Maud Espinoza Herrera Huayra

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											/		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %

Lima, 22 de Noviembre del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

Maud Espinoza

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Jiménez Calderón, César Eduardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de encuesta de agua de los mangos de Limbo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: David Copaniza Herrera Nualpa

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											/		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

SI
-

90 %



César Jiménez
 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

Lima, 26 de noviembre del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Jiménez Calderón, César Eduardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de muestra de Submateria de los manglares de Tumbes
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Harvell Popperanza Herrera Huayta

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

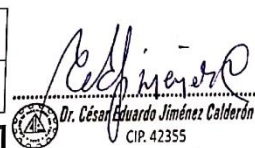
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											/		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
—

90 %


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

Lima, 26. Noviembre del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Suárez Calderón, César Eduardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente - UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de las características del modelo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Manuel Pazmanza Herrera Huapca

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

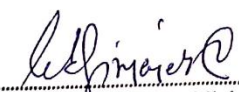
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											/		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

Si
-
90 %


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

Lima, 26 noviembre..... del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: CASTRO TERNA LUCEA KATHERINE
 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV - LIMA NORTE
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de muestra de agua de los manglares de tumbos
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Mauil Esperanza Huaca Hualpa

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											/		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD


- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 26 de Noviembre del 2018


 LUCEA TERNA
 KATHERINE
 INGENIERA AMBIENTAL
 R. 3. CAP. 10

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: CASTRO TENA LUCERA KATHERINE
 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV - LIMA Norte
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Muestreo de Sedimento Carlos Morúa
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Howell Paparinga Herrera Huaypa

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											/		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 26 de marzo del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: CASIO TENA LUCERO KATHERINE
- 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV - Lima Norte
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de las características del amango
- 1.4. Autor(A) de Instrumento: Marilyn Esperanza Herrera Huayra

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											/		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
—

90 %

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

Lima, 26 de febrero del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
Reg. C. 101

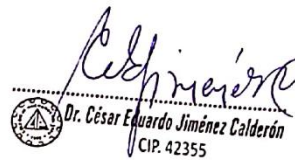
Análisis de niveles de metano (CH₄) contenidos en sedimentos y agua en diferentes zonas de los manglares de Tumbes – 2018

Ficha de las características del mangle

Responsable:						
Características de la zona:						
Código del punto de monitoreo:						
coordenadas (UTM, WGS84)	X	Y		Altitud m.s.n.m		
Parcela 20 x 20						
Diámetro (cm)						
Numero de Raíces			Altura (m)			
Principal	Secundaria	Terciaria	Altura del tronco	Principal	Secundaria	terciaria



LUCIO MARTÍNEZ
 CASTRO YÉVA
 INGENIERO AMBIENTAL
 REG. O.P.A. 1077



Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355





Análisis de laboratorio de la Universidad de Tumbes

Los análisis de los parámetros físicos y químicos de las muestras extraídas de los Manglares de Tumbes fueron desarrollados en el laboratorio de Limnología de la Universidad Nacional de Tumbes, los mismos que fueron trabajados por la Srta. Herrera Hualpa Mariell Esperanza, bajo la supervisión del Dr. Cesar Arturo Mantilla Avalos.

* Informe de resultados:

- Fecha de Análisis : 13/09/18
- N° Repeticiones de la muestra de sedimento de los Manglares de Tumbes

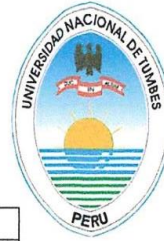
RESULTADOS DE LABORATORIO	
N° REPETICIONES	PH. (1-14)
Isla del Amor	
1	6.25
2	6.2
3	6.5
Isla Hueso Ballena	
1	7.3
2	7.2
3	7.25
Isla Puerto Rico	
1	6.8
2	6.75
3	6.7



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD ING. PESQ. Y CIENCIAS DEL MAR


LABORATORIO LIMNOLOGÍA Mantilla Avalos.

- N° Repeticiones de la muestra de agua de los Manglares de Tumbes



RESULTADOS DE LABORATORIO			
N° REPETICIONES	PH. (1-14)	Temperatura °C	Oxígeno Disuelto (mg/L)
Isla del Amor			
1	6.42	20.9	4.22
2	6.38	21.6	4.04
3	6.4	21.5	3.69
Isla Hueso Ballena			
1	6.86	21.4	3.54
2	6.88	21.5	3.5
3	6.8	21.3	3.48
Isla Puerto Rico			
1	6.8	21.9	3.46
2	6.77	21.6	3.42
3	6.8	21.9	3.39



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD ING. PESQ. Y CIENCIAS DEL MAR

LABORATORIO LIMNOLOGIA

Dr. Cesar Arturo Mantilla Avalos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION

LASACI



INFORME DE ANÁLISIS

SOLICITANTE	: MARIELL ESPERANZA HERRERA HUALPA
TESIS	: "Análisis de niveles de Metano contenidos por diferentes sedimentos y agua dentro de los manglares de Tumbes"
MUESTRA	: Manglar (agua-sedimentos)
PROCEDENCIA	: TUMBES
FECHA DE INGRESO	: 14 DE SETIEMBRE DEL 2018
MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO	

Aguas Punto 1: Isla del Amor

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.31
Conductividad	mS/cm	18.81
Solidos totales	mg/L	12040
Amonio	NH ₃ mg/L	0.0326
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.328
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.0832
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.410
Metano	CH ₄ mg/L	0.018

Aguas Punto 3: Isla Hueso Ballena

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.81
Conductividad	mS/cm	17.06
Solidos totales	mg/L	10920
Amonio	NH ₃ mg/L	0.0177
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.281
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.045
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.223
Metano	CH ₄ mg/L	0.013



AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBÓN - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

949959632 / 949119298



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION



LASACI

Aguas Punto 4: Puerto Rico

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.73
Conductividad	mS/cm	20.18
Solidos totales	mg/L	12920
Amonio	NH ₃ mg/L	0.016
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.387
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.0423
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.208
Metano	CH ₄ mg/L	0.015

SEDIMENTOS

Muestra	nitritos	nitratos	amonio	s. totales	Conduc. (mS/cm)	pH	fosfato	metano	m.orgánica
Isla del Amor . 01	0.012	0.087	0.0047	6320	9.87	6.13	0.036	0.024	5.86
Isla del Amor . 02	0.019	0.140	0.0074	6021	9.40	6.20	0.050	0.031	3.61
Isla Hueso Ballena 03	0.018	0.133	0.0070	5336	8.33	7.18	0.051	0.029	1.80
Isla Puerto Rico 04	0.016	0.116	0.0063	6098	9.52	6.72	0.040	0.032	3.16
Isla Puerto Rico 05	0.017	0.123	0.0067	7478	11.68	5.92	0.044	0.033	4.51

Expresado en mg/kg-materia organica en %

TRUJILLO, 20 DE SETIEMBRE DEL 2018



AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBON - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

949959632 / 949119298



LASACI

INFORME DE ANÁLISIS

SOLICITANTE	: MARIELL ESPERANZA HERRERA HUALPA
TESIS	: "Análisis de niveles de Metano contenidos por diferentes sedimentos y agua dentro de los manglares de Tumbes"
MUESTRA	: Manglar (agua-sedimentos)
PROCEDENCIA	: TUMBES
FECHA DE INGRESO	: 14 DE SETIEMBRE DEL 2018
MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO	

Aguas Punto 1: Isla del Amor

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.39
Conductividad	mS/cm	18.95
Solidos totales	mg/L	12047
Amonio	NH ₃ mg/L	0.0336
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.341
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.0830
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.413
Metano	CH ₄ mg/L	0.024

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.42
Conductividad	mS/cm	18.88
Solidos totales	mg/L	12051
Amonio	NH ₃ mg/L	0.0340
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.346
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.0845
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.416
Metano	CH ₄ mg/L	0.021



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION



LASACI

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.40
Conductividad	mS/cm	18.92
Solidos totales	mg/L	12040
Amonio	NH ₃ mg/L	0.0338
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.343
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.0849
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.415
Metano	CH ₄ mg/L	0.026

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.37
Conductividad	mS/cm	18.91
Solidos totales	mg/L	12050
Amonio	NH ₃ mg/L	0.0341
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.338
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.0845
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.422
Metano	CH ₄ mg/L	0.018

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.37
Conductividad	mS/cm	18.78
Solidos totales	mg/L	12054
Amonio	NH ₃ mg/L	0.0327
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.328
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.0836
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.426
Metano	CH ₄ mg/L	0.019



AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBON - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

☎ 949959632 / 942844957

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION

LASACI



Aguas Punto 3: Isla Hueso Ballena

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.86
Conductividad	mS/cm	17.22
Solidos totales	mg/L	10925
Amonio	NH ₃ mg/L	0.0183
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.286
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.042
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.228
Metano	CH ₄ mg/L	0.016

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.83
Conductividad	mS/cm	17.15
Solidos totales	mg/L	10927
Amonio	NH ₃ mg/L	0.0180
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.284
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.047
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.226
Metano	CH ₄ mg/L	0.014

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.76
Conductividad	mS/cm	17.17
Solidos totales	mg/L	10926
Amonio	NH ₃ mg/L	0.0185
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.280
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.049
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.223
Metano	CH ₄ mg/L	0.012



AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBON - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

☎ 949959632 / 942844957

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION

LASACI



DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.84
Conductividad	mS/cm	17.08
Solidos totales	mg/L	10919
Amonio	NH ₃ mg/L	0.0184
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.287
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.044
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.220
Metano	CH ₄ mg/L	0.013

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.81
Conductividad	mS/cm	17.10
Solidos totales	mg/L	10927
Amonio	NH ₃ mg/L	0.0180
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.281
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.048
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.229
Metano	CH ₄ mg/L	0.014

Agua Punto 4: Puerto Rico

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.75
Conductividad	mS/cm	20.20
Solidos totales	mg/L	12923
Amonio	NH ₃ mg/L	0.014
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.385
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.0424
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.212
Metano	CH ₄ mg/L	0.015



AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBON - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

☎ 949959632 / 942844957

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION



LASACI

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.74
Conductividad	mS/cm	20.18
Solidos totales	mg/L	12922
Amonio	NH ₃ mg/L	0.011
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.388
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.0430
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.210
Metano	CH ₄ mg/L	0.016

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.70
Conductividad	mS/cm	20.13
Solidos totales	mg/L	12918
Amonio	NH ₃ mg/L	0.013
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.387
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.0420
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.209
Metano	CH ₄ mg/L	0.015

DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.73
Conductividad	mS/cm	20.22
Solidos totales	mg/L	12924
Amonio	NH ₃ mg/L	0.017
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.383
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.0425
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.211
Metano	CH ₄ mg/L	0.015



AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBON - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

☎ 949959632 / 942844957

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION

LASACI



DETERMINACION	UNIDADES	RESULTADOS
pH	-	6.74
Conductividad	mS/cm	20.17
Solidos totales	mg/L	12918
Amonio	NH ₃ mg/L	0.014
Fosfatos	PO ₄ mg/L	0.387
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.0433
Nitratos	NO ₃ mg/L	0.214
Metano	CH ₄ mg/L	0.016

SEDIMENTOS

Muestra	nitritos	nitratos	amonio	s. Totales	conduc. (mS/cm)	pH	fosfato	metano	m. orgánica
Isla del Amor 06	0.010	0.095	0.0051	6222	9.50	6.15	0.037	0.023	5.89
Isla del Amor 07	0.021	0.122	0.0072	6035	9.45	6.17	0.054	0.035	3.24
Isla del Amor. 08	0.015	0.135	0.0074	6321	9.42	6.20	0.038	0.033	5.87
Isla del Amor 09	0.019	0.139	0.0048	6022	9.79	6.19	0.049	0.025	4.33
Isla Hueso ballena 10	0.014	0.140	0.0072	5335	8.37	7.19	0.054	0.030	1.81
Isla hueso ballena 11	0.017	0.133	0.0067	5341	8.38	7.22	0.052	0.029	1.88
Isla Hueso ballena 12	0.020	0.137	0.0074	5338	8.34	7.15	0.053	0.027	1.86
Isla Hueso ballena 13	0.015	0.141	0.0070	5337	8.33	7.14	0.051	0.033	1.83
Isla Hueso ballena 14	0.017	0.134	0.0067	5336	8.41	7.17	0.055	0.030	1.84
Isla Puerto Rico 15	0.019	0.114	0.0064	6115	9.61	6.45	0.041	0.033	3.54
Isla Puerto Rico 16	0.017	0.118	0.0062	6223	9.65	6.44	0.043	0.035	3.20
Isla Puerto Rico 17	0.020	0.127	0.0068	7475	10.11	5.95	0.045	0.032	4.56
Isla Puerto Rico 18	0.016	0.123	0.0067	7477	11.70	5.93	0.044	0.033	4.50

AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBON - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

949959632 / 942844957



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

"ANÁLISIS DE NIVELES DE METANO (CH₄) CONTENIDOS EN SEDIMENTOS Y AGUA EN DIFERENTES ZONAS DE LOS MANGLARES DE TUMBES - 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA AMBIENTAL

AUTORA:
Mariell Esperanza

ASESORA:

M.sc. Haydee Suarez



Handwritten signature in blue ink

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Desarrollo de Respo y Adaptación al Cambio Climático

Resumen de coincidencias

17 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

- | | | | |
|---|----------------------------|-----|---|
| 1 | Entregado a Universida... | 3 % | > |
| 2 | repositorio.ucv.edu.pe | 2 % | > |
| 3 | Entregado a Pontificia ... | 1 % | > |
| 4 | www.oceandocs.org | 1 % | > |
| 5 | www.repositorio.una.a... | 1 % | > |
| 6 | meetingorganizer.cope... | 1 % | > |

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Elmer Benites Alfaro docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ing. Ambiental, de la Universidad César Vallejo Lima Norte, revisor(a) de la tesis titulada:

“ANÁLISIS DE NIVELES DE METANO (CH₄) CONTENIDOS EN SEDIMENTOS Y AGUA EN DIFERENTES ZONAS DE LOS MANGLARES DE TUMBES – 2018”

del (de la) estudiante Mariell Esperanza Herrera Hualpa, constató que la investigación tiene un índice de similitud de 17 % verificable en el reporte de originalidad del programa Tumitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los olivos 12 de setiembre de 2019



[Handwritten Signature]
 Firma de Docente

DN: 07867259

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02-02
Version : 01
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo **Mariell Esperanza Herrera Hualpa** identificado con DNI N° 72044596 egresado de la Escuela Profesional de **Ingeniería ambiental** de la Universidad César Vallejo, autorizo () , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Análisis de niveles de metano (CH₄) contenidos en sedimentos y agua en diferentes zonas de los manglares de Tumbes- 2018**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....


FIRMA

DNI: 72044596

FECHA: Los Olivos 07 de Diciembre 2018



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Herrera Hualpa , Mariell Esperanza

INFORME TÍTULADO:

**“Análisis de niveles de metano (CH₄) contenidos en sedimentos y agua en
diferentes zonas de los Manglares de Tumbes – 2018”**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 07/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 15


FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN
Dr. Elmer Benites Alfaro

NRO...12-19/II