



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Almacenamiento de carbono en el suelo y en la biomasa vegetal en
zonas alteradas post huayco en Santa Eulalia – Chosica en el 2018

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental**

AUTOR:

Guevara Valer, Kevin Getulio (ORCID: 0000-0002-2078-5146)

ASESORA:

Mg. Suarez Alvites, Haydee (ORCID: 0000-0003-2750-0980)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA- PERÚ

2018

DEDICATORIA:

A Dios por darme la oportunidad de vivir y estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi padre Tulio Guevara y a mi madre Lady Valer, por darme la vida, creer en mí y porque siempre me apoyaron.

A la municipalidad Distrital de Santa Eulalia que me abrió las puertas para poder realizar mis trabajos de campo, y a mis maestros que duramente 5 años forjaron mi camino como profesional.

AGRADECIMIENTO:

A Dios por permitirme la vida y disfrutar de todo lo que me ofrece.

A mis padres y hermanos que día a día me dieron su apoyo y aliento constante para no derrumbarme en el camino de mi formación.

También quiero dar un reconocimiento a mi asesora Mg. Haydeé Suárez Alvites, por su apoyo incondicional en la realización de mi Tesis. A mis docentes que en el transcurso de mi formación profesional pusieron todo de su experiencia. Un reconocimiento a mi amigo Luis Mendoza Choque y esposa Jessica Delgado Grandez, porque gracias a su apoyo pude realizar mis muestras en el suelo.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento al Reglamento de Grados y Título de la Universidad César Vallejo, presento ante ustedes la Tesis titulada “ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN EL SUELO Y EN LA BIOMASA VEGETAL EN ZONAS ALTERADAS POST HUAYCO EN SANTA EULALIA – CHOSICA EN EL 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.

El Autor.

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO:	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	3
1.2 TRABAJOS PREVIOS	4
1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	9
1.3.1 El carbono.....	9
1.3.2 El suelo.....	13
1.3.3 La biomasa	21
1.3.4 Huayco	25
1.3.5 Zona alterada.....	25
1.3.6 Medición de la cantidad de Carbono en el Suelo y en la Biomasa vegetal.....	26
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	26
1.4.1 Problema general	26
1.4.2 Problema específico	27
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	27
1.6 HIPÓTESIS.....	28
1.6.1 Hipótesis general.....	28
1.6.2 Hipótesis específica.....	28
1.7 OBJETIVO	28
1.7.1 Objetivo general.....	28
1.7.2 Objetivo específico	28
II. MÉTODO.....	30
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	31
2.1.1 Tipo.....	31
2.1.2 Diseño	31

2.1.3 Unidad de análisis	31
2.2 Variables, operacionalización	32
2.3 Población y muestra.....	33
2.3.1 Población.....	33
2.3.2 Muestra	33
2.4 Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	34
2.4.1 Técnica	34
2.4.2 Instrumentos.....	35
2.4.3 Validez y confiabilidad	36
2.5 Metodología de análisis de datos.....	36
2.5.1 Metodología de trabajo de campo	36
2.5.2 Metodología de análisis de las muestras en el laboratorio	41
III. RESULTADOS.....	48
3.1 Características en el Suelo	49
3.1.1 Textura, Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Temperatura.....	49
3.2 Almacenamiento de carbono en los diferentes perfiles del suelo en las zonas alteradas por el huayco	53
3.2.1 Carbono Orgánico en el suelo (COS).....	53
3.2.2 Materia Orgánica (%MO).....	54
3.2.3 Nitrógeno.....	55
3.2.4 Relación C/N	57
3.3 Prueba de materia volátil	91
3.4 Cálculo de almacenamiento de Carbono en el suelo de la zona no alterada.....	92
3.5 Cálculo de la cantidad de Carbono en la biomasa de la vegetación no arbórea.....	93
IV. DISCUSIÓN	96
V. CONCLUSIONES.....	97
VI. RECOMENDACIONES.....	98
REFERENCIAS	99
ANEXOS.....	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo del Carbono	12
Figura 2: Ciclo del Calvin	13
Figura 3: Estructura del suelo	16
Figura 4: pH del suelo	18
Figura 5: Estructura Química de la molécula de celulosa	24
Figura 6: Delimitación de la zona.....	37
Figura 7: Realización de calicatas	39
Figura 8: Muestras del suelo en las bolsas ziploc.....	39
Figura 9: Colocación de muestras en las bolsas ziploc.....	41
Figura 10: Muestras en las bolsas ziploc	41
Figura 11: Preparación de la muestra en malla de 10 (2mm)	42
Figura 12: Muestras en la máquina de agitación continua	42
Figura 13: Muestras en reposo para ser filtradas.....	42
Figura 14: Muestras de suelo en reposo.....	43
Figura 15: Muestras después de 24h de reposo	43
Figura 16: Pesaje de las muestras en la balanza analítica	44
Figura 17: Metodología del cilindro biselado.....	44
Figura 18: Ingreso de la muestra al horno	45
Figura 19: Resultados de pH entre la zona no alterada, la zona media alterada y la zona altamente alterada	50
Figura 20: Comparación de resultados de la conductividad eléctrica entre la zona no alterada, media alterada y altamente alterada.....	51
Figura 21: Comparación de resultados de la temperatura en las diferentes zonas	51
Figura 22: Cantidad de Carbono Orgánico en el suelo en las diferentes zonas.....	53
Figura 23: Cantidad de materia orgánica en las diferentes zonas.....	55
Figura 24: Cantidad de Nitrógeno en las diferentes zonas.....	56
Figura 25: Cantidad de la relación Carbono/Nitrógeno en las diferentes zonas	58
Figura 26: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades del suelo en la calicata 1	59
Figura 27: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades del suelo en la calicata 1	59
Figura 28: Gráfica de probabilidad del nitrógeno en las diferentes profundidades del suelo en la calicata 1	60
Figura 29: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 1	61
Figura 30: Gráfica de probabilidad del carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 2	61

Figura 31: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 2	62
Figura 32: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 2	63
Figura 33: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 2	63
Figura 34: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 3	64
Figura 35: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 3	65
Figura 36: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 3	65
Figura 37: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 3	66
Figura 38: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 4	67
Figura 39: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 4	67
Figura 40: Gráfica de probabilidad del nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 4	68
Figura 41: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 4	69
Figura 42: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 1	70
Figura 43: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 1	70
Figura 44: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 1	71
Figura 45: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 1	72
Figura 46: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 2	72
Figura 47: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 2	73
Figura 48: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 2	74
Figura 49: Gráfica de probabilidad de la relación del carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 2	74
Figura 50: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 3	75
Figura 51: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 3	76

Figura 52: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 3	76
Figura 53: Gráfica de probabilidad de la relación carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 1	77
Figura 54: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 4	78
Figura 55: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 4	78
Figura 56: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 4	79
Figura 57: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 4	80
Figura 58: Gráfica de probabilidad del carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 1	80
Figura 59: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 1	81
Figura 60: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 1	82
Figura 61: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 1	82
Figura 62: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 2	83
Figura 63: Gráfica de probabilidad de la relación de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 2	84
Figura 64: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 2	84
Figura 65: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 2	85
Figura 66: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 3	86
Figura 67: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 3	86
Figura 68: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 3	87
Figura 69: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 3	88
Figura 70: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 4	88
Figura 71: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 4	89
Figura 72: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 4	90

Figura 73: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 4	90
Figura 74: Cantidad de materia volátil de carbono en cada zona escogida	91
Figura 75: Carbono total de las tres diferentes zonas... ..	96
Figura 76: Zona altamente afectada	108
Figura 77: Toma de coordenadas con el GPS	108
Figura 78: Realización de calicatas para la toma de muestra	109
Figura 79: Realización de tamizado para hallar la densidad Aparente del suelo.....	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Propiedades químicas del carbono	10
Tabla 2: Textura del suelo.....	16
Tabla 3: Color y componentes del suelo	17
Tabla 4: Rango de pendiente de un terreno.....	21
Tabla 5: Cuadro de operacionalización.....	32
Tabla 6: Coordenadas de la Ubicación de la población	33
Tabla 7: Coordenadas de la ubicación de la zona de trabajo.....	33
Tabla 8: Tabla de confiabilidad de Alpha de Conbrash	36
Tabla 9: Criterios de definición de alteración de zonas.....	37
Tabla 10: Ficha N° 2 - Características del suelo	40
Tabla 11: Características de los suelos de las tres zonas escogidas	49
Tabla 12: Tabla de promedio de Carbono Orgánico en las tres zonas diferentes	53
Tabla 13: Tabla promedio de Materia Orgánica (%MO).....	54
Tabla 14: Tabla promedio de Nitrógeno en las diferentes zonas	55
Tabla 15: Tabla promedio de la relación Carbono Nitrógeno	57
Tabla 16: Tabla promedio de la materia volátil de las tres zonas diferentes.....	91
Tabla 17: Tabla de carbono total de las tres zonas diferentes (tC/ha) ...	95

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el municipio de Santa Eulalia – Chosica, una zona vulnerable a eventos naturales como el huayco, desastres que, causan modificaciones en los suelos y que son pocos reportados. El suelo y la biomasa vegetal almacenan y emiten carbono hacia la atmósfera, aspecto que se ve afectado por los huaycos y en cierta manera contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero, siendo necesario evaluarlas para posteriormente ver posibles soluciones. El objetivo de este estudio es conocer el contenido del carbono orgánico en el suelo y en la biomasa vegetal después de un evento natural como el huayco, la mayoría de los estudios e informaciones se preocupan por los efectos sociales y económicos, pero no se conoce los efectos que puedan ocasionar los huaycos en el suelo y su contenido de carbono. Para ello se ha estudiado el contenido de carbono orgánico en diferentes profundidades del suelo en tres zonas diferentes (no alterada, medianamente alterada y altamente alterada), se determinaron parámetros fisicoquímicos del suelo, la materia orgánica del suelo, la relación del carbono/Nitrógeno y la materia volátil para saber cuánto de carbono volatiliza a la atmósfera en cada zona escogida. Las diferencias de almacenamiento de carbono fueron significativas en cada zona y en cada calicata en diferentes profundidades. Las zonas no afectadas por el huayco almacenan 0.027 tC/ha, sin embargo, la zona altamente afectada y la zona media afectada tendieron a tener menor cantidad de carbono con 0.0024 tC/ha y 0.0021 tC/ha. Los resultados muestran una disminución en la cantidad de carbono acumulado en el suelo en las zonas alteradas por el huayco.

Palabras clave: zonas vulnerables, carbono orgánico, materia orgánica, huayco, almacenamiento de carbono.

ABSTRACT

The present study was carried out in the municipality of Santa Eulalia - Chosica, an area vulnerable to natural events such as the huayco, disasters that cause changes in the soils and that are few reported. The soil and plant biomass store and emit carbon into the atmosphere, an aspect that is affected by the huaycos and in a certain way, a factor to the emission of greenhouse gases, since it is necessary to evaluate to see how solutions. The objective of this study is to know the content of organic carbon in soil and plant biomass after a natural event such as huayco, most studies and information are concerned about the social and economic effects but the social effects are not known and economic can cause the huaycos in the soil and its carbon content. To this end, the organic carbon content at different soil depths in three different zones has been studied, soil physicochemical parameters, soil organic matter, carbon ratio (Nitrogen and volatile matter) to determine how much carbon is volatilized The atmosphere in each selected zone The carbon storage differences were significant in each zone and in each area at different depths The zones not affected by the huayco store 0.027 tC / ha, however the highly affected area and the middle zone affected a smaller amount of carbon with 0.0024 tC / ha and 0.0021 tC / ha The results show a decrease in the amount of carbon accumulated in the soil in the zones altered by the huayco.

Keywords: organic zones, organic carbon, organic matter, huayco, carbon storage.

I. INTRODUCCIÓN

Debido a las actividades de deforestación, el pastoreo y los desastres naturales han aumentado las emisiones de carbono hacia la atmósfera, lo cual acelera el calentamiento global.

El almacenamiento de carbono en los suelos y en la biomasa vegetal es muy bajo, pero por las grandes amplificaciones que tienen y que tienen los suelos es posible que tenga una gran ayuda en la obtención de carbono y de la misma manera no dejar que haya desertificación. Los suelos son de más requieren concentración y una medida para que se conserve dado que por su gran cantidad es posible que se dé for este para la explotación de sus recursos como madera y usarse para un intenso agricultura lo cual provoca que no sea fértil. El carbono se encuentra en distintas maneras en el suelo pero lo de más importancia es la Orgánica la que se tiene como un indicador de que este dado a su repercusión beneficiosa acerca de las cualidades físicas químicas y biológicas de éste que son relevantes para que se desarrolle una vida.

La captura de carbono en el suelo abarca la mezcla de los factores como son los cuales van a ayudar en que se cambie las cualidades del suelo mediante el paso del tiempo, así como las cualidades del ambiente de donde se encuentra y los elementos que son parte de su estructura y que se encuentran de manera íntima agrupados con esta, por lo que la valoración de la potencia al capturar el carbono en suelos extendida por 2 elementos relevantes: la presencia del carbono y las modificaciones de la existencia del mismo.

Los suelos del mundo contienen más carbono orgánico que el agrupado en los vegetales y en la atmósfera en manera de dióxido de carbono. por lo que este hecho da evidencia de que el suelo es uno de los más relevantes medios para el secuestro del carbono lo cual va a traducirse en él aminoramiento del dióxido de carbono en el ambiente y la ayuda contra el calentamiento global, la investigación estudia el rol del suelo en el cambio del clima la relevancia de su administración en las diferentes técnicas para el incremento de almacenaje de dióxido de carbono en este sin dejar de lado el rol de los suelos urbanizados.

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

El distrito de Santa Eulalia – Chosica es tenido como uno de los lugares con mayor vulnerabilidad dado que tuvo presencia de un huaico causado por las accidentadas geografías miel monto fumador de quebradas respecto a un análisis del Instituto de análisis la Facultad de geología minas metalurgia y Ciencias geográficas de la UNMSM (2016).

En Santa Eulalia ocurren eventos de desastre natural como el huayco dejando suelos nuevos y suelos alterados, al estar los suelos y la vegetación alterados, los almacenes de carbono han variado, siendo necesario identificar un nuevo criterio de efecto o pérdida al caer huaycos o derrumbes.

Santa Eulalia por su pendiente y su fisiografía continúa su vulnerabilidad a presentar más huaycos, en Santa Eulalia acontecen lluvias inusuales que generan huaycos, este evento sucede por el efecto invernadero del fenómeno del niño, estas modificaciones del suelo que además cambian el monto de biomasa y los vegetales poseen una habilidad de perturbar gran cantidad de carbono agrupado y está masa con emisión atmósfera lo cual va a intervenir en la seguida dinámica de cómo se encuentra el clima en nuestro planeta.

La naturaleza golpeó con todas sus fuerzas a nuestro país, las fuertes lluvias que provocaron huaicos y como resultado que se desborde el río de esta localidad. la zona seleccionada se halla y malas condiciones por un hueco existente donde hay lugares campestres que se redujeron por la caída de piedras dado por el huaico resultado de precipitaciones, flora destruida de la misma manera que los suelos y una complicada entrada.

El carbono es importante para el aumento de la totalidad de seres vivos moléculas orgánicas se encuentran conectadas por cadenas de este elementos que se encuentran posicionados en el mar con 38000 Gt, el suelo con 15000 Gt, la atmosfera con 750 Gt y las plantas con 560 Gt (FAO, 2004).

Gran porción del carbono y la atmósfera nace de manera de diversidad de carbón, en segundo lugar y menos monto el carbono de la atmósfera se muestra como el gas metano, también como perfluorocarbonos y los llamados hidrofluorocarbonos. La totalidad de estos son tenidos como participantes en los gases de efecto invernadero que de la misma manera van a ayudar al balance térmico que nuestro planeta y además posible hallar carbono en el suelo mezclado con la estructura en cuanto a minerales como son el carbono del calcio la antracita, la turba el petróleo el gas natural incluso los diamantes. El carbono de clase mineral no es posible obtener por las personas y solamente después de que se oxide con el oxígeno es que éste es posible encontrarlo por personas por lo que es posible indicar que el carbono se halla en 4 entornos, entes orgánicos el suelo el ambiente atmosférico y el agua.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

TORRES Y RUDDY (2014) el presente trabajo de investigación denominado carbono almacenado en el suelo de 6 zonas del Parque Nacional Tingo María, el problema elemental fue la determinación de la diferencia de carbono en el suelo de la sección los mencionados y como objetivo fue la determinación del contenido de este material en el suelo en las raíces de los 6 zonas indicadas según cómo se encuentra zonificado el Parque Nacional de Tingo María. Los métodos usados en la actual investigación trata en primer lugar de una etapa inicial de gabinete que tuvo la identificación del entorno a estudiar el diseño de muestreo variable continuado por una etapa de campo en la que se consiguió muestras del lugar para posteriormente desarrollar una etapa de laboratorio en la cual se fue a determinar la textura del suelo, el pH, lomeo de la misma ciudad aparente del carbono en este lugar y un estudio de la varianza de los elementos a estudiar que vienen a ser los lugares las zonas del Parque Nacional mencionado, como alcance de la investigación se pudo apreciar que la cantidad de carbono completa en el suelo del Parque Nacional Tingo María para la zona de protección es de 225.68 Mg.C/ha, zona silvestre 193.28 Mg.C/ha, zona de amortiguamiento 160.59 Mg.C/ha, zona turística 131.62 Mg.C/ha, zona de uso especial 108.46 Mg.C/ha y en menor cantidad la zona de recuperación con 93.08 Mg.C/ha.

ESPINOZA (2011) el actual trabajo de investigación denominado almacén de carbono en sistemas agroforestales con café el propósito de análisis fue la determinación de los depósitos de este material en la bio masa vegetal y la materia viviente que se encuentra en los sistemas agroforestales D los cultivos de café plátano entre todos los tipos que tiene este material orgánico y de forma eventual no haber forestal se pudo analizar un inmenso bosque en primer lugar y un potrero con pradera de naturaleza, la obtención de datos se desarrolló en una zona de 100 m² en la cual se pudo recoger los vegetales, en la capa superior se pudo obtener muestras de 30 cm de hondo y en el entorno forestal que indicó gran cantidad o magnitud de carbono en el aire como estimación de expresiones alométricas, ha sido café-cedro rosado (Ca + Ce), con 114 Mg C•ha⁻¹, seguido de los sistemas café - macadamia (Ca + Ma), con el resultado de 34 Mg C•ha⁻¹; café-chalahuite (Ca + Ch), con el respuesta de 29 Mg C • ha⁻¹; café- plátano velillo (Ca + Pl), con la respuesta de 27 Mg C•ha⁻¹; y para finalizar el sistema silvopastoril (Sp), con el resultado de 2 Mg C•ha⁻¹. Para el carbono orgánico del suelo en el tratamiento (Ca + Ce) fue el que obtuvo gran parte del contenido de carbono de manera fácil oxidable en los suelos y con la respuesta de 58 Mg C• ha⁻¹, y el que obtuvo menor magnitud de lo mencionado anteriormente fue el potrero (P), con la respuesta de 50 Mg C•ha⁻¹. Del carbono orgánico total sobre los SAF el tratamiento Ca + Ce fue el poseía una mayor magnitud con una respuesta de 172 Mg C•ha⁻¹, y el tratamiento silvopastoril (Sp) mostró menor magnitud de 65 MgC•ha⁻¹. el análisis termina que usualmente, los SAF suministra 102 Mg C•ha⁻¹, mientras que el potrero suministra 52 t C•ha⁻¹, el bosque primario es el sistema que más suministra carbono total, con un resultado de 355 Mg C•ha⁻¹.

YARANGA y CUSTODIO (2013) almacenamiento de carbono en pastos de naturaleza alto Andina, el análisis conservó un propósito de conseguir una información de la habilidad de almacenamiento de carbono en especies de pastos en la naturaleza también desde comienzos de 2012 hasta marzo de 2013, los métodos usados para la determinación de la información fue seleccionar 2 lugares de muestreo en diferentes distritos, huasicancha y chiche, empezaron con el paraje de pumahuasi y la posterior zona vino a ser Vista Alegre llegando a los 3870 m de altitud se consiguieron 10 plantas de algún punto entre abril y mayo con una estimación al momento del mayor crecimiento de la vegetación. las muestras se lavaron y secaron con correcta temperatura del ambiente por una quincena desarrollándose el secado en una estufa 60° Celsius y una media de 2 días, la respuesta de los grados de materia seca se desarrolló por semejanza entre la totalidad de peso al comienzo y al final de las muestras que se procesaron. en el desarrollo del porcentaje de carbono se realizó con una metodología de

waverly Black las respuestas de los pesos entre la biomasa radicular y la aérea fue muy relevante $r = 0,9856^{**}$ y $b = 3,4507$. El grado de peso de los vegetales según la aérea mostró un balance entre 27,93% y 30,20%. El almacenamiento de carbono mostrado como grados fueron modificaciones respecto a la zona y la porción de vegetales.

PEREZ, JARAMILLO, BAUTISTA, (2013) Soil organic carbon content under different forest conditions: monarch butterfly biosphere reserve, México. el trabajo tuvo como propósito del estudio de almacenamiento de carbono orgánico en el suelo de diferentes condiciones en los bosques en la reserva de mariposas del monarca En México, el análisis se desarrolló agrupaciones de muestras con fundamento en 3 condiciones de la vegetación que se encuentran conservadas cosechadas y las que fueron perturbadas y las clases de estos, el abeto sagrado y el pino roble; se dio una medición de almacenamiento de carbono en cuatro perfiles enteros del suelo en 2 agrupaciones comenzando con el horizonte a, la respuesta es indicaron distinciones en el monto de carbono en el suelo de distintas condiciones mencionadas. Las parcelas de abetos sagrados en conservación tienen un SOC medio de $153 \text{ MgC} \cdot \text{ha}^{-1}$, durante las de siembras que es cosecharon y perturbaron tienen 95 y $125 \text{ MgC} \cdot \text{ha}^{-1}$. En los bosques de pino-roble, el monto de carbono almacenado medio unas parcelas de conservación son de $103 \text{ MgC} \cdot \text{ha}^{-1}$, las cosechadas y perturbadas son 39 y $13 \text{ MgC} \cdot \text{ha}^{-1}$, de manera respectiva. Los bosques con conservación tienen el 40-80% de SOC dentro de los horizontes A. Por lo que el monto de SOC tiene que considerar la evaluación del impacto de la ordenación forestal o alguna política para que se conserve esta.

LLANOS y ESCANDON (2016) Almacenamiento de carbono en el suelo bajo 3° de cobertura vegetal en los parámetros andinos de Cuenca del río paute, pero no les mostró como un propósito conseguir una información de almacenamiento de carbono de la autorización de suelo Ecuador con relación a textura del suelo con la materia Orgánica de este estos enlaces poseen una examinación específica con propósitos en conservar y manejar el páramo, el análisis se desempeñó como estimación de carbono acerca de la biomasa y del bajo suelo desarrollando a 2 profundidades, las 10:30 centímetros especifican una conexión que posee el carbono del suelo con el de la biomasa, las metodologías a utilizar fueron, una instalación de 102 posiciones en las muestras determinadas en 30 plantaciones de pino 36 en Páramo intervenido y el mismo monto en no intervenido, en estos lugares se seleccionaron por 3 pisos de altitud:

P1: 2800 - 3200 m.s.n.m., P2: 3200 - 3500 m.s.n.m., y P3: > 3500 m.s.n.m. En los tutores de muestras se desempeñaron como de formación y se calculó la biomasa del aire. además se recolectó muestras del suelo para conseguir información acerca del carbono orgánico y se desarrolló la metodología de inicio en las 2 profundidades mencionadas. la respuesta de la investigación fue que el carbono orgánico en el suelo se hallan zonas de más grande altitud y se concluyó que el carbono orgánico se relaciona con las acciones agrícolas y con variables taxonómicas.

ALMAZÁN (2013) Estimación de almacenamiento de carbono en el suelo conservado del distrito a través de la utilización información aerotransportado, la gestión de las zonas forestales es una tarea manejada en la moderación de los Gases de Efecto Invernadero, pues la vegetación al almacenar carbono reduce la presencia de este en la atmosfera. En esta investigación se usaron informaciones de lidar aerotransportado para la examinación de carbono en suelo de conservación de Distrito Federal con vulneración de más variables forestales como son la cantidad la altura mediana el diámetro medio de los árboles por cada zona, se usaron 2 metodologías la segmentación de la vegetación presionar a través de un algoritmo de reconocimiento por mayores locales y una agrupación para el valor de la cantidad de árboles y su altitud media y la formación de metodologías de producción utilizando la regresión stepwise partiendo de las variables de orientación y cualidades de la nube de puntos para la estimación de carbono de la altitud media del diámetro usual medio y de la cantidad de vegetación.

CAMPO, GARCÍA, NAVARRETE Y SIEBE (2016) Almacenes y dinámica del carbono orgánico en ecosistemas forestales tropicales de México, en el mes estuvo como propósito determinar si hay un impacto de la lluvia y de la utilización de la tierra en el ciclo del carbono. se usaron 8 bosques de México de clase tropical y se abarcó una zona de presentación de los 642 m a los 4725 m. le estudio determinó que el carbono de la biomasa 13 con la precipitación al año. hermanamiento de carbono en los principales 20 cm del suelo se aumentó en momento de precipitarse la lluvia pero se pudo observar qué poco en el extremo de menor ubicación humedad del gradiente es posible que se cause por la descomposición en stock completo el carbono suelo se aumentó con las precipitaciones y en la que se pudo almacenar de 49% a 60% de la totalidad. los motivos era utilización del suelo son dependientes del sistema de la precipitación y el análisis pudo concluir que el carbono en almacenaje en el suelo no cambie con la intensidad de las pocas lluvias.

PACHECO (2007) Almacenamiento de carbono en la biomasa aérea de una plantación joven de *Pinus greggii* engelm, el análisis mostró como un propósito examinación de la biomasa completa de 20 árboles de los que se consiguió una separación en tallos follaje y ramas, ese análisis se desarrolló en los árboles de 6 años de edad ubicados en Cuaunepantla, Acaxochitlán, Estado de Hidalgo, México. las respuestas vinieron más cerca de biomasa del aire media ha sido de 0 kg por cada árbol de lo que cuatro uno (51 %) se posiciono en tallo, 1.9 kg (24 %) en ramas y 2.0 kg (25 %) en follaje. El principal desempeño se apreció en 5.8 t ha⁻¹año⁻¹, para una densidad de 4425 árboles/ha. La concentración del almacenamiento del carbono en tejido vegetal fue de 51 %. Una expresion alométrica de matemática sencilla ($y = 147x + 3288 x$)

Para la valoración la biomasa de C a partir de la variable de diámetro y altitud (D2h) detalló 89 % de la variación. el análisis muestra que es la respuestas indicadas que el potencial de stock de carbono en una planta de 6 años de edad de *P. greggii*Engelm. Es usualmente grande, con 17.9 t ha⁻¹, que muestra una magnitud de dióxido de carbono (CO₂) equivalente de 65.8 t CO₂ha⁻¹.

HERNANDEZ y ETCHEVERS (2009) Soil organic carbón content under different forest conditions: monarch butterfly biosphere reserve, México. el trabajo tuvo como propósito del estudio de almacenamiento de carbono orgánico en el suelo de diferentes condiciones en los bosques en la reserva de mariposas del monarca En México, el análisis se desarrolló agrupaciones de muestras con fundamento en 3 condiciones de la vegetación que se encuentran conservadas cosechadas y las que fueron perturbadas y las clases de estos, el abeto sagrado y el pino roble; se dio una medición de almacenamiento de carbono en cuatro perfiles enteros del suelo en 2 agrupaciones comenzando con el horizonte a, la respuesta es indicaron distinciones en el monto de carbono en el suelo de distintas condiciones mencionadas. Las parcelas de abetos sagrados en conservación tienen un SOC medio de 153 MgC • ha⁻¹, durante las de siembras que es cosecharon y perturbaron tienen 95 y 125 MgC • ha⁻¹. En los bosques de pino-roble, el monto de carbono almacenado medio unas parcelas de conservación es de 103 MgC • ha⁻¹, las cosechadas y perturbadas son 39 y 13 MgC • ha⁻¹, de manera respectiva. Los bosques con conservación tienen el 40-80% de SOC dentro de los horizontes A. Por lo que el monto de SOC tiene que considerar la evaluación del impacto de la ordenación forestal o alguna política para que se conserve esta.

1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1 El carbono

El carbono es un elemento de química que posee su número atómico número 6 y una simbología que es la letra C, viene a ser un solo luego a temperaturas de ambiente lo cual depende de las condiciones de la formación entre el carbono y es posible hallarlo de diferentes maneras, se tiene como 16 millones de compuestos de este elemento incrementándose esta magnitud en unos 500,000 elementos primordiales para los organismos y su ciclo es de más relevancia para la totalidad de desempeños de los organismos el carbono del Madrid un factor importante para que deformen lípidos ácidos proteínas y carbohidratos la totalidad de moléculas viva se encuentran elaboradas de cadenas de carbono mezclados entre ellas, hay distintas clases:

Cristalinos Diamantes: Es un semiconductor y se califica por un aislante de electricidad de mucha calidad y además es un semiconductor.

Grafito: transporta la electricidad gracias a su hibridación SP², está hecho por muchas láminas que van a operar con átomos de carbono presionado de manera hexagonal debido a su hibridación sp² consigue transportar cargas eléctricas.

Naturales: Los carbonos normales con la respuesta de los procedimientos de petrificación de organismos en descomposición y son impuros.

Hulla: Es una piedra que muestra diferentes grados de carbono que van desde 50 a 80% de su totalidad, se reconocen por ser brillante grasosa o de color mate, es sumamente dura y es compuesta de lignito comprimido.

Turba: Este material posee gran cantidad de carbono tiene una coloración oscura se encuentra formado por la materia Orgánica compactada y una de las distinciones es que ésta es posible que sea desmenuce.

Antracita: La antracita presenta la mayor cantidad de carbono, contiene el noventa y cinco por ciento de su composición total.

Artificiales: Son carbonos de piedra que son dependientes de cómo se componen y de los años que tiene.

Carbón animal: Este carbono es de la combustión o destilación de los huesos de animales.

Carbón coke: Este carbón es producto de la hulla destilada.

El carbono en la naturaleza

El carbono en la naturaleza se halla de manera pura como diamantes grafitos o fullerenos (C-60, C-70), ambos compuestos están elaborados por átomos de carbono que se organizan en cristales continuando modelos de geometría fija.

En clase de combustibles fósiles el carbón gas natural y petróleo son los factores que van a formar partiendo de los restos de vegetales y animales es un procedimiento que tarda millones de años.

Se encuentra mezclado con el hidrógeno el oxígeno y el hidrógeno desarrollando esta manera proteínas ácidos que son importantes para los organismos vivos

En los compuestos no orgánicos o según la inmensa habilidad del carbono para su combinación con demás factores es posible que se formen distintos elementos como el de óxido de monóxido entre otros (Santillana, pág. 9, 2005).

Tabla 1: Propiedades químicas del carbono

Nombre	Carbono
Número Atómico	6
Estado de Oxidación	+4
Electronegatividad	2,5
Radio Covalente	0,77
Radio Atómico	0,914
Configuración Electrónica	1s ² , 2s ² , 2p ²
Primer potencial de ionización	11,34
Masa atómica (g/mol)	12,01115
Densidad (g/ml)	0,26
Punto de ebullición (C°)	4830

Fuente: (Santillana, pág. 9, 2005).

Almacenamiento de Carbono

Está referido a la sustancia de un ambiente para la conservación de cierta cantidad media de carbono por zona (RAMIREZ, 1994). Para se puede contar se consideran criterios como los bosques o los vegetales la densidad de la madera y elementos de ajuste que son información de biomasa fundamentados en grados por hectáreas de almacenamientos forestales (SEGURA, 1997). El carbono el almacenamiento se muestra en Mg.C ha⁻¹.

Las acciones de carbono se pasan en diferentes escalas despacio y tiempo que sé dirección antes del interior de una molécula pasando por todo el cuerpo hasta llegar a todo el globo, el carbono con oxígeno se elabora en el famoso disco de carbono qué es la cáscara suelta de los procedimientos de geoquímica como de biología y donde su presencia de atmosfera es fundamental para que se ordenen los T° del mundo resultado de sus cualidades como el gas de efecto invernadero (SEGURA, 1997).

El dióxido de carbono

Es un gas sin color que al momento de reaccionar y denso, es un factor de la mezcla de la capa de la troposfera en la actualidad es de un grado de 350 PPM. el equilibrio de este material es sumamente complicado dado las interacciones que hay entre lo que se encuentra en la atmósfera los vegetales que tienen el procedimiento de consumirlo por la fotosíntesis y el

que llega del atmósfera a los mares, la incrementación de este gas es un dispositivo al cambio del clima global y seguramente el principal argumentado.

Se aprecia que el incremento es producido por el conjunto de elementos de los que la utilización de combustibles fósiles como carbón petróleo gas y qué más con propósitos agrícolas es posible que señalen como los de mayor significancia y se pueden determinar por el grado de crecimiento del éxodo de carbono y que esto reaccione en cambios de los climas de manera considerable (BRAGA Liliana, 1993).

El dióxido de carbono hace mucho tiempo es un elemento con relevancia importante nuestro ambiente, si la actividad de un volcán es lo que lo arroja al ambiente, el entorno anterior tenía una mayor cantidad de este material lo que hacía que se concentró del 3% llegando a ser punto cero 36% actualmente no dejaba que sobre la reducción dando de por sí Unido al vapor del líquido calentamiento global en el entorno planetario, el valor del 10 de carbono y el vapor del agua en el ambiente para que se ordene la temperatura del mundo está el que sin el debido de carbono la temperatura media vendría siendo de 33 °C de mayor frialdad por lo que este planeta se encontraría en hielo (Schlesinger 1997).

El CO_2 expuesto desde la superficie (suelo) al ambiente no solamente es originado por la mineralización de la Mos en la que se interponía entre los fauna los microorganismos y también las raíces (Fortín et al., 1996).

El ciclo del carbono

Es el intercambio del carbono en la biosfera, la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera transformándose repetidamente de las clases de otro en un procedimiento llamado como ciclo de carbono que es importante para que se regule el clima y para los requerimientos elementales que necesita un organismo vivo, la información acerca de este recorrido del carbono de paso que se estima una intervención de los humanos en el clima y de la repercusión acerca de cómo varía y cambia el clima.

El movimiento global del carbono son las entradas y pérdida de las reservas y entre una travesía de este ciclo. una estimación del equilibrio de carbono de un reservorio es posible que facilite a todos acerca de cómo funciona cuál es la fuente para este elemento.

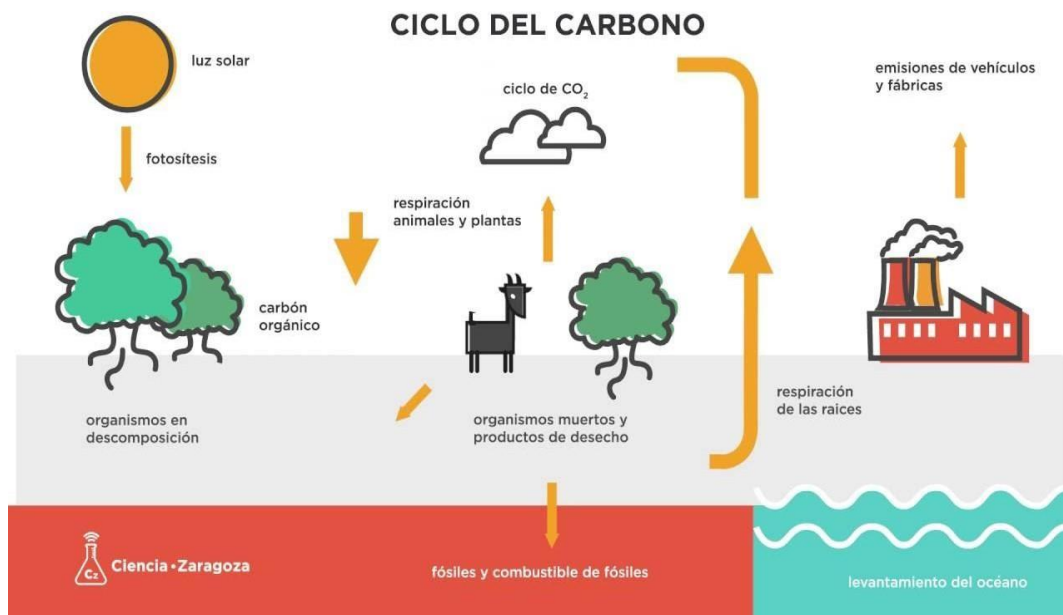


Figura 1: Ciclo del Carbono

Fuente: (LOPES, 1994)

Ciclo de Calvin

En las plantas, el dióxido de carbono entra en las células mediante los estomas y se dirige hacia el cloroplasto donde ocurre el ciclo de Calvin. Estas reacciones son denominadas reacciones de la oscuridad porque no requieren directamente de la luz para ocurrir.

Este ciclo es donde los átomos de carbono del dióxido de carbono se incorporan y se utilizan para formar azúcares de tres carbonos. Este procedimiento lo hacen por el ATP y el NADPH que vienen a ser reacciones de luz, y dependen de ellos. Las reacciones del ciclo de Calvin ocurren en el estroma.

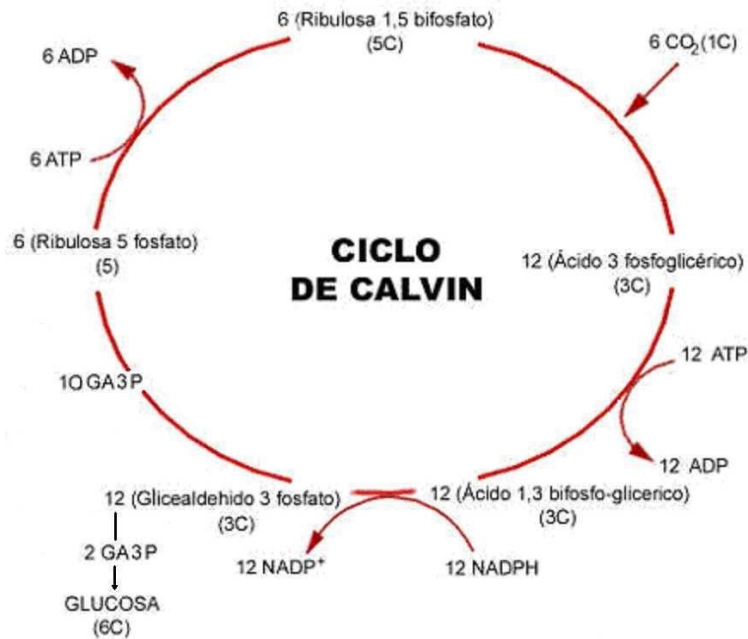


Figura 2: Ciclo del Calvin

Fuente: (GALVEZ, 1998)

1.3.2 El suelo

El suelo es el resultado de las descomposiciones de las rocas, esto a causa de cambios repentinos de temperatura más a interacción de la humedad, la meteorización con mezcla del oxígeno de restos orgánicos que vienen de los organismos vivos estos actos van a demorar millones de años por lo que el suelo se tiene como un recurso que se renueva y también que no se renueva.

El suelo además labora como base para las biomásas forestales y de compuestos de nutrientes que requieren para su desempeño los importantes elementos del suelo son la materia orgánica de este la que no es organizada por el desempeño de la meteorización creándose azufre y nitrógeno el cual dicho desempeño determina que un suelo tenga facilidad para alguna clase de planta.

Según el Ministerio de Ambiente "Guía para muestreo de suelos" (2014), menciona que el suelo es un cuerpo normal sin consolidación y formado por sólidos líquidos y gases que se van a caracterizar por mostrar horizontes y separaciones diferentes es la mayor relevancia para el desempeño de la vida dado que es posible que se accione como sumidero o como dador de Dios y de carbono nuevas palabras posible que sea porción de la respuesta o porción de la problemática.

Almacenamiento del carbono en el suelo

El almacenamiento del carbono orgánico del suelo es importante para el ciclo mundial del carbono cómo está leyendo un 70% de este elemento dentro de la atmósfera (FAO, 2001). El suelo es posible que elabore como sumidero o como proporcionar de carbono con dependencia de cómo se maneja, el carbón en el suelo es posible hallar de manera Orgánica e inorgánica estos carbonos son tomados de manera estable como el carbonato de calcio además de esto se encuentran en los suelos y tienen un equilibrio dinamizado entre la absorción de los materiales vegetales y la pérdida por descomposición (Reicosky, 2002). Las pérdidas de materia orgánica de los suelos son mayores a la formación de los suelos que no se perturban por lo que los cultivos normales en bajas condiciones es posible que tenga un fuerte indicio de dirección de carbono para la atmósfera se tiene que practicar en agronomía para favorecer el almacenamiento de este elemento en el suelo, es cultivos de la conservación en un sistema de control de suelos que va a dar una habilidad potencial para conseguir secuestrar este carbono de esta fuente (Rasmussen y Parton, 1994, Rosell, 1999).

Carbono total del suelo

Es la totalidad especies de carbono inorgánico de una solución este tiene las moléculas del CO₂ ácido carbónico bicarbonato y carbonato, el diario de carbono y el ácido carbónico de manera simultánea se van a expresar como O₂ por 1 completo lo que es un parámetro elemental para entender el ph de algunos sistemas acuáticos y el flujo de este elemento al momento de estimarse, el carbono completo inorgánico da como resultado la adición del yeso de carbono y las concentraciones de ácido carbónico sumado a la concentración de carbonato incrementando en la concentración de carbonato.

Relación carbono: nitrógeno

El vínculo del carbono con él la magnitud del carbono y la magnitud del nitrógeno es posible que tenga el sueño no es una valoración cuantitativa es un concepto como algún otro vínculo. si el suelo posee un contenido del hidrógeno alto frente al carbón es posible que se reduzca el potencial para lograr conseguir cultivos y se puede corregir de manera sencilla.

Carbono en el suelo de forma orgánica

Se conecta con lo sustentable de los sistemas de Agricultura perturbando las propiedades del suelo vinculándolos con el desempeño conservando los patrones orgánicos el carbono orgánico del suelo se va a vincular con este monto

que hay de nutrientes en el suelo, al contribuir factores como el hidrógeno donde el aporte mineral no es suficiente también se va a cambiar la acidez y la alcalinidad hacia valores que se van a acercar a que sean lentos que el carbono orgánico del suelo va a incrementar la solubilidad de algunos nutrientes este mismo elemento conectado a la materia Orgánica va a dar colores de gran habilidad en su intercambio catiónico, su respuesta es propiedades elementales se muestra a través de la transformación de las formaciones de reputación del espacio aprobación del suelo, la cantidad de carbono orgánico de éste no solamente va a derivar en escenarios con la calidad ambiental y si no que se va a poder afectar de manera potente por el control del suelo. hay prácticas de control que van a generar un alimento del carbono orgánico del suelo conforme pase el tiempo de una manera que prácticas que van a beneficiar que se acumule (MARTINEZ, FUENTES, ACEVEDO).

Carbono en el suelo de forma inorgánica

Es la totalidad especies de carbono inorgánico de una solución este tiene las moléculas del CO₂ ácido carbónico bicarbonato y carbonato, el diario de carbono y el ácido carbónico de manera simultánea se van a expresar como O₂ por 1 completo lo que es un parámetro elemental para entender el ph de algunos sistemas acuáticos y el flujo de este elemento al momento de estimarse, el carbono completo inorgánico da como resultado la adición del yeso de carbono y las concentraciones de ácido carbónico sumado a la concentración de carbonato incrementando en la concentración de carbonato.

Propiedades Físicas del suelo

Textura: Muestra la cantidad relativa de elementos de destino tamaño como la arena del limón García en los suelos en las alturas es posible ver cómo facilita que se pueda elaborar el suelo el porcentaje de actualización del líquido el aire casi cuesta la rapidez con la que el líquido filtra el suelo penetrando, para conocer acerca de la textura de una muestra del suelo se tiene que separar la tierra fin, las partículas deben ser menos de 2mm.

(HASSINK Y WHITMORE, 1997) los autores aluden que la textura de este no va a afectar a la tasa de minerales premeditando un molde para la simulación de protección de la materia orgánica de la superficie, ellos mencionan que cada suelo tiene un volumen limitado, X, de defensa de la materia acerca de los factores de arcilla y limo. En el molde "q" correspondió a una fracción de X ocupada con MOS. Así, la tasa a la cual la MOS es resguardada es directamente proporcional a la diferencia entre X y q (déficit de saturación) e inversamente proporcional a la tasa de mineralización de C y N. Por consiguiente, las cantidades de mineralización del suelo no están de mano con la textura (% limo + arcilla) ni del nivel de Materia Orgánica del Suelo, sino de la pérdida de saturación. Esta investigación aclararía que en suelos con semejantes pérdidas de saturación y sometidos al mismo aporte y calidad de residuos orgánicos, sus tasas de mineralización sean equivalentes, pese al amplio rango de texturas.

Tabla 2: Textura del suelo

PARTÍCULAS	DIÁMETRO (mm)
Fragmentos Rocosos	> 2.0
Arena	2.0 - 0.05
Limo	0.05-0.002
Arcilla	Menos de 0.002

Fuente: Ecología del Perú, PNUD, 2000.

Estructura del suelo: la formación del suelo está definida por la manera en la que se va a preocupar las partículas personales de la arena limo y arcilla cuando estás de manera individual se juntan considerando un aspecto de partículas de mayor tamaño y son denominadas agregados. las capas que se pueden ver se denominan horizontes y su distinción se da por el dinamismo interno como su movimiento vertical. esos movimientos poseen 2 dimensiones la lixiviación que es producido por agua que está infiltrada y penetra en el vertical desde la superficie y la otra es el ascenso vertical por la capilaridad es relevante en los climas en la escuela se va a alterar las estaciones tienen humedad con las secas, tipo de estructura del suelo se tiene la débil la moldeada y la fuerte.

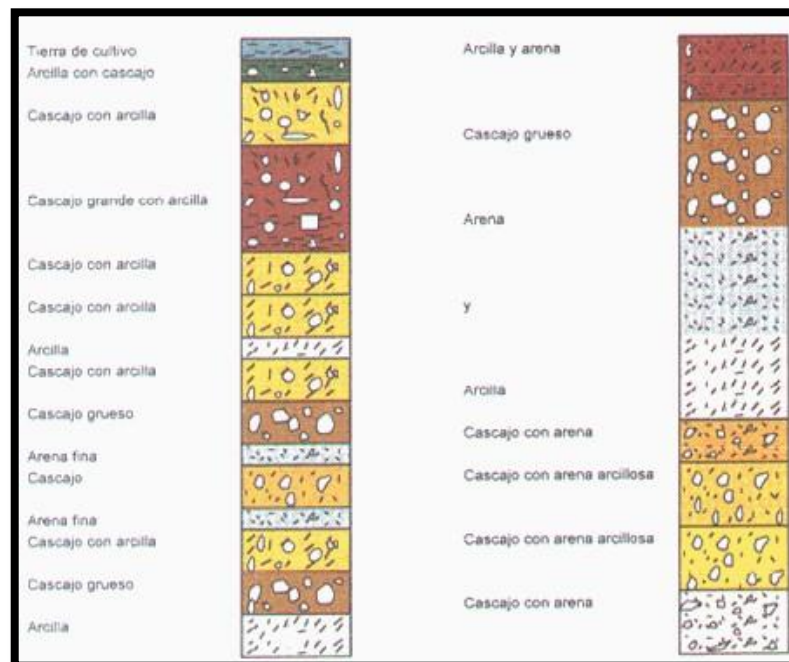


Figura 3: Estructura del suelo

Fuente: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), 2008

Color: Es el comportamiento del suelo, fácil de identificar la clase de suelo inmerso del espacio regional o local. Con el color se puede saber el índice para estimar algunas características del suelo, el contenido de materia orgánica, su productividad, drenaje, grado de evolución clasificación de los suelos (horizontes).

Tabla 3: Color y componentes del suelo

COLOR	COMPONENTES
Negro y Marrón	Presencia de materia orgánica.
Blanco y Gris	Presencia de cuarzo, yeso y caolín.
Amarillos	Presencia de óxidos de fierro hidratado.
Rojo	Presencia de óxidos de fierro y manganeso.

Fuente: (QUIROGA, A., 2012)

Densidad Aparente: Es un señalador de la calidad del suelo, indicando moldes de remoción de la formación y cuanto soporta mecánicamente y consistencia del suelo. La disminución del volumen de los poros es causada por el laboreo, debido al pisoteo de animales (la compactación), aumentando de esta manera el peso por unidad de cada bolo. Si la cantidad de densidad aparente es mayor contiene efectos menores en las actividades de regulación, desplazamiento y acaparamiento de las herramientas hídricas de la superficie, subterráneos y de las tareas de producción del suelo, los suelos correctamente suministrados de materia orgánica mostraran una densidad de menor apariencia (QUIROGA, A., 2012).

La densidad en apariencia del suelo de un horizonte o capa de este es el vínculo de la masa del suelo que se encuentra seco y el volumen en el cual se encuentra es de alta variación y otorga pautas de espacio poroso pero no tiene distinción entre diferencias de magnitud de estos poros.

Densidad aparente= Massa en suelo seco a 105° suministrado dl tirado por volumen de un cilindro de centímetros cúbicos, su unidad para medir es porque logramos y por metro cúbico.

Porosidad y Capilaridad: Un suelo franco, en buenas condiciones estructurales, contiene alrededor de un 50% de volumen de poros. Dos tercios del volumen de poros se hallan repletos de agua cuando el suelo franco se encuentra a la dimensión del campo. En una de esas condiciones, la mitad de la masa del suelo incumbe a los sólidos, incumbe también una sexta parte al agua y una tercera parte al aire. Este suelo proporciona a las plantas 0,17 cm de agua útil por centímetro de profundidad, al tiempo que mantiene constantemente unas condiciones de aireación satisfactorias. La proporción del volumen de poros ocupado por agua tiende a incrementarse con el contenido en arcilla y la compactación del suelo. Es posible que un 40 por ciento de agua puede almacenar un suelo de arcilla compacta ocupen por entero su volumen de poros. Quizás permanezca una poca cantidad de aire, apartado en bolsas, pero rodeado absolutamente de agua y despojado de todo suministro de oxígeno.

Propiedades Químicas del suelo

Reacción del suelo: La materia orgánica del suelo tiene afectación a la reacción del suelo dado los diferentes agrupaciones accionadas que van a aportar graduación de acidez a los fundamentos de modificación ya la cantidad de nitrógeno que se encuentra en los residuos orgánicos hechos por el suelo. reconociendo de esta manera la cantidad de efecto derivado por los distintos valoraciones del ph según la absorción de nutrientes y es posible indicar que el ph perfecto se encuentra entre 6 y 7, indicando que las zonas de humedad con valoraciones diferentes a estas y a las zonas áridas. la acidez es la fase en la que se modifica el suelo al cargarlo con más cantidad de iones H^+ con la inmediata disminución de los demás cationes minerales cuando se descalcifica se va a originar una renuncia de cationes Ca^{2+} del complejo y si el suelo no se encuentra con una acumulación de calcio esta va a ser como una etapa preliminar para que sea acidifique viendo que siendo el calcio el catión con mayor exceso su salida va a dar una fijación de iones para la compensación de las cargas de este.

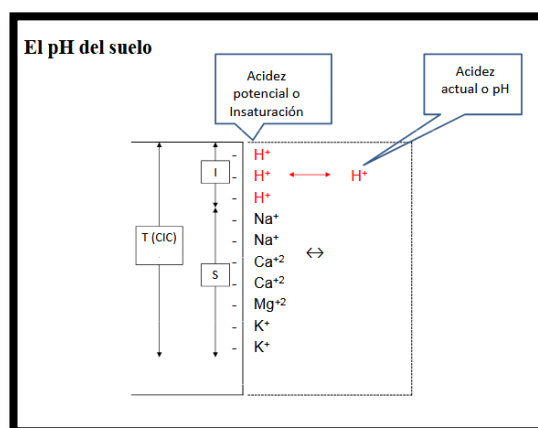


Figura 4: pH del suelo

Fuente: Temas edafología: Capítulo 4 y 5, Dra. Drang S. (2014).
<http://blog.ucc.edu.ar/edafologia/files/2013/08/CIC-2012.pdf>

Salinidad y toxicidad: La salinidad particular del suelo es un fenómeno relacionado a las condiciones del clima de las sequías con una presencia Orgánica rica en sales pero tienes habilidad lograda riego alargado con aguas de gran contenido de sales de la misma manera además el río con líquido en gran cantidad pero de mal manejo por los climas sin humedad, semi húmedos o semi secos. Se reflexiona a suelos salinos aquel cuya conductividad eléctrica, CE en extracto saturado excede los 4 dS/m ($CE > 4 \text{ dS/m}$) $4 \text{ dS/m} = 40 \text{ mMOL NaCl}$. La salinidad es un factor del suelo. Los principales efectos ambientales de la salinidad son las reacciones hídricas y balance de energía, una acumulación de sales hay en el subsuelo.

El desarrollo de recolección de sales en suelo está conectado con el proceso de evaporación, el nivel máximo posible de recolección de sales depende del constante de la solubilidad de las sales.

Capacidad de intercambio catiónico

Es la totalidad especies de carbono inorgánico de una solución este tiene las moléculas del CO_2 ácido carbónico bicarbonato y carbonato, el diario de carbono y el ácido carbónico de manera simultánea se van a expresar como O_2 por 1 completo lo que es un parámetro elemental para entender el ph de algunos sistemas acuáticos y el flujo de este elemento al momento de estimarse, el carbono completo inorgánico da como resultado la adición del yeso de carbono y las concentraciones de ácido carbónico sumado a la concentración de carbonato incrementando en la concentración de carbonato.

Propiedades Biológicas

Está constituida por hongos, por bacterias, por insectos y por lombrices los que van a mejorar cómo se encuentra el suelo acrecentando la velocidad para descomponer la materia Orgánica también que entre estos pasa un procedimiento de antagonismo que da pase un equilibrio entre la población que hace mal y la que hace bien lo cual va a minimizar los ataques por plagas a los cultivos.

Organismo del suelo

En el suelo se encuentran bacterias hongos protozoarios ácaros larvas lombrices y diferentes organismos que van a interceder en el desarrollo de la materia Orgánica y la que no es Orgánica.

Al tener agrupaciones de suelo tan diversos se vuelve dificultoso descubrir nuevos métodos para categorizar todo lo que existe en el suelo. A nivel elemental el tamaño influye a que su medida sea útil, si bien se tiene que mostrarse conforme a la presencia de fases juveniles o estadios de larvas lo cual se puede distinguir del adulto y hallarse en distintos entornos.

Materia Orgánica

La materia orgánica es el desarrollo de la desintegración química de los seres vivos lo que sobró de vegetación o desintegración de alguno de los elementos vivos el ambiente de manera común ésta se cataloga en composiciones únicas y no únicas en la materia Orgánica va a permanecer aún la composición química y aún se encuentra la distribución física de los tejidos de los seres vivos, lo que se encuentra en el suelo va a deshacer esta clase de sustancia con rechazo sólo de residuos laboriosamente atacables como vienen a ser el aceite y grasas líquidas que nacen de las plantas lo otro si son cambiados por porción de microorganismos con prohibición en una porción de elementos. Específicos. el resultado de esta evolución es una mezcla complicada de sustancias coloidales de coloración oscura que se vaya a llamar humus. (Brady, 1984).

Humus

El humus se determina por una coloración oscura que indica su abundante carbono orgánico esta es una sustancia que se forma por algunas producciones orgánicas de la naturaleza coloidal que va a proceder de la desintegración de sobras orgánicas de seres vivientes que van a desintegrar está y se encuentra en el suelo está definido por su coloración casi negra dado que se encuentra con mucho monto de carbono que va a comprender y es percibido de manera especial en las porciones de altitud de los suelos como una acción Orgánica los factores de organismos que forman el humus son de mucha firmeza y su rango de desintegración se encuentra al todo que no se desintegran más y no van a sufrir innovaciones de manera considerable.

Respiración edáfica

La tasa de emisión de dióxido de carbono por el suelo se midió por la metodología de cilindro de inversión y absorción en un alcali (WALTER y HABER, 1957). El carbono dentro del suelo es un elemento importante en los ecosistemas de tierra y toda variación de su monto y composición tiene efectos importantes en los procesos ecosistémicos. La respiración edáfica muestra el flujo de carbono del suelo al ambiente en los 2 direcciones iba a implicar una modificación del CO₂ atmosférico a través de la vegetación, el suelo y el agua, en procesos sumamente dinámicos. Es muy relevante la estimación de montos distribuciones en el espacio y el carbono en el suelo de la misma manera como saber el potencial de fijación y almacenamiento de un suelo en particular.

Carbono de biomasas microbianas

La biomasa microbiana incumbe a microalgas, hongos, bacterias, protozoos provenientes del suelo. Las poblaciones de los microorganismos que van a intervenir en el flujo del carbono y de los nutrientes minerales en el suelo del especial como el nitrógeno el fósforo, el azufre y micronutrientes.

El calcio, magnesio y potasio se hallan completamente mezclados con el periódico orgánico del suelo en otras palabras con la plata por el monto de carbono en este de manera consecuente la magnitud de la biomasa microbiana puede cambiar aceite tiene que encontrarse pendiente de manera principal del contenido de la materia Orgánica y de nuevos elementos en un ambiente común las temperaturas la humedad y el control del suelo (EL MERCURIO, SIERRA, C. 2017).

Pendiente del terreno

Es el ángulo que adapta el plano horizontal con la tangente a la superficie del sólo en ese lugar de manera concluyente es cuando se inclinó a desnivel del suelo esta inclinación se formula en porcentajes o tantos metros de desnivel por cada 100 metros de longitud horizontal (Pedraza, 1996).

Tabla 4: Rango de pendiente de un terreno

Clase	Pendiente – Rango	Relieve
1	0-5 %	Plano
2	5-12 %	Ligeramente ondulado
3	12-25%	Ondulado
4	25-50%	Montañoso
5	50-70%	Muy montañoso
6	>70%	Escarpado

Fuente: Vargas – Rojas (2009)

1.3.3 La biomasa

La biomasa está haya formado por el peso de la materia Orgánica y la que se encuentra bajo tierra y es posible que haya en este un ecosistema se denomina biomasa a la calidad de los ecosistemas para la acumulación de materia Orgánica en todo momento material orgánico que viene de animales o plantas de la misma manera con desechos que no son orgánicos dado a ser usada de manera energética. (Brow, 1997; Eamus et al., 2001).

Es la totalidad especies de carbono inorgánico de una solución este tiene las moléculas del CO₂ ácido carbónico bicarbonato y carbonato, el diario de carbono y el ácido carbónico de manera simultánea se van a expresar como O₂ por 1 completo lo que es un parámetro elemental para entender el ph de algunos sistemas acuáticos y el flujo de este elemento al momento de estimarse, el carbono completo inorgánico da como resultado la adición del yeso de carbono y las concentraciones de ácido carbónico sumado a la concentración de carbonato incrementando en la concentración de carbonato.

Biomasa natural

Son las biomásas que abarcan los bosques, árboles, plantas de cultivo, etc. cuando se aprovecha de los forestal se crea diferentes restos o subproductos con una fuerza energética que no sirve para que se fabrique alguna cosa pero sí es posible que se use como fuente para lo energético del suelo.

Los restos de la madera se consigue explotar para la producción de energía de la misma manera se consigue aprovechar como combustible los restos de las industrias de modificación de la madera como son los cerros de las fábricas para muebles y demás herramientas los cultivos de energía eso además apariencia de biomasa importante en cultivos o plantas que se crean con finalidad de energía en otras palabras para el beneficio del contenido y le fuerte energética.

Con el desintegrado y aplastamiento de estos restos se producen otras clases de biomasa como pueden ser los pellets o las briquetas.

La biomasa se logra emplear en la totalidad entorno estado que es posible encontrar desde conjuntos de menor tamaño para el consumo de casas también el tamaño medio o de un tamaño importante.

Pero no la totalidad de la biomasa tiene la misma manera por lo que para el cálculo de ésta se tienen que considerar los posteriores elementos:

- Humedad: va a afectar en el monto y en la calidad de éste como el procedimiento dado que es interesante que esto tenga la menor posible.
- Tamaño y forma: muestra gran diversificación de clases y magnitudes
- Densidad real y aparente: que va a variar de manera considerable con dependencia del tipo y cómo se presenta.
- Composición química: Hay que respecto de un estudio fundamental para la comprobación que no presenta elementos químicos.
- Poder calorífico: (Kj/Kg base seca): el monto de calor liberado este momento de la combustión de 1 kg de esta
- Contenido en cenizas: se quiere que hagan presión de la autorización de ésta sea menor al 1%
- Temperatura de fusión de cenizas: si es mayor mejor

Almacenamiento de carbono en la biomasa vegetal

Es el parámetro de relatividad de un ecosistema para el almacenamiento de materiales orgánicos un tiempo considerado hermanamiento de carbono en ésta se relaciona con el peso de la materia Orgánica y de la que no es Orgánica bajo suelo en el que se halla un ecosistema.

Es la totalidad especies de carbono inorgánico de una solución este tiene las moléculas del CO₂ ácido carbónico bicarbonato y carbonato, el diario de carbono y el ácido carbónico de manera simultánea se van a expresar como O₂ por 1 completo lo que es un parámetro elemental para entender el ph de algunos sistemas acuáticos y el flujo de este elemento al momento de estimarse, el carbono completo inorgánico da como resultado la adición del yeso de carbono y las concentraciones de ácido carbónico sumado a la concentración de carbonato incrementando en la concentración de carbonato.

Estructura de biomasa pastos

Son las organizaciones espaciales de las plantas que la constituyen, estas pueden ser definidas mediante numerosos aspectos cuya medición puede abordarse por distintas vías (Mueller D., Ellenberg, 2002). Los que resultan más usuales en el estudio es la estructura de pastos a partir de características y de cuantificación son:

La cobertura: Calcula la dispersión de la biomasa vegetal en términos de superficie de suelo cubierta por plantas, se expresa en porcentajes o fracciones de área de estudio, la cobertura de un tipo de biomasa se precisa a partir de la superficie que habita su proyección sobre el suelo, la de su zona basal o la de su copa en el caso de un árbol; es otro la cobertura con los organismos por unidad de tierra.

Altura de la vegetación: Es preciso registrar las inflorescencias, la altura es posible que se mida en un transecto o en varios puntos diferentes escogidos al azar, estos parámetros precisan categorías fisionómicas de las biomazas vegetales y admiten su separación en corto tiempo, sin embargo, escaso por la diferenciación espacial que puede poseer.

Composición florística: Se muestra otra vez la cantidad de plantas que se encuentran en cierta comunidad misma en la lista se puede recoger de forma de grupos fisionómicos, la composición florística deberá indicar la abundancia de cada planta mediante el uso de escalas numéricas.

Diversidad: Define la estructura y compara comunidades.

Fenología: Se termina las diferentes etapas por las cuales la planta va a pasar en todo su desempeño que suele continuar en un ritmo continuo. Es importante en su calidad nutritiva que varía a lo largo del desarrollo y, por lo tanto, en el aprovechamiento temporal de los recursos piscícolas. La fenología está definida por las distintas plantas que la componen y está muy influenciada por las características morfológicas y fisiológicas de las especies y también por los factores climáticos del entorno y su variación anual.

aérea por el problema de llegar a la materia subterránea y también no tienen disposición para el manejo pastoral. La biomasa es una naturaleza muy significativa a la hora de estimar el interés pastoral de las diferentes comunidades vegetales y la potencialidad de su manejo por los distintos herbívoros. La elaboración primaria es el incremento claro de la vegetación en un período vegetativo y se formula en peso por unidad de superficie y tiempo. Tanto la producción primaria como la biomasa acostumbran a estimarse a partir de la siega de parcelas en la zona de estudio para su posterior secado y pesaje.

Composición química de la biomasa

La composición química de la biomasa va a diferir de los combustibles fósiles de manera principal por el monto de oxígeno que tiene y además por cómo se configura estereoquímicamente sus elementos (MOHAN, 2006).

La celulosa es un biopolímero que habitualmente comprende entre 200 – 7000 unidades de monómero beta – celulosa, las cuales están unidas a través de enlaces B-1, 4-O-glucosídico cumpliendo distribuciones plano-helicoidales.

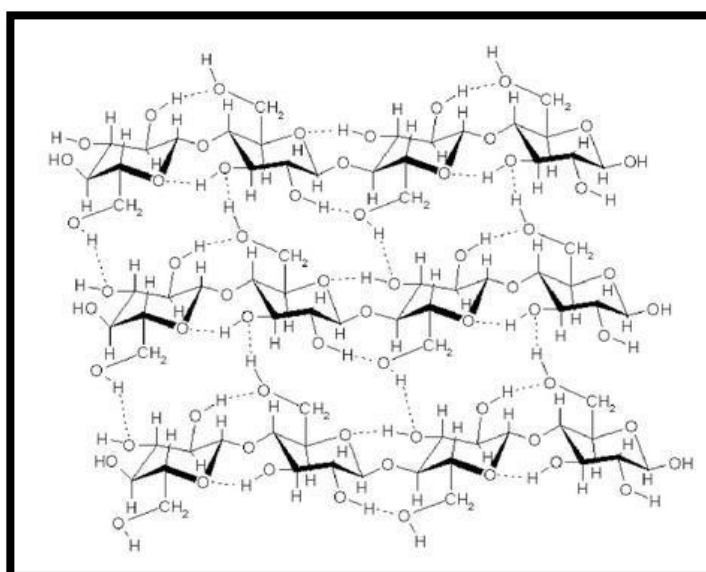


Figura 5: Estructura Química de la molécula de celulosa

Fuente: MOHAN, 2006

Durante la pirolisis, las cadenas poliméricas se quiebran otorgando posición a novedosos compuestos con menos nivel de polimerización también de gases de menor magnitud con una formación de menor magnitud que la del monómero de glucosa (Weerdhof, 2010).

Existen diversas clases para la determinación de biomasa respecto a cómo se compone químicamente una de estas es partiendo del contenido de la

celulosa en mi celulosa y lignina estos de la misma manera es posible que sea cataloguen como combustible si se piensa en su vínculo con el CO y su estudio seguido también más poseen elementos orgánicos de complejidad con materiales minerales y humedad los materiales orgánicos se encuentran compuestos por carbono hidrógeno no exige no hay menores montos de azufre orgánico para la realización de grados de estos factores y se realiza un estudio próximo y último estos estudios van a estimar la habilidad energética de la biomasa sí especifican los desempeños de los procedimientos desarrollando equilibrio entre la masa y la energía. el estudio seguido muestra la composición química del agua si caen términos de elementos como son la humedad, carbón fijo, material volátil y contenido de cenizas.

1.3.4 Huayco

Los huaycos son desprendimientos de piedras o escurrimientos de tierra a causa de la erosión de las torrenteras formando avalanchas que se deslizan por toda la quebrada hasta llegar al final, en ese transcurso arrasa con todo lo que se encuentre en su camino (VALERO, S., 4ta. Ed. 2013). El evento natural en este caso el huayco se genera durante temporada de verano o cuando hay grandes precipitaciones, entre diciembre y abril. En años del fenómeno de Niño se incrementa la cantidad de estos torrentes de lodo causado por las lluvias fuertes que van a descender acerca de las cuencas considerando actividades de mayor quebradas con vulnerabilidad pasando en ciertos casos en dirección al río dirigiendo hacia la que se va a descargar su look que os van a derrumbar casas y cultivos arruinados con carreteras en la infraestructura del cantar Illa cuando hay pocos datos hacia los pobladores esto muestra pues resultan destrucción de poblados generación de servicios básicos algunos lugares (LOPEZ, E., 2011).

1.3.5 Zona alterada

Zona alterada es una zona que cambió sus características, la esencia o la forma, también un lugar alterado o afectado por el paso de la destrucción que da un evento natural o antropogénico (IPCC, 2007). En este caso en huayco con su gran potencia va a dividir grandes cantidades de terreno más el agua de las potentes precipitaciones que se va a aumentar el caudal el río iba a generar grandes avalanchas de barro con devastación y cambio de todo lo que sea ya a su paso como casas entre otros.

1.3.6 Medición de la cantidad de Carbono en el Suelo y en la Biomasa vegetal

Cálculo de almacenamiento de Carbono en el suelo

$$CS = V_s * C$$

Dónde:

CS: Carbono en el suelo

V_s: Volumen de suelo

C: Carbono dado por el laboratorio

En conclusión, para concretar el carbono total acumulado en el sistema evaluado para cada uno de los depósitos, se introduce la siguiente ecuación:

$$\Delta C_{proyecto} = \sum \Delta C \text{ depósitos}$$

Dónde:

$\Delta C_{proyecto}$ = monto de carbono total del entorno proyectados terminado

$\sum \Delta C$ depósitos: suma del monto de C completo de la actualidad depósitos de los sistemas de manejo de tierra y medición (tC)

Para el cálculo del carbono completo desierto sistemas de utilización de la tierra solamente tienes que adicionar la totalidad de depósitos en medición.

$$\Delta C \text{ depósitos} = (\Delta CAH + \Delta CS) * \text{área del estudio}$$

Dónde:

CAH: carbono en el depósito herbáceo (tC/ha) CS:

Carbono en el depósito suelo (tC/ha)

Método carbono en el suelo y cambio climático en América Latina y el Caribe (LAC). Rüginitz, M.T.; Chacón, M.L; Porro R. Guía para comprobar de carbono en menores zonas rurales—1ed. —Lima, Perú.: Centro Mundial Agroforestal (ICRAF)/ consorcio iniciativa Amazónica (IA).2009.79. p.

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1 Problema general

¿Qué cantidad de carbono se almacena en el suelo y la biomasa vegetal una zona alterada por un huayco en Santa Eulalia - Chosica?

1.4.2 Problema específico

- a) ¿Qué cantidad de carbono se almacena en los distintos perfiles de suelo en una zona alterada por un huayco en Santa Eulalia – Chosica?
- b) ¿Qué cantidad de carbono se almacena en la biomasa de las especies vegetales en una zona alterada por un huayco en Santa Eulalia – Chosica?
- c) ¿Existe diferencias de carbono almacenado en el suelo y en la biomasa vegetal de alteración post huayco en Santa Eulalia - Chosica?

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El carbono es el complemento para el desempeño de los microorganismos del ambiente uno de los reservorios que menos concentra a este elemento la modificación que pase en este reservorio posee una mínima vinculación con la modificación del ciclo del carbono y cómo se encuentra el clima, el sol es posible que se convierta en un gran emisor del dióxido de carbono es posible que funcione como sumidero como fuente de este elemento en otras palabras es posible que sea porción tanto la respuesta como de la problemática dado que en el suelo se halla una gran cantidad de este elemento. por lo cual es relevante con conseguir datos claro sí pero sí 2 para elaborar en acciones de recuperación.

REDD en el Perú da fondos para comenzar a laborar en una extensa gama de cuestiones de manera que se pueda hacer menos las emisiones por deforestación o degradación existen diferentes elementos importantes que continúan sin resolución cómo vienen a ser. ¿ cómo es posible la medición de cuánto se reducen las emisiones de carbono cuando la información no es exacta o no se tiene? hay escasos datos acerca de la contribución de una modificación de carbono orgánico en el suelo lleno de biomasa vegetal luego de un evento de la naturaleza relevante la determinación del almacenamiento de este elemento y la biomasa vegetal luego de un huayco para conocer si las variaciones se encuentran considerando el carbón dentro del suelo y en los paisajes con degradación.

El Perú tiene un patrimonio forestal de cerca de 79 millones de hectáreas que equivale a un 62% del territorio completo (MINAM, 2010), pero hay diferentes elementos que van a condicionar la pérdida de la biomasa vegetal y modificación de utilización del suelo por lo que investigar va a dar la generación de un conocimiento local consiguiendo una información del almacenamiento de carbono agravado depósito de carbono de mayor relevancia que es el suelo la biomasa vegetal del sistema de nuestro país.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis general

El carbono almacenado en el suelo y en la biomasa vegetal es distinto en los lugares alterados por el huayco en Santa Eulalia - Chosica.

1.6.2 Hipótesis específica

a) El almacenamiento de carbono contenido en los diferentes perfiles del suelo muestra distinciones importantes en cada lugar alterado por el huayco en Santa Eulalia - Chosica.

b) El carbono almacenado de los vegetales muestra distinciones importantes en los lugares alterados por el huayco en Santa Eulalia – Chosica.

c) Hay distinciones importantes en el contenido en el contenido de Carbono almacenado en suelo y biomasa vegetal por el tipo de alteración post huayco en Santa Eulalia - Chosica.

1.7 OBJETIVO

1.7.1 Objetivo general

Especificar el monto de carbono almacenado en el suelo y en la biomasa vegetal en las zonas alteradas post huayco en Santa Eulalia-Chosica.

1.7.2 Objetivo específico

a) Estimar el almacenamiento de carbono en distintos perfiles del suelo en las zonas alterados por el huayco en Santa Eulalia-

Chosica.

- b) Estimar el carbono almacenado en la biomasa de vegetales en los lugares alterados luego de un huayco en Santa Eulalia - Chosica.
- c) Diferenciar el carbono almacenado en el suelo y en la biomasa vegetal por tipo de alteración post huayco en Santa Eulalia – Chosica.

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

2.1.1 Tipo

El presente trabajo es de clase descriptiva dado que es acerca de analizar el efecto y las valoraciones en la cual se muestran las variables de una localidad específica, tal como se encuentra.

2.1.2 Diseño

El presente estudio es de diseño no experimental y transversal, dado que va a obtener información en solamente un tiempo (HERNANDEZ, et. At. P. 155).

2.1.3 Unidad de análisis

Trabajo de campo: caracterización de la localidad a analizar.

Para la examinación de la zona donde se realizó las respectivas muestras, se establecieron tres lugares diferentes, en donde se designaron diferentes nombres a estas áreas para poder diferenciarlos en el momento de analizarlos, la primera área tiene el nombre de zona no alterada, la segunda área tiene el nombre de zona media alterada y la tercera área tiene el nombre de zona altamente alterada.

Pendiente

Para la zona escogida mencionada anteriormente se halló la pendiente de manera teórica y experimental. La ecuación de la pendiente es la siguiente:
$$\text{Pendiente (\%)} = \frac{\text{Desnivel} \times 100}{\text{distancia horizontal}}$$

Desnivel: 2.15m, Distancia h.: 22.93

$$\text{Pendiente (\%)} = \frac{2.15 \times 100}{22.93} = 9.37\%$$

Pendiente: 9.37% - Según el rango de pendiente está entre el 5-12% significa que su relieve es Ligeramente Ondulado

2.2 Variables, operacionalización

Tabla 5: Cuadro de operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<u>Univariable</u> Almacenamiento de Carbono en el suelo y en la biomasa vegetal	Según MINAM (2002) define que el almacenamiento de carbono ahí la mezcla de carbono logra un balance relativo en una localidad determinada para el control en diferentes sumideros.	Se determinará el almacenamiento de carbono mediante la metodología del IPCC, realizando calicatas de 4 diferentes profundidades (0 cm - 30cm, 30cm - 60cm, 60cm - 90cm, 90 cm - 120cm) y en la biomasa vegetal (conformados por pastos) en tres zonas alteradas post huayco: altamente alterada, medianamente alterada y la no alterada	Carbono en suelo	Carbono total de 0cm - 30cm Carbono total de 30cm - 60cm Carbono total de 60 cm - 90cm Carbono total de 90cm - 120cm	De razón
			Carbono en biomasa	Carbono en pasto	De razón
<u>VARIABLES INTERVINIENTE</u> Zonas alteradas	Una zona alterada es una zona afectada por diferentes eventos naturales y humanos que son ocasionados (García, 2016)	Para la medición de la zona alterada post huayco se considera sus características físicas tales como la pendiente, vegetación, pedregosidad; los parámetros fisicoquímicos tales como la temperatura, pH, Conductividad eléctrica y el tipo de alteración (altamente alterada, medianamente alterada y la no alterada).	Características de las zonas alteradas post huayco	Pendiente Vegetación Pedregosidad	De razón
			Parámetros Físicoquímicos	Temperatura pH Conductividad Eléctrica	Intervalo
			Tipo de alteración	No alterada Medianamente alterada Altamente alterada	De razón

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

La población de si se muestra por los suelos con afectación por el huayco en el distrito de Santa Eulalia en el año 2018, en un área de 111,12 km^2 .

Tabla 6: Coordenadas de la Ubicación de la población

Ubicación	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Provincia	Departamento
Santa Eulalia - Chosica	X: 400550	Y: 8436099	1036 Msnm	Chosica	Lima

Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Muestra

El análisis va a tomar muestra de los suelos en la localidad afectada por el vuelco ocurrido en esa zona en el 2018, se va a desarrollar en 12 puntos de estudio ordenados en la localidad mencionada en la cual se va a tomar las muestras en todas las profundidades en un área de 5,252 m^2 (0.5252 ha).

Tabla 7: Coordenadas de la ubicación de la zona de trabajo

Ubicación	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	Provincia	Departamento
Santa Eulalia - Chosica	X: 0319226	Y: 8684443	1036 Msnm	Chosica	Lima

Fuente: Elaboración propia

2.4 Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnica

La técnica de investigación será la de la observación. URBANO, C. YUNI, J., (2006), Técnicas para la investigación: los recursos metodológicos para obtener proyectos de análisis van a mencionar que se puede ver proporción de los analistas la labor en la zona destinada que indica que se tiene que realizar una acción de presencia en la localidad en la cual se encuentra la situación de interés, de esa manera el que investiga en cuanto a su labor tiene que desarrollar diferentes etapas para poder terminar su análisis completo.

Análisis de laboratorio

Para determinar el carbono en el suelo primero se determinó el porcentaje de humedad del suelo, luego la densidad del suelo, después el espesor del suelo en la que se tiene previsto obtener la muestra y por último se determinará los fragmentos gruesos de la materia orgánica en porcentaje de peso (humedad). Método carbono en el suelo y cambio climático en América Latina y el Caribe (LAC). Rüginitz, M.T.; Chacón, M.L; Porro R. Modelo para la especificación de carbono en menores determinaciones rurales—1ed. —Lima, Perú.: Centro Mundial Agroforestal (ICRAF)/ consorcio iniciativa Amazónica (IA).2009.79. p.

Las muestras para su procesamiento en el laboratorio se usaron los posteriores materiales con reacciones y herramientas:

Materiales

- | | |
|--------------|----------------------|
| - Erlenmeyer | - Cronómetros |
| - Pipetas | - Malla 10 (2mm) |
| - Buretas | - Espátula |
| - Picetas | - Vasos precipitados |

- Botellas de plástico (1/2 Lt)
- Probeta 100 ml
- Crisol
- Capsula
- Cilindro biselado para densidad aparente
- Agua destilada
- Embudo

Equipos

- Balanza analítica 0,01 de precisión
- Estufa
- Agitadores
- Multiparámetro
- Horno

Reactivos

- Nitrato de Plata ($AgNO_3$)
- Cromato de Potasio (K_2CrO_4)

2.4.2 Instrumentos

La investigación usará las tres fichas de manera que se llenan los datos del suelo y biomasa vegetal en las 3 zonas determinadas.

Ficha N° 1: cualidades de la localidad analizada en esta zona determinar la pendiente la clase de flora y la clase de alteración en la localidad afectada por los huaycos en el año 2017.

Ficha N° 2: Características del suelo, en ella se define las características del suelo de cada calicata por zona y de las muestras de diferentes profundidades.

Ficha N° 3: Especies de pastos en las zonas de análisis en esta se determina el apio más a la totalidad de muestras que se van a desarrollar, su nombre común, nombre científico, cantidad de la muestra, su diámetro y su altura.

2.4.3 Validez y confiabilidad

Celina y Campo, 2005. Alude que la valoración mínima confiable para el coeficiente Alpha de Cronbach es 0.7; por bajo de esa valoración la firmeza interior de la escala usada es menor, este valor presenta la permanencia interna, es decir, evidencia el orden entre cada una de las preguntas; un valor superior a 0.7 abre una intensa correlación entre las cuestiones, un valor mínimo explica una débil conexión entre ellas.

Tabla 08: Tabla de confiabilidad de Alpha de Cronbach

Alfa de Cronbach	N de elementos
.937	10

Fuente: Elaboración propia

La fiabilidad se realizó con los aspectos de validación, evaluando los 10 criterios (N° de elementos). La confiabilidad se realizó por la prueba estadística “Alpha de Cronbach”, dando como resultado 0.937, así aceptando los instrumentos y permitiendo estadísticamente la confiabilidad de este.

2.5 Metodología de análisis de datos

2.5.1 Metodología de trabajo de campo

Delimitación de datos del área de estudio

- **Toma de muestra en las diferentes zonas**

Usando la tabla para apuntar y un GPS se desarrolló los límites de las zonas alteradas por el huayco, en el distrito de Santa Eulalia, Chosica.



Figura 6: Delimitación de la zona

Fuente: Elaboración propia

Información para conseguir se plasma en una ficha para recolectar que es la posterior:

Tabla 9: Criterios de definición de alteración de zonas

Características y ubicación de la zona			
Evaluador: Kevin Guevara Valer		Coordenadas: X: 0319193 Y: 8684414	
Fecha: 26/04/18		Hora: 8:00 am	
Distrito: Santa Eulalia – Chosica			
Características	zona 01-A	zona 02-B	zona 03-C
Pendiente: $\text{Pendiente (\%)} = \frac{\text{Desnivel} \times 100}{\text{distancia horizontal}}$ Se determina la pendiente de un terreno alterado según el Cuarto informe de Evaluación del IPCC: Cambio climático 2007.	Desnivel: 2.15m Distancia h.: 22.93 Pendiente: 9.37% - Ligeramente Ondulado		
Tipo de vegetal			

	No se observa vegetación ya que es una zona muy alterada	No se observa vegetación ya que es poca alterada	En la zona se encuentra vegetales tales como pastos (<i>Paspalum notatum</i>) con el nombre vulgar bahía gras.
Pedregosidad	Alta presencia de pedregosidad causa del deslizamiento o del huayco.	Baja presencia de Pedregosidad solo se logra observar rocas pequeñas	No se observa pedregosidad, es un área limpia de piedras.
Tipo de alteración	Alteración altamente afectada	Alteración media afectada	Alteración no afectada

Fuente: Elaboración propia y recolección de datos de la guía para la caracterización del suelo y del terreno (Centro Internacional de Agricultura Tropical, 2013).

Se procedió a realizar calicatas de diferentes profundidades de 0 -30cm, 30 – 60cm, 60 – 90cm, 90 – 120cm sacando de cada profundidad 1kg de muestra.



Figura 7: Realización de calicatas

Fuente: Elaboración propia



Figura 8: Muestras del suelo en las bolsas Ziploc

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Ficha N° 2 - Características del suelo

Ficha de estudio N° 2				
Características del suelo				
Evaluador: Kevin Guevara Valer				
Zona N°: 01-A				
Calicata N°: Ca-01				
Fecha: 26/04/18				Hora: 8:30 am
Distrito: Santa Eulalia – Chosica				
Calicatas	Profundidad	Coordenadas		Observaciones
		X	Y	
Ca- 01	0 cm – 30 cm	0319227	8684443	Suelo granulado, sin presencia de materia orgánica
Ca-02	30 cm – 60 cm			Suelo arenoso
Ca-03	60cm – 90 cm			Suelo arenoso
Ca-04	90cm – 120 cm			Presencia de rocosidad

Fuente: Elaboración propia

La muestra obtenida de la zona altamente alterada, zona media alterada y zona no alterada post huayco se colocó en bolsas Ziploc codificadas para su transporte al laboratorio.



Figura 9: Colocación de muestras en las bolsas ziploc

Fuente: Elaboración propia



Figura 10: Muestras en las bolsas ziploc

Fuente: Elaboración propia

2.5.2 Metodología de análisis de las muestras en el laboratorio

- **Proceso para la caracterización del suelo: Parámetros fisicoquímicos del suelo, Estructuras del suelo, relación carbono/nitrógeno, materia volátil del carbono.**

Parámetros fisicoquímicos del suelo

Paso 1: Se procede a tomar 150 gr de muestra cernido en malla de 10 (2mm) a quien se le agregará 250 ml de agua destilada a cada botella.



Figura 11: Preparación de la muestra en malla de 10 (2mm)

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: A cada muestra se le instalará en el equipo de agitación continua dependiendo de la muestra en la cantidad de limo o arcilla se deberá filtrar. Tiempo de agitación 5min.



Figura 12: Muestras en la máquina de agitación continua

Fuente: Elaboración propia

Paso 3: A continuación, ya agitada las muestras se deja reposando por 1h y 30 min para luego pasar por filtro y después determinar los parámetros fisicoquímicos del suelo.

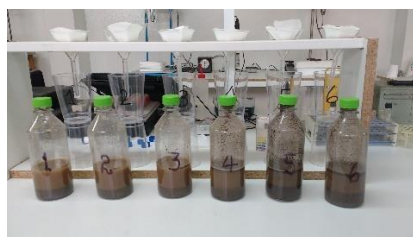


Figura 13: Muestras en reposo para ser filtradas

Fuente: Elaboración propia

Estructura del suelo

Paso 1: Se procedió a colocar 200 gr de muestra a la probeta, luego se agrega 90 ml de agua, seguidamente se agita por dos minutos la probeta, se dejó reposar 24 horas para una buena visión de la estructura del suelo.



Figura 14: Muestras de suelo en reposo

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: A continuación de las 24 horas de reposo, se procedió a medir la materia orgánica, arena, limo y arcilla. Se determinará los porcentajes de la materia orgánica, arena, limo y arcilla.

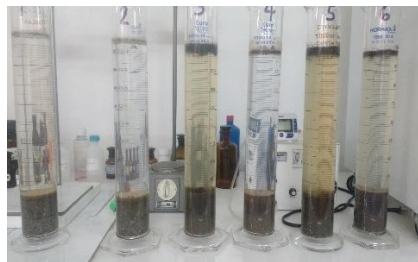


Figura 15: Muestras después de 24h de reposo

Fuente: Elaboración propia

Carbono orgánico en el suelo

Se utilizó la metodología de Walkley y Black, en el que los grados de la materia Orgánica se especificó por la combustión con humedad. para conseguir la densidad fue utilizada el método usado por el centro mundial agroforestal (ICRAF, 2009). Las muestras conseguidas para esta especificación de la densidad con apariencia se sometieron a una estufa a 105 °C/45min, hasta conseguir un peso en constancia con lo que se desarrolla los cálculos de C en el suelo.

Determinación del porcentaje de la humedad (%H)

Paso 1: Se procedió a tarar las capsulas en la balanza analítica, luego se pesó 4 gr de muestra de suelo (peso inicial) para

después llevarlo a la estufa a 160 °C, seguidamente es retirada la muestra para ser pesada (peso final). Determinación del %H:

$$\%Humedad = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100$$



Figura 16: Pesaje de las muestras en la balanza analítica

Fuente: Elaboración propia

Determinación de la Densidad Aparente

La densidad aparente se sea específico por la metodología del cilindro biselado (Rucks et al., 2004). En primera instancia se calcula el peso de la muestra, luego se determina el volumen del cilindro.

$$Da = \frac{\text{Peso muestra seca}}{\text{volumen utilizado}} = \text{gr/cm}^3$$

Paso 1: Se procede a tarar el cilindro, se extrae la muestra del suelo y se llena en el cilindro hasta llenar toda su capacidad.



Figura 17: Metodología del cilindro biselado

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Seguidamente se deposita la muestra introducida al cilindro en una fuente (previamente se tomó la tara), prosigue llevarlo a la estufa a 105°C por 45 min.



Figura 18: Ingreso de la muestra al horno

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de la biomasa y carbono en la vegetación herbácea

Para calcular la biomasa o materia seca de la muestra se usa la posterior expresión:

$$MS = \left(\frac{PS}{PF} \right) \times PFT$$

Dónde:

MS: Materia seca de la submuestra ($g/2m^2$).

PS: Peso o materia seca de la submuestra usado para determinar los grados de humedad.

PF: Peso o materia fresca de la submuestra usado para determinar los grados de humedad.

PFT: Peso o materia con frescura entera de la muestra ($g/2m^2$).

Para calcular los grados de carbono en las muestras se usa lo posterior expresión

$$\%MO = \left(\frac{PS-PCz}{PS} \right) \times 100$$

Grado de material orgánica

Dónde:

%MO = Porcentaje de la materia orgánica

Ps = Peso seco de la muestra (g)

PCz = Peso de ceniza (g)

Porcentaje de Carbono

$$\%C = \frac{\%MO}{2,22}$$

Dónde:

%C = Grado de carbono de la muestra

Carbono en la muestra

$$C = MX \times \%C$$

Dónde:

C = Carbono almacenado (g)

MX = Peso secos total de la muestra (g)

Para el cálculo de la magnitud es la biomasa de los vegetales no varia por sona es partida para el cálculo mediante la magnitud del marco 1 m cuadrado volviéndolo en unidades muestrales de gC a tC (dividiendo entre 1000000).

$$\Delta C_{BN} \left(\frac{tC}{m^2} \right) = \left(10000 \frac{1}{m^2} \right) \times (XM / 1000000)$$

ha

Dónde:

ΔC_{BN} = magnitud de carbono es la biomasa vegetal no arbórea (tC/ha)

XM = medio de la magnitud del carbono en la totalidad de las muestras (gC/1m²)

Factor 1000000 = Conversión de los factores de masa en GAT

Factor 10000 = Conversión del área de metros cuadrados a hectárea

Cálculo de almacenamiento de Carbono en el suelo

$$CS = V_s * C$$

Dónde:

CS: Carbono en el suelo

Vs: Volumen de suelo

C: Carbono dado por el laboratorio

para finalizar se determina el carbono completo en el sistema detallado para los depósitos y se usa la posterior expresión:

$$\Delta C_{proyecto} = \sum \Delta C \text{ depósitos}$$

Dónde:

$\Delta C_{proyecto}$ = Magnitud de carbono completo del área de proyectos determinado

$\sum \Delta C$ depósitos: Suman de la magnitud C completa de la totalidad depósitos del sistema utilización de tierra medida (tC)

Para finalizar se calcula el carbono completo de cierto sistema de utilización de tierra sólo se tiene que adicionar actualidad depósitos con medida

ΔC depósitos = $(\Delta CAH + \Delta CS)$ * en torno a estudiar

Dónde:

CAH: carbono en el depósito herbáceo (tC/ha)

CS: Carbono en el depósito suelo (tC/ha)

III. RESULTADOS

3.1 Características en el Suelo

En las tablas que se muestra a continuación, se ilustra las características de los suelos de las tres zonas en estudio

3.1.1 Textura, Potencial de Hidrogeno, Conductividad Eléctrica, Temperatura

Tabla 11: Características de los suelos de las tres zonas escogidas

Parámetros	Textura			pH	Conductividad eléctrica	Temperatura (°C)
	Arena	Limo	Arcilla			
Zona no afectada	38	31	29	7.3 pH	0.0011 dS/m	25.4 °C
Zona medianamente Afectada	43	31	25	6.8 pH	0.0061 dS/m	25.4 °C
Zona altamente afectada	62	27	14	7 pH	0.0012 dS/m	25.2 °C

Fuente: Elaboración propia

El suelo se clasifica en tres grupos importantes, depende de la textura se identificó el tipo de suelo

La zona no alterada tiene una textura “moderadamente fina” y se clasifica como franco arcilloso, la zona medianamente alterada tiene una textura “textura mediana” o franca y la zona altamente alterada tiene una textura “textura moderadamente gruesa” o franco arenoso. En las tres zonas la textura del suelo cambió.

De la tabla N° 11, se tiene que los tres suelos de las diferentes zonas tuvieron un suelo neutro, lo cual implica que muestra grados balanceados y disposición de los factores químicos en principal lugar como el carbono hidrógeno oxígeno y nitrógeno.

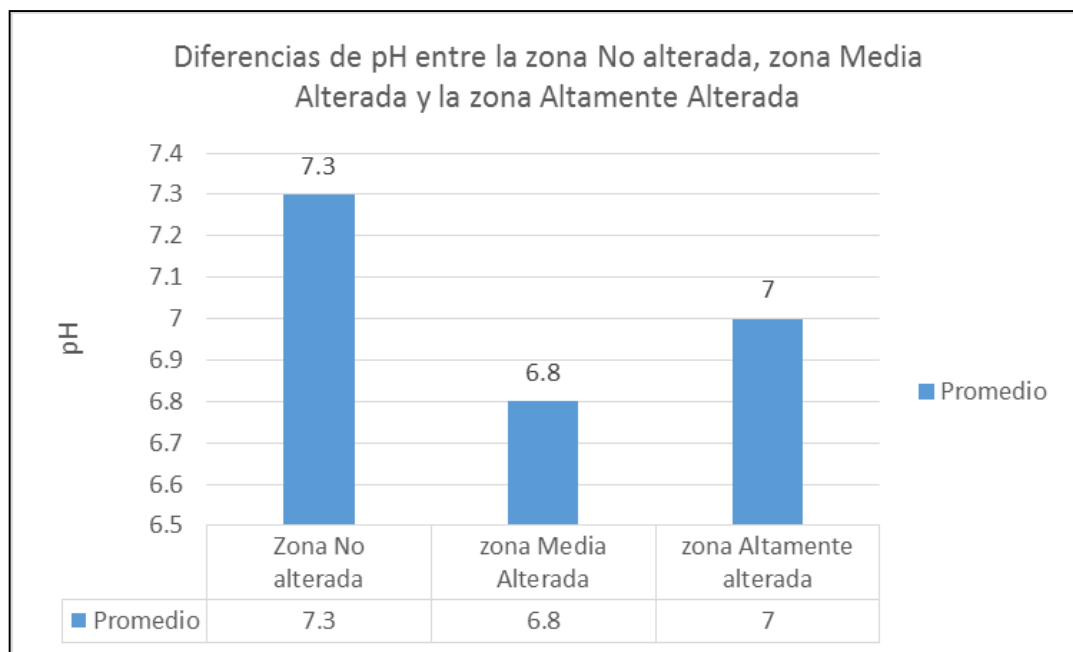
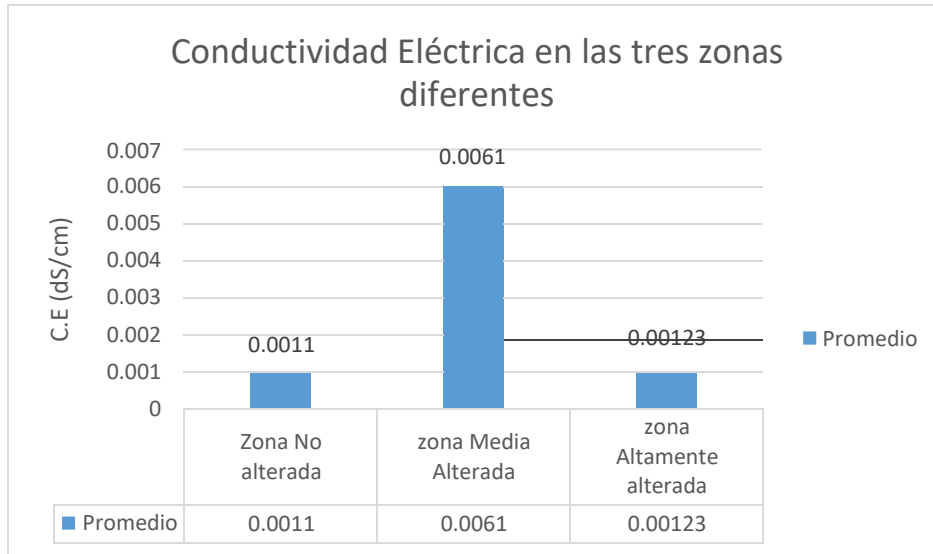


Figura 19: Resultados de pH entre la zona no alterada, la zona media alterada y la zona altamente alterada

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 19 es posible ver que el suelo de la zona no alterada tiene un pH de 7,3, el suelo de la zona media alterada sucede que el pH ha disminuido teniendo un pH de 6,8 y en la zona altamente alterada se observa que tiene un pH de 7. Se observa una diferencia entre la zona no alterada con la zona media alterada de 0,5 de pH, mientras que entre la zona altamente alterada tiene una diferencia de 0.3 de pH, esto quiere decir que el pH del suelo después de ocurrido el evento natural el pH ha disminuido.

En la tabla N° 11, se muestra que la conductividad eléctrica en el suelo no alterada es de 0.0011 dS/m, en la zona medianamente alterada es de 0.0061 dS/m. Las tres zonas se clasifican como “No Salino”.

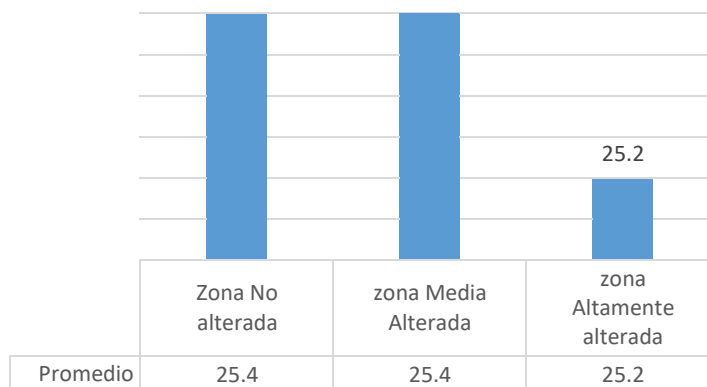


Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Comparación de resultados de la conductividad eléctrica entre la zona no alterada, media alterada y altamente alterada.

Las diferencias de valores de conductividad eléctrica en los suelos analizados no presentan mayores diferencias.

Como se ver en la Tabla N° 11, la media de temperatura de la zona no alterada y la medianamente alterada son de 25.4 °C, estas temperaturas son temperaturas del propio clima de Santa Eulalia que está en un rango de 25°C a 26°C.



Fuente: Elaboración propia

Figura 21: Comparación de resultados de la temperatura en las diferentes zonas

En la figura 21 se observa que la zona altamente alterada y la zona medianamente alterada presentan una misma temperatura que es de 25.4 °C, pero en la zona altamente alterada la temperatura tiene una diferencia de 0.2 °C resultando 25.2 °C.

3.2 Almacenamiento de carbono en los diferentes perfiles de suelo en las zonas alteradas por el huayco.

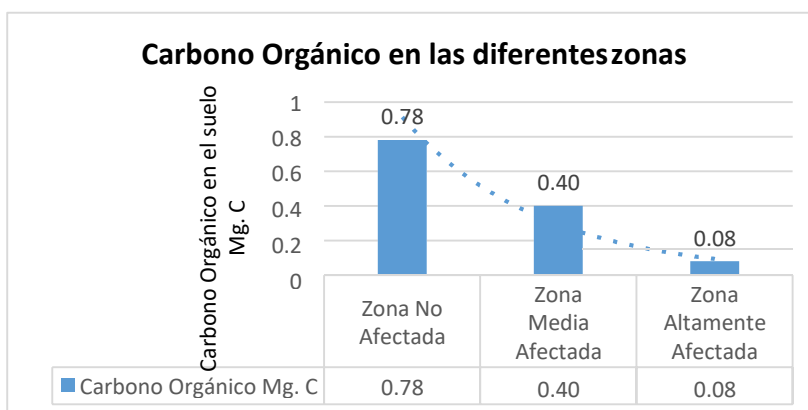
3.2.1 Carbono Orgánico en el suelo (COS)

Tabla 12: Tabla de promedio de Carbono Orgánico en las tres zonas diferentes

N°	Profundidad	Carbono Orgánico (Mg.C)		
		Zona No Alterada	Zona Medianamente Alterada	Zona Altamente Alterada
1	0 cm - 30 cm	1.04 Mg.C	0.47 Mg.C	0.11 Mg.C
2	30 cm - 60 cm	0.83 Mg.C	0.45 Mg, C	0.08 Mg.C
3	60 cm - 90 cm	0.71 Mg.C	0.39 Mg.C	0.07 Mg.C
4	90 cm - 120 cm	0.54 Mg.C	0.30 Mg.C	0.07 Mg.C
Total		0.78 Mg.C	0.40 Mg.C	0.08 Mg.C

Fuente: Elaboración propia

Se estimó el almacenamiento de carbono en los diferentes perfiles de suelo y este análisis resultó que la zona no alterada tiene mayor cantidad de carbono orgánico en el suelo con la cantidad de 0.78 Mg.C, mientras que las otras dos zonas presentan menos cantidad de carbono orgánico en el suelo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 22: Cantidad de Carbono Orgánico en el suelo en las diferentes zonas

La concentración de Carbono orgánico en el suelo de la zona no alterada es de 0.78 Mg.C, mientras que en la zona media alterada y la zona altamente alterada es de 0.40 Mg.C y 0.08 Mg.C consecutivamente. Estas diferencias significativas cambiaron cuando ocurrió el evento natural que es el huayco, resultando la pérdida de carbono orgánico de 0.70 Mg. C. que es la diferencia entre la zona no afectada con la zona altamente afectada.

A continuación, se mostrarán los gráficos de probabilidad de carbono orgánico en la calicata 1 de cada zona: la zona no alterada, media alterada y la altamente alterada.

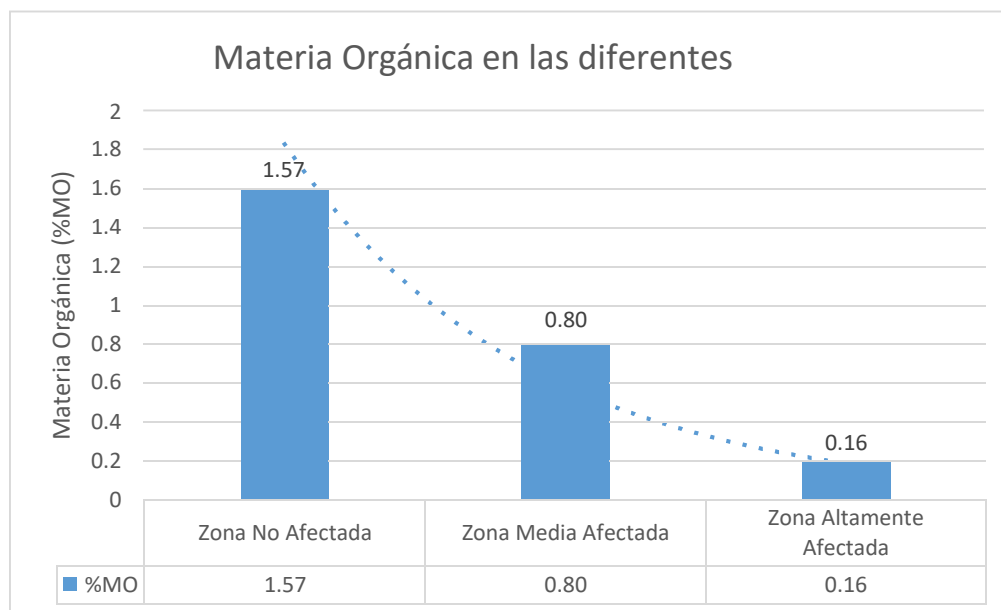
3.2.2 Materia Orgánica (%MO)

Tabla 13: Tabla promedio de Materia Orgánica (%MO)

N°	Profundidad	%Materia Orgánica		
		Zona No Alterada	Zona Media Alterada	Zona Altamente Alterada
1	0 cm - 30 cm	2.06 %MO	0.94 %MO	0.21 %MO
2	30 cm - 60 cm	1.69 %MO	0.91 %MO	0.15 %MO
3	60 cm - 90 cm	1.41 %MO	0.75 %MO	0.14 %MO
4	90 cm - 120 cm	1.10 %MO	0.59 %MO	0.13 %MO
Total		1.57 %MO	0.80 %MO	0.16 %MO

Fuente: Elaboración propia

Estos análisis resultaron que la zona no alterada presenta la mayor cantidad de materia orgánica, mientras que en las demás zonas la materia orgánica es de menor cantidad, a causa del evento natural que es el huayco.



Fuente: Elaboración propia

Figura 23: Cantidad de materia orgánica en las diferentes zonas

La concentración de la Materia Orgánica en el suelo de la zona no alterada es de 1.57%, mientras que en la zona media afectada es de 0.80% y la zona altamente afectada es de 0.16%, se presentan diferencias después de ocurrido el huayco de 0.77% entre la zona no alterada y la zona media alterada, también se presentan diferencias entre la zona no alterada con la zona Altamente alterada, la diferencia de estas dos zonas es de 1.41%. Estos resultados demuestran que después de ocurrido el huayco se está perdiendo 1.41 % de materia orgánica.

3.2.3 Nitrógeno

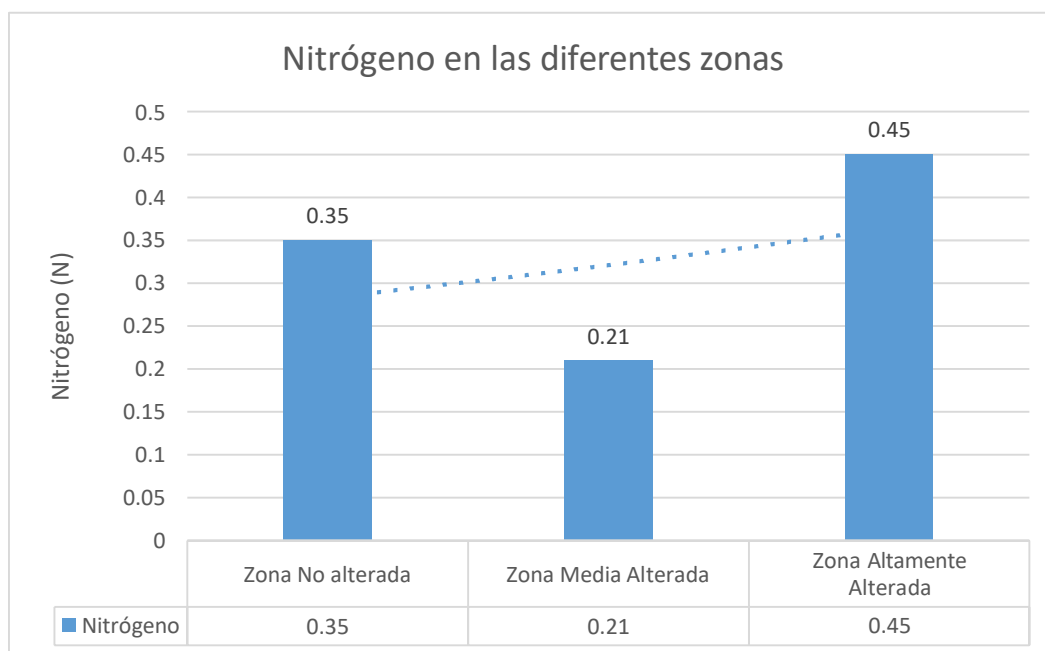
Tabla 14: Tabla promedio de Nitrógeno en las diferentes zonas

N°	Profundidad	Nitrógeno (Mg. N)		
		Zona No Alterada	Zona Media Alterada	Zona Altamente Alterada
1	0 cm - 30 cm	0.43 Mg. N	0.25 Mg. N	0.16 Mg. N
2	30 cm - 60 cm	0.34 Mg. N	0.21 Mg. N	0.57 Mg. N

3	60 cm - 90 cm	0.32 Mg. N	0.18 Mg. N	0.11 Mg. N
4	90 cm - 120 cm	0.30 Mg. N	0.18 Mg. N	0.95 Mg. N
Total		0.35 Mg. N	0.21 Mg. N	0.45 Mg. N

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14 es posible ver que en la zona altamente alterada tiene mayor cantidad de nitrógeno teniendo la cantidad de 0.45 Mg. N, mientras que en la zona no alterada y media alterada tiene un valor menor, esto quiere decir que tener más contenido de nitrógeno en el suelo que las otras zonas aminora el potencial que se puede conseguir de los cultivos.,



Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Cantidad de Nitrógeno en las diferentes zonas

La concentración de nitrógeno en la zona no alterada es 0.35 Mg. N siendo mayor al de la zona media alterada (0.21 Mg. N) pero menor a la de la zona altamente alterada (0.45mg.N), esto quiere decir que la zona altamente alterada se haya elaborado de nitrógeno de los resultados de cosecha y el abono orgánico a causa del huayco.

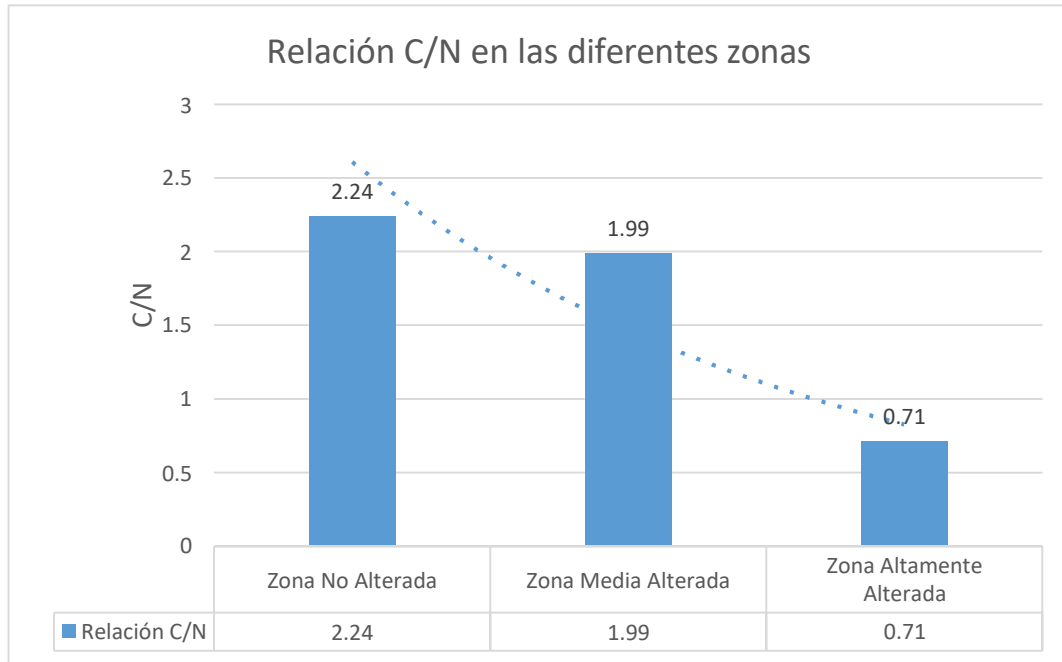
3.2.4 Relación C/N

Tabla 15: Tabla promedio de la relación Carbono Nitrógeno

N°	Profundidad	C/N		
		Zona No Alterada	Zona Media Alterada	Zona Altamente Alterada
1	0 cm - 30 cm	2.44 C/N	1.93 C/N	0.68 C/N
2	30 cm - 60 cm	2.47 C/N	2.21 C/N	0.57 C/N
3	60 cm - 90 cm	2.25 C/N	2.13 C/N	0.65 C/N
4	90 cm - 120 cm	1.79 C/N	1.68 C/N	0.95 C/N
Promedio		2.24 C/N	1.99 C/N	0.71 C/N

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15 es posible ver que en la zona no alterada la relación carbono nitrógeno es mayor siendo el valor de 2.24, habiendo una diferencia significativa entre la zona media alterada (1.99) y la zona altamente alterada (0.71), siendo la zona altamente alterada la de menor valor, teniendo una diferencia de 1.53 con la zona no alterada.



Fuente: Elaboración propia

Figura 25: Cantidad de la relación Carbono/Nitrógeno en las diferentes zonas

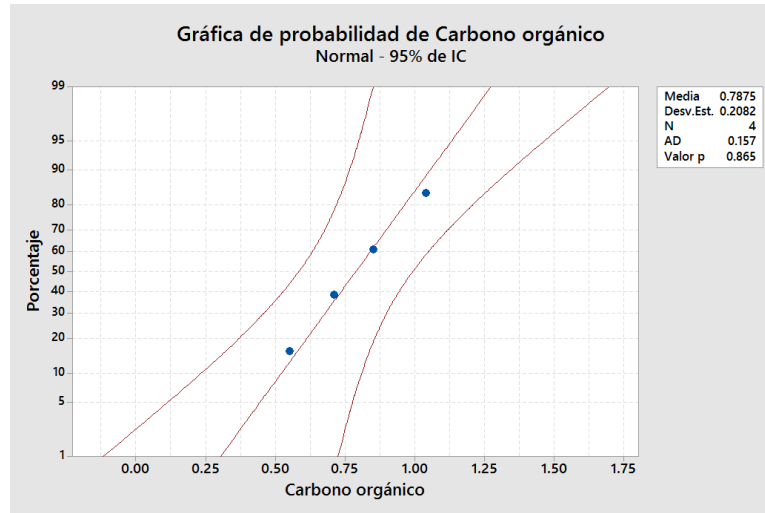
En la figura 25 se observa que en la zona no alterada tiene un vínculo de carbono/nitrógeno de 2.24 siendo la más alta; todo lo contrario, en la de la zona media alterada tiene un vínculo de Carbono/nitrógeno de 1.99 y la zona altamente alterada tiene un vínculo de carbono/nitrógeno de 0.71. Se ve una diferencia entre la zona no alterada con la zona media alterada de 0.25, mientras que en la zona no alterada con la zona altamente alterada tiene una diferencia de 1.53, esto a causa del evento natural del huayco.

- A continuación, se presentarán las gráficas de probabilidad de las cuatro calicatas de cada zona: la zona no alterada, la zona media alterada y la zona altamente alterada, con los parámetros tales como el carbono orgánico en el suelo, la materia orgánica, nitrógeno y la relación de carbono nitrógeno.

ZONA NO ALTERADA

CALICATA 1

CARBONO ORGÁNICO

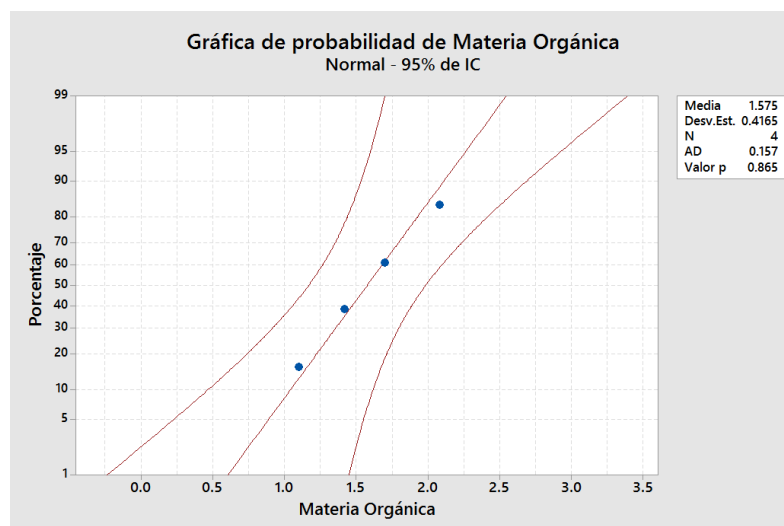


Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades del suelo en la calicata 1

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO ORGÁNICO de la calicata 01 mediante la probabilidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.2082, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.865, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

MATERIA ORGÁNICA

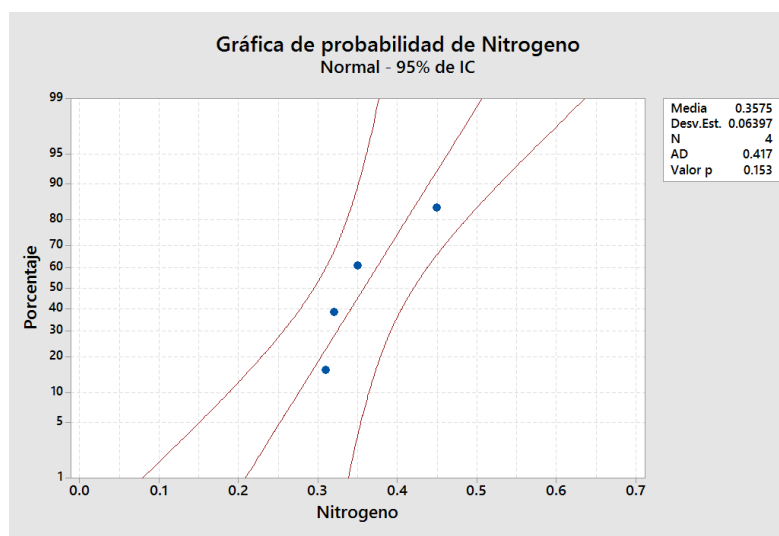


Fuente: Elaboración propia

Figura 27: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades del suelo en la calicata 1

En el gráfico presente se validó los resultados de la MATERIA ORGÁNICA de la calicata 01 mediante la probabilidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.4165, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.865, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

NITRÓGENO

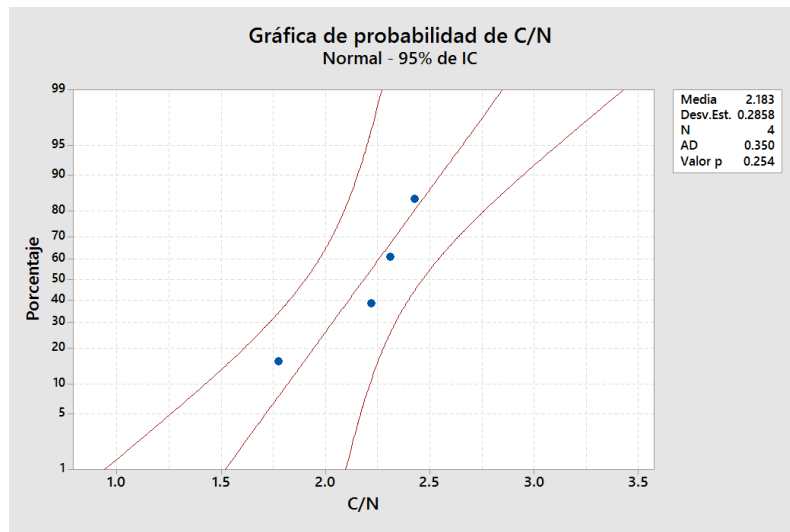


Fuente: Elaboración propia

Figura 28: Gráfica de probabilidad del nitrógeno en las diferentes profundidades del suelo en la calicata 1

En el gráfico presente se validó los resultados del NITRÓGENO de la calicata 01 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.06397, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.153, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

RELACIÓN DE CARBONO/NITRÓGENO



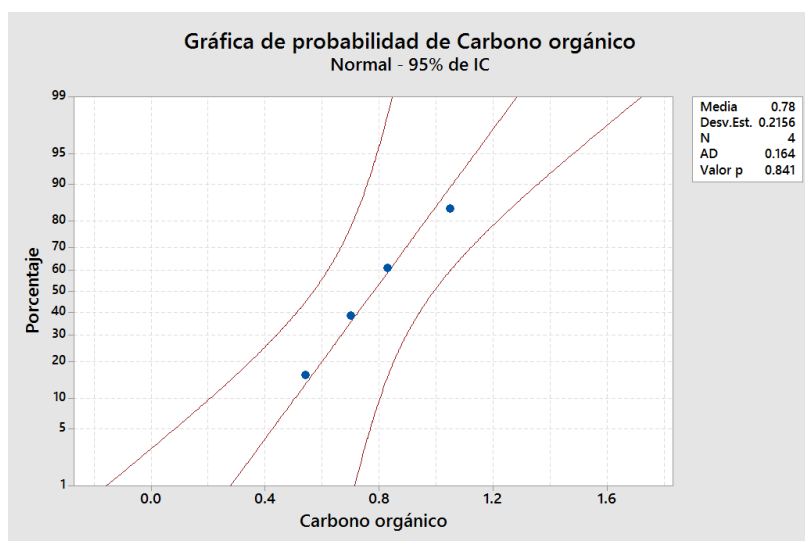
Fuente: Elaboración propia

Figura 29: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 1

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO/NITRÓGENO de la calicata 01 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.2858, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.254, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

CALICATA 2

CARBONO ORGÁNICO

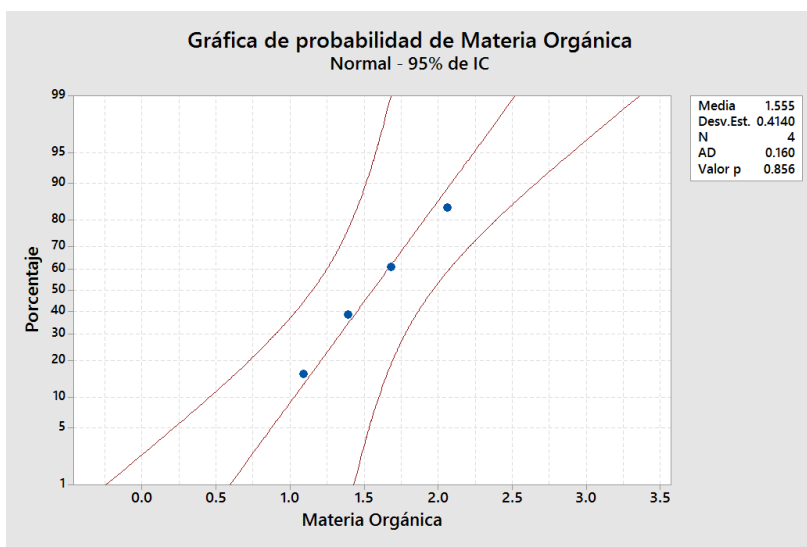


Fuente: Elaboración propia

Figura 30: Gráfica de probabilidad del carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 2

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO ORGÁNICO de la calicata 02 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.2156, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.841, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

MATERIA ORGÁNICA

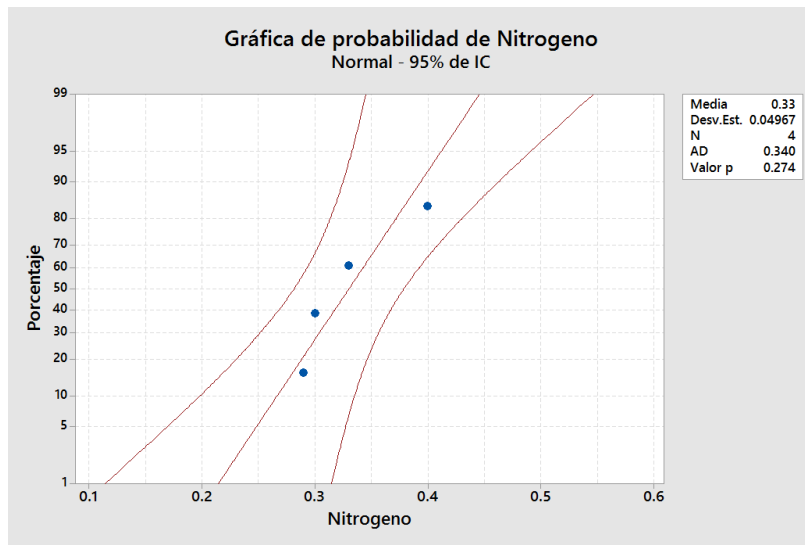


Fuente: Elaboración propia

Figura 31: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 2

En el gráfico presente se validó los resultados de la MATERIA ORGÁNICA de la calicata 02 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.4140, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.856, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

NITRÓGENO

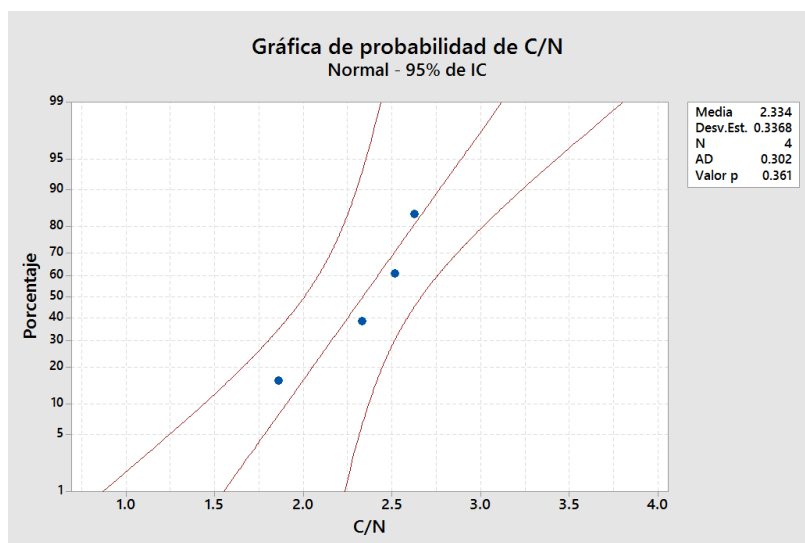


Fuente: Elaboración propia

Figura 32: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 2

En el gráfico presente se validó los resultados del NITRÓGENO de la calicata 02 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.04967, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.274, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

RELACIÓN DE CARBONO/NITRÓGENO



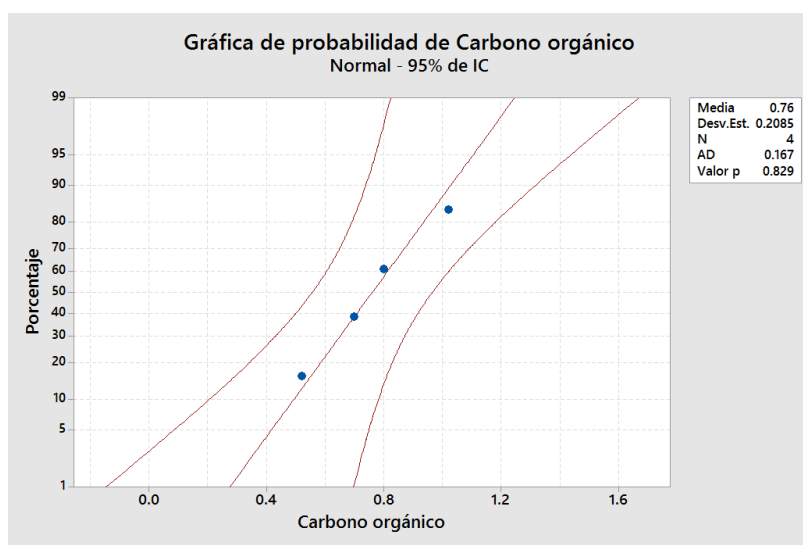
Fuente: Elaboración propia

Figura 33: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 2

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO/NITRÓGENO de la calicata 02 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.3368, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.361, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

CALICATA 3

CARBONO ORGÁNICO

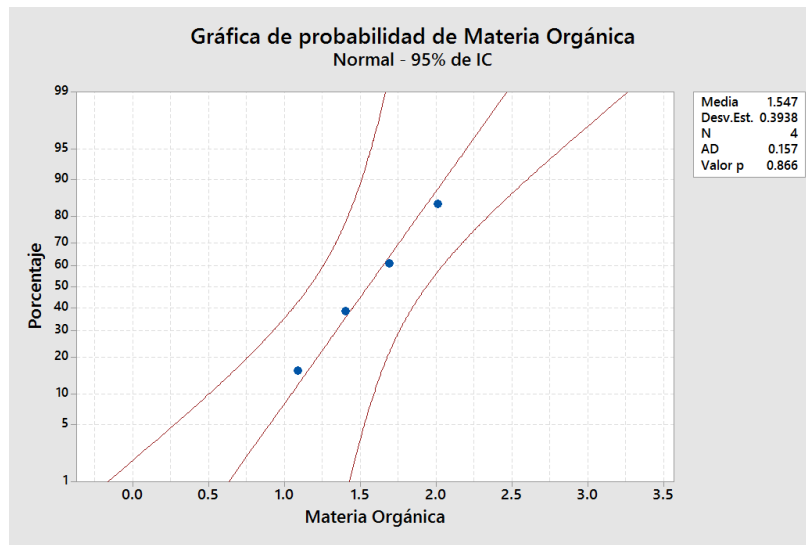


Fuente: Elaboración propia

Figura 34: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 3

En el gráfico presente se validó los resultados del Carbono orgánica de la calicata 03 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.2085, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.829, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

MATERIA ORGÁNICA

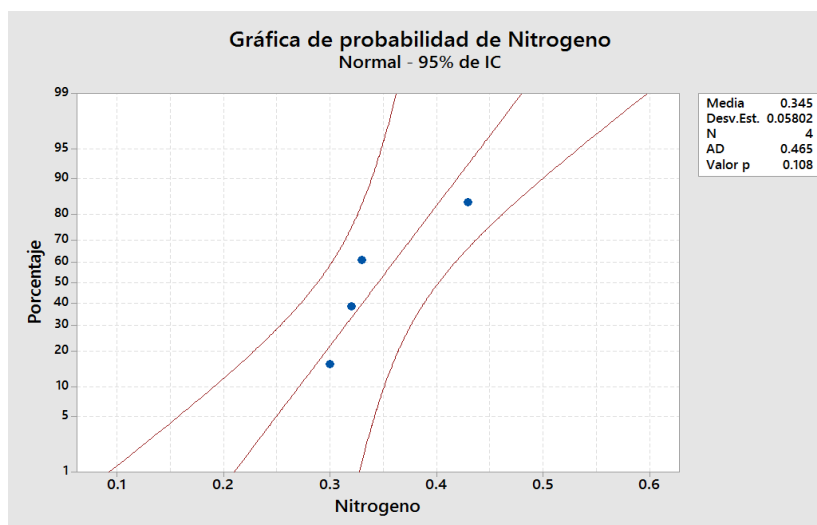


Fuente: Elaboración propia

Figura 35: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 3

En el gráfico presente se validó los resultados de la MATERIA ORGÁNICA de la calicata 03 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.3938, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.866, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

NITRÓGENO

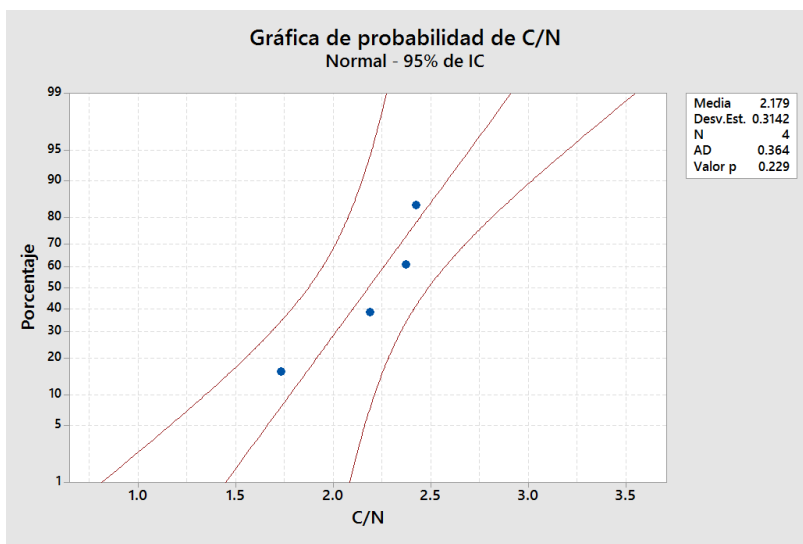


Fuente: Elaboración propia

Figura 36: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 3

En el gráfico presente se validó los resultados del NITRÓGENO de la calicata 03 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.05802, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.108, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

RELACIÓN DE CARBONO/NITRÓGENO



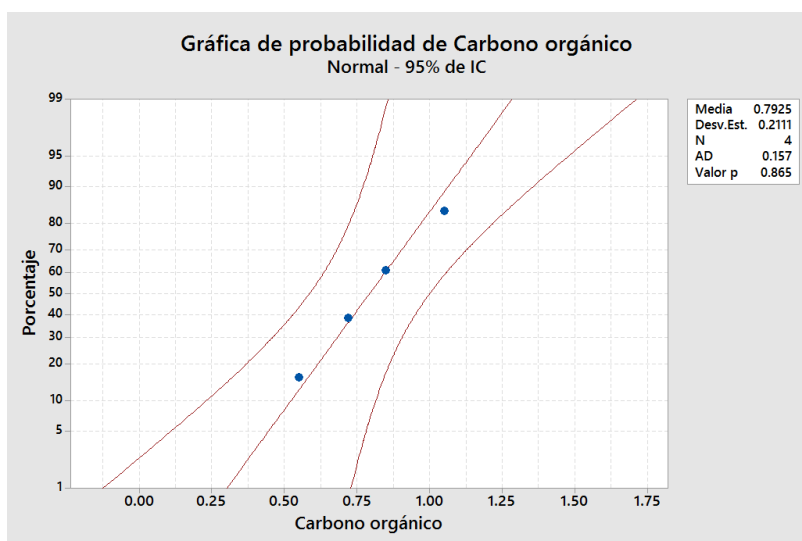
Fuente: Elaboración propia

Figura 37: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 3

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO/NITRÓGENO de la calicata 03 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.3142, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.229, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

CALICATA 4

CARBONO ORGÁNICO

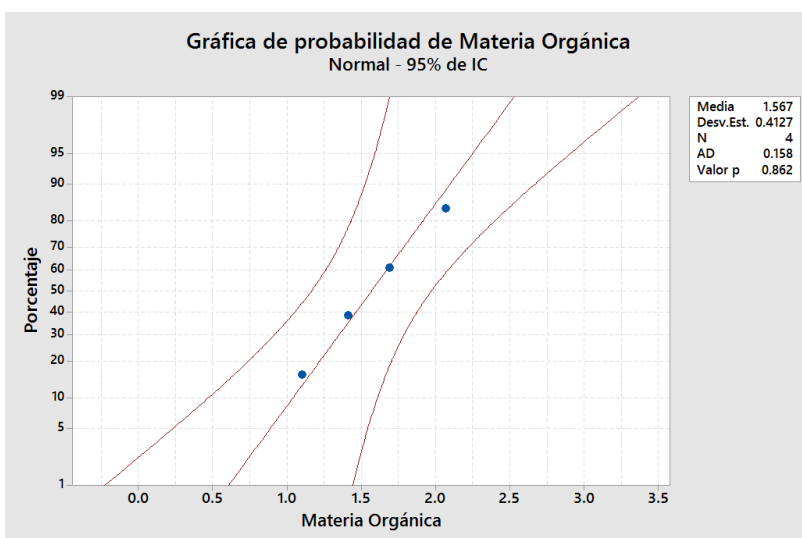


Fuente: Elaboración propia

Figura 38: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 4

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO ORGÁNICO de la calicata 04 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.2111, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.865, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

MATERIA ORGÁNICA

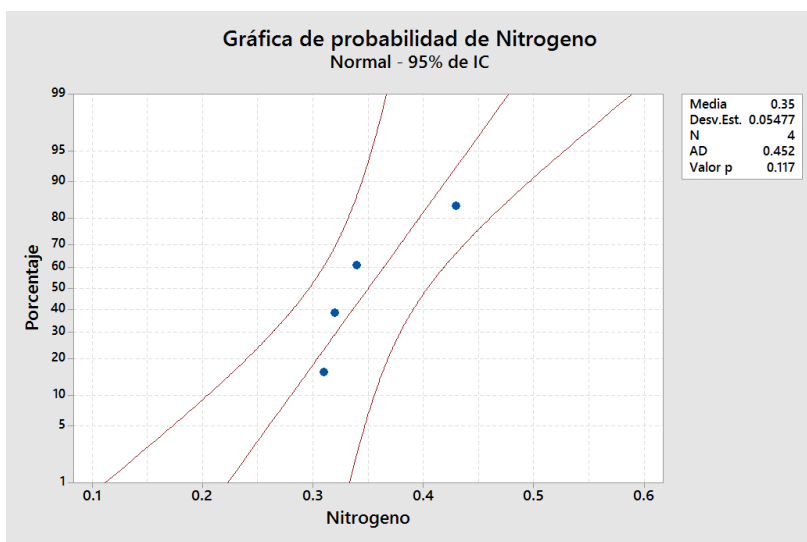


Fuente: Elaboración propia

Figura 39: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 4

En el gráfico presente se validó los resultados de la MATERIA ORGÁNICA de la calicata 04 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.4127, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.862, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

NITRÓGENO

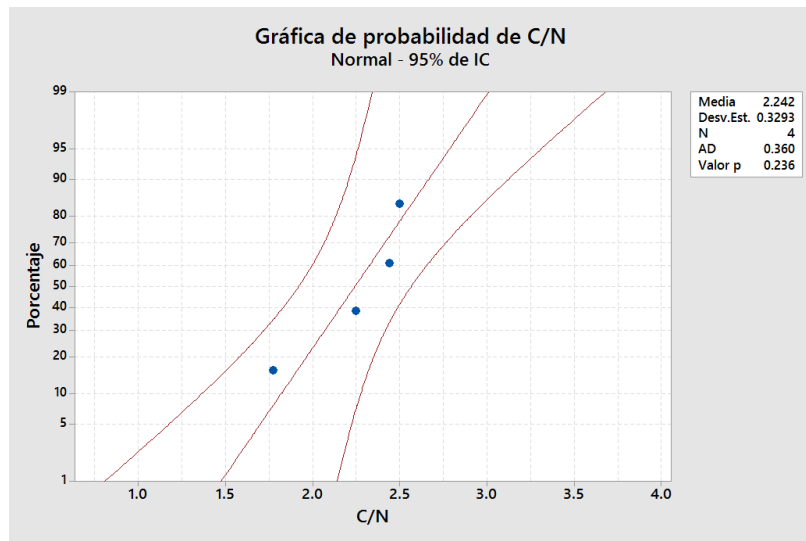


Fuente: Elaboración propia

Figura 40: Gráfica de probabilidad del nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 4

En el gráfico presente se validó los resultados del NITRÓGENO de la calicata 04 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.05477, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.117, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

RELACIÓN DE CARBONO/NITRÓGENO



Fuente: Elaboración propia

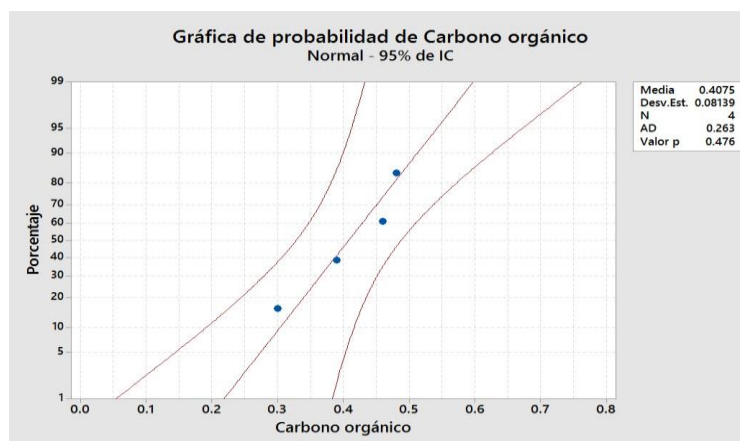
Figura 41: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 4

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO/NITRÓGENO de la calicata 04 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.3293, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.236, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

ZONA MEDIA ALTERADA

CALICATA 1

CARBONO ORGÁNICO

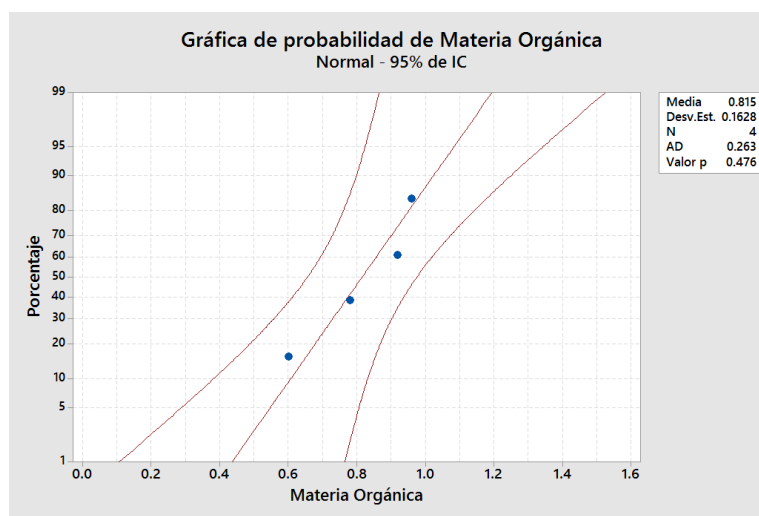


Fuente: Elaboración propia

Figura 42: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 1

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO ORGÁNICO de la calicata 01 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.08139, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.476, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

MATERIA ORGÁNICA

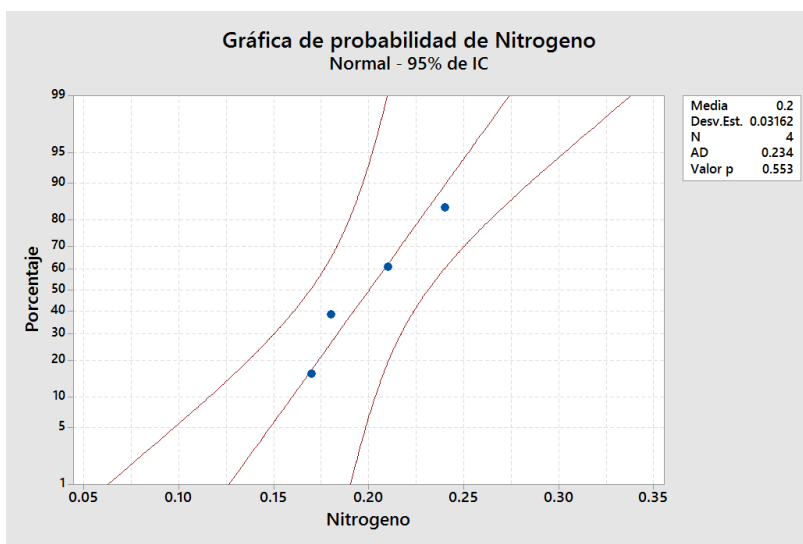


Fuente: Elaboración propia

Figura 43: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 1

En el gráfico presente se validó los resultados de la MATERIA ORGÁNICA de la calicata 01 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.1628, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.476, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

NITRÓGENO

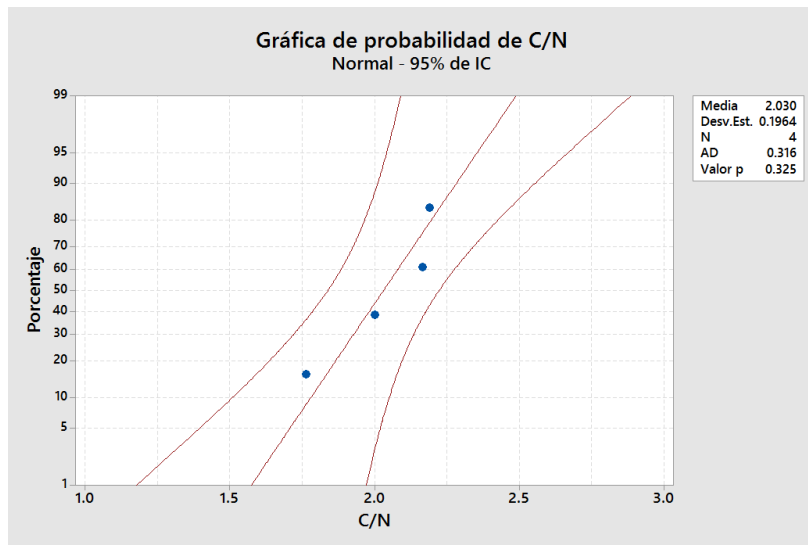


Fuente: Elaboración propia

Figura 44: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 1

En el gráfico presente se validó los resultados del NITRÓGENO de la calicata 01 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.03162, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.553, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO



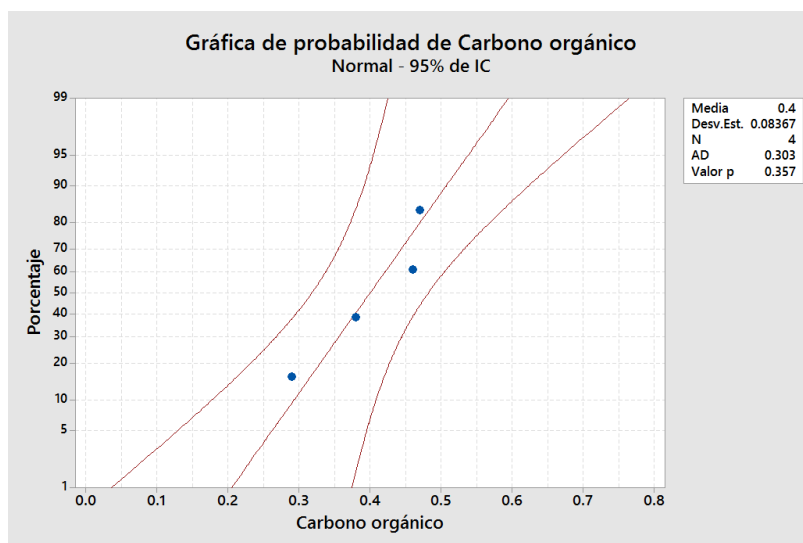
Fuente: Elaboración propia

Figura 45: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 1

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO/NITRÓGENO de la calicata 01 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.1964, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.325, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

CALICATA 2

CARBONO ORGÁNICO

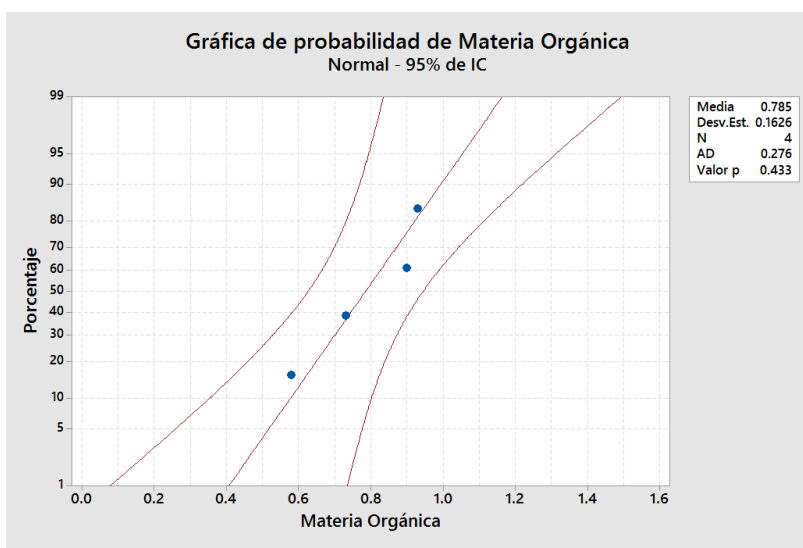


Fuente: Elaboración propia

Figura 46: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 2

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO ORGÁNICO de la calicata 02 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.08367, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.357, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

MATERIA ORGÁNICA

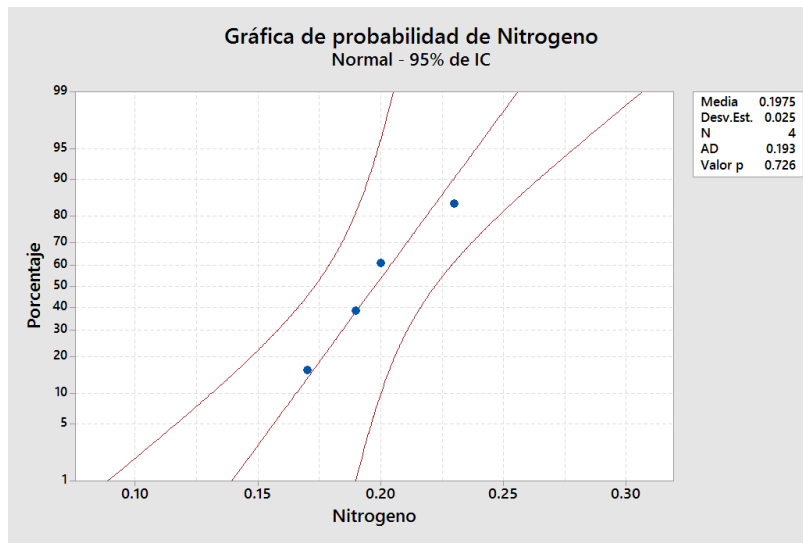


Fuente: Elaboración propia

Figura 47: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 2

En el gráfico presente se validó los resultados de la MATERIA ORGÁNICA de la calicata 02 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.1626, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.433, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

NITRÓGENO

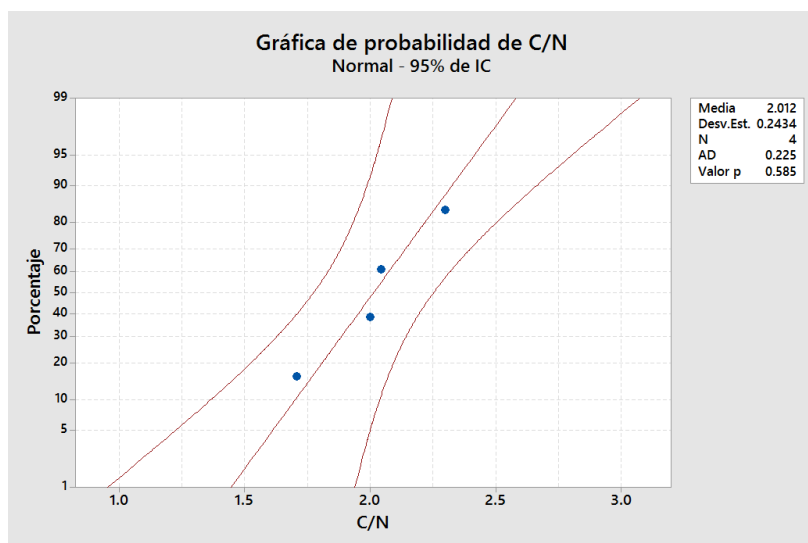


Fuente: Elaboración propia

Figura 48: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 2

En el gráfico presente se validó los resultados del NITRÓGENO de la calicata 02 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.025, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.726, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO



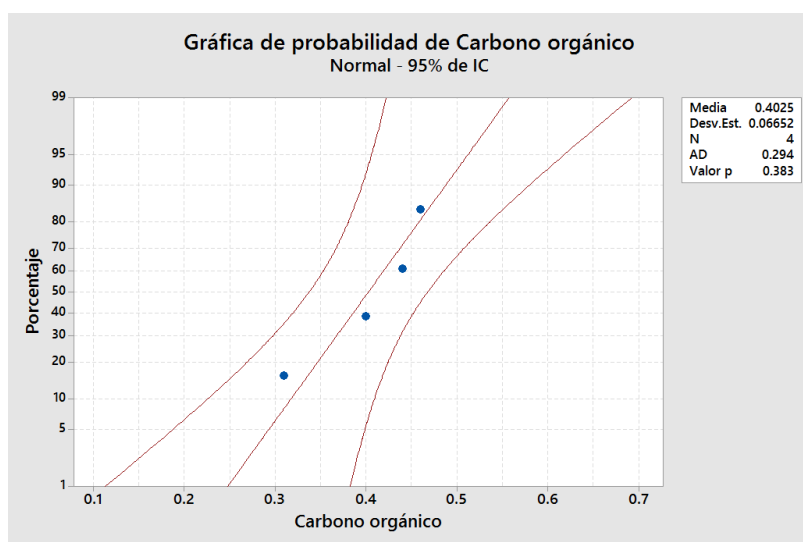
Fuente: Elaboración propia

Figura 49: Gráfica de probabilidad de la relación del carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 2

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO/NITRÓGENO de la calicata 02 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.2434, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.585, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

CALICATA 3

CARBONO ORGÁNICO

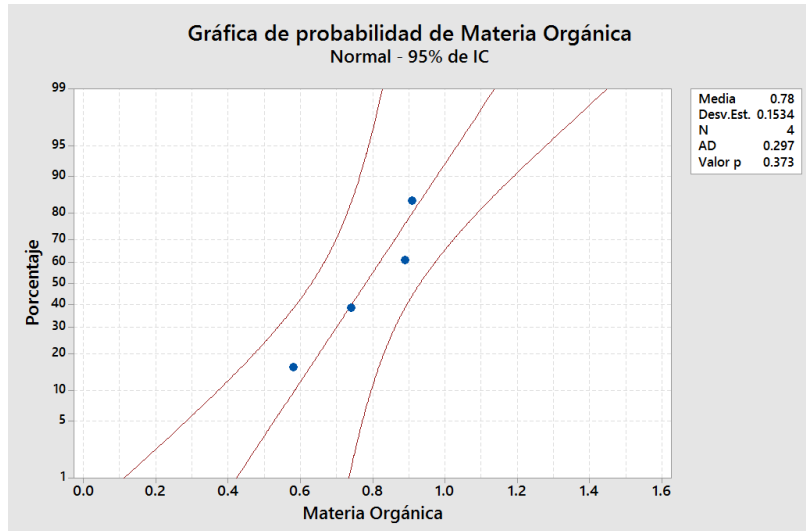


Fuente: Elaboración propia

Figura 50: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 3

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO ORGÁNICO de la calicata 03 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.06652, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.383, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

MATERIA ORGÁNICA

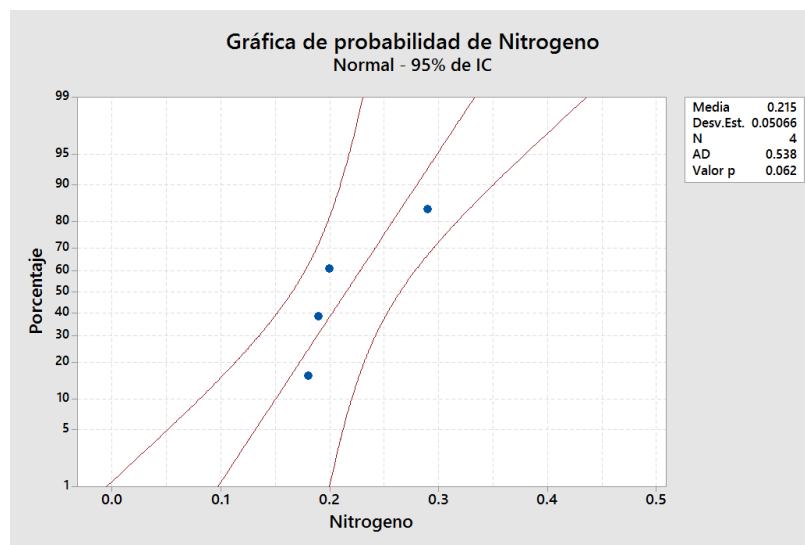


Fuente: Elaboración propia

Figura 51: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 3

En el gráfico presente se validó los resultados de la MATERIA ORGÁNICA de la calicata 03 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.1534, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.373, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

NITRÓGENO

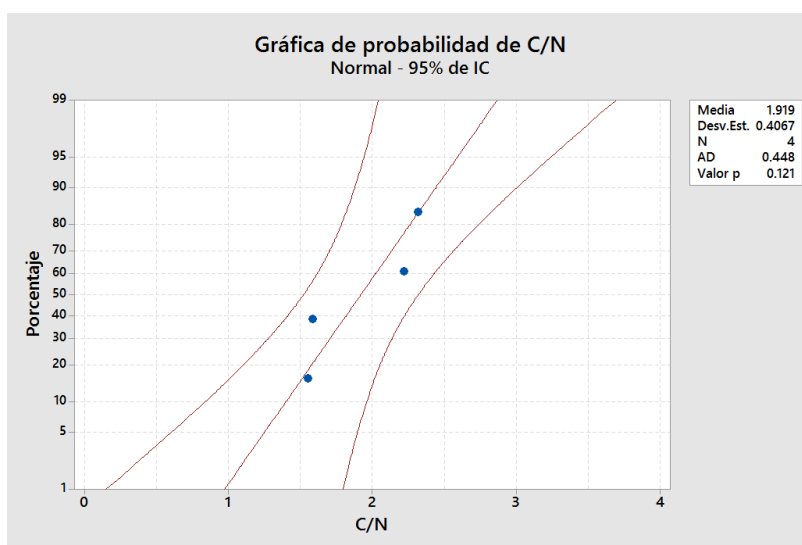


Fuente: Elaboración propia

Figura 52: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 3

En el gráfico presente se validó los resultados del NITRÓGENO de la calicata 03 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.05066, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.062, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO



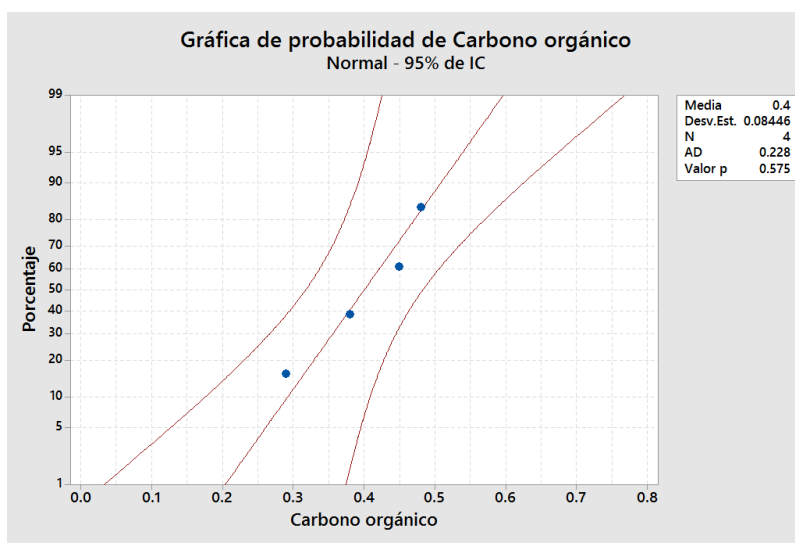
Fuente: Elaboración propia

Figura 53: Gráfica de probabilidad de la relación carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 1

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO/NITRÓGENO de la calicata 03 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.4067, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.121, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

CALICATA 4

CARBONO ORGÁNICO

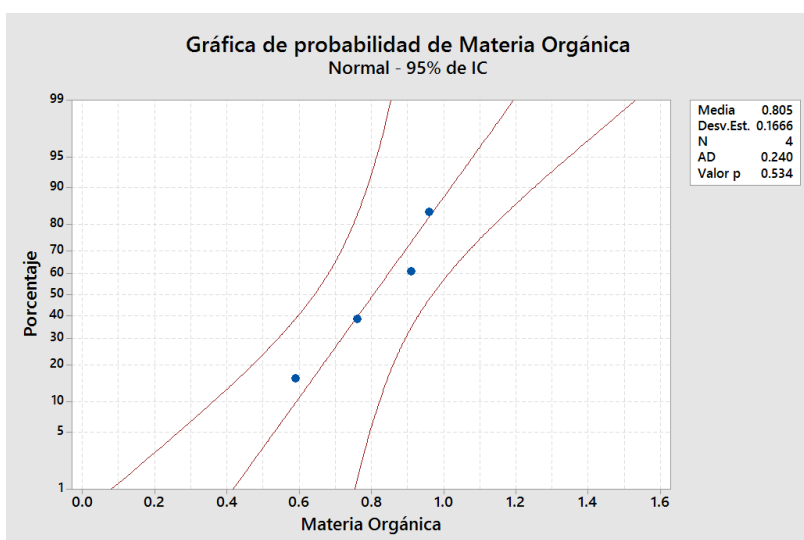


Fuente: Elaboración propia

Figura 54: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 4

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO ORGÁNICO de la calicata 04 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.08446, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.575, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

MATERIA ORGÁNICA

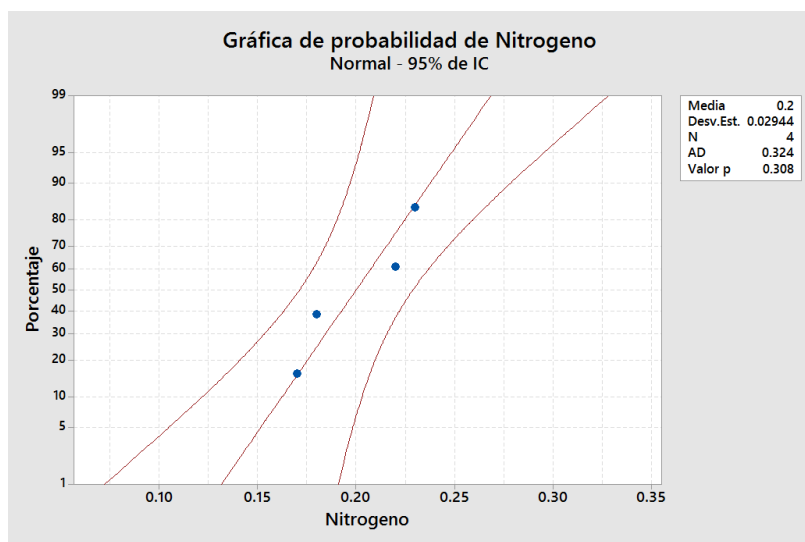


Fuente: Elaboración propia

Figura 55: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 4

En el gráfico presente se validó los resultados de la MATERIA ORGÁNICA de la calicata 04 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.1666, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.534, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

NITRÓGENO

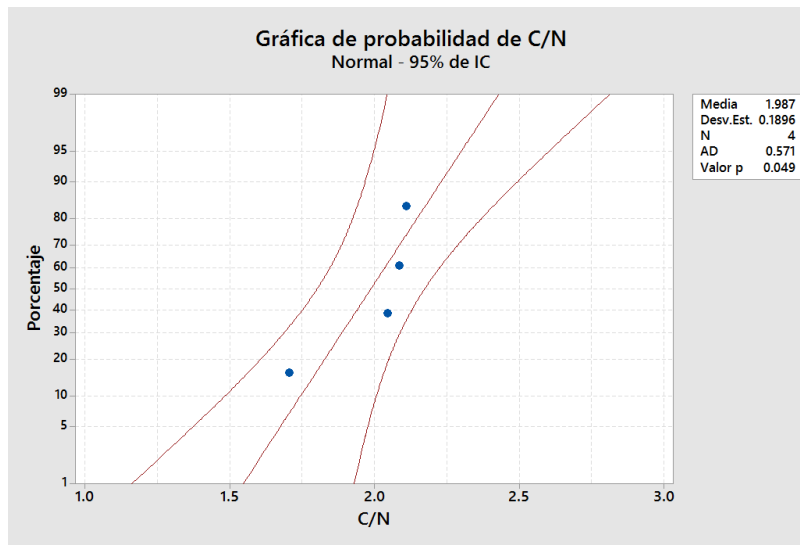


Fuente: Elaboración propia

Figura 56: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 4

En el gráfico presente se validó los resultados del NITRÓGENO de la calicata 04 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.02944, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.308, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

RELACIÓN CARBONO/NITRÓGENO



Fuente: Elaboración propia

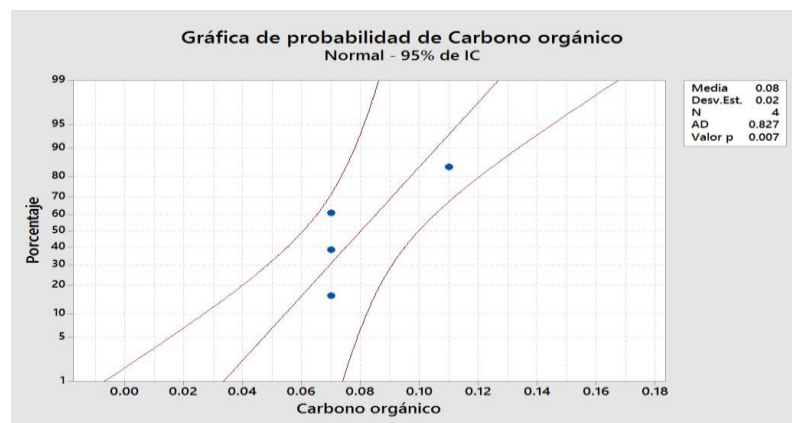
Figura 57: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 4

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO/NITRÓGENO de la calicata 04 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.1896, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.049, siendo esto que se rechazan los puntos, ya que no superan los 0.05 de probabilidad.

ZONA ALTAMENTE ALTERADA

CALICATA 1

CARBONO ORGÁNICO

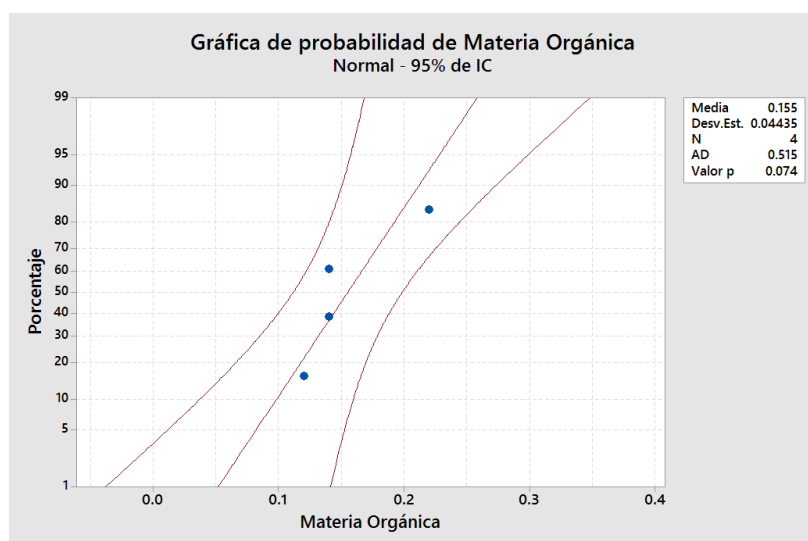


Fuente: Elaboración propia

Figura 58: Gráfica de probabilidad del carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 1

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO ORGÁNICO de la calicata 01 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.02, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.007, siendo esto que se rechazan los puntos, ya que no superan los 0.05 de probabilidad.

MATERIA ORGÁNICA

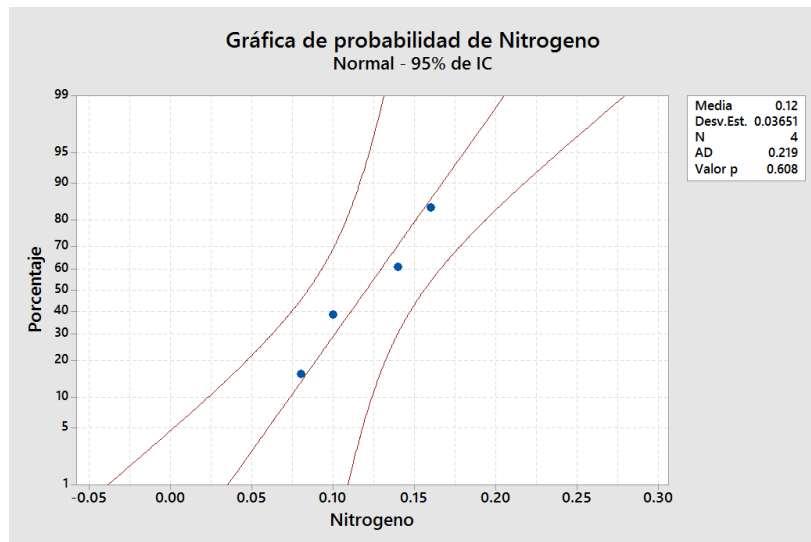


Fuente: Elaboración propia

Figura 59: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 1

En la gráfica presente se validó los resultados de la MATERIA ORGÁNICA de la calicata 01 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.04435, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) los cuales fueron 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.074, se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

NITRÓGENO

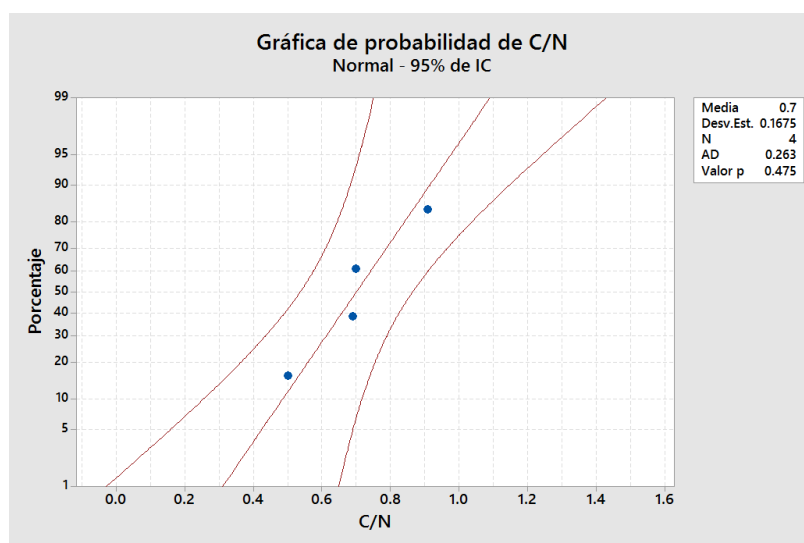


Fuente: Elaboración propia

Figura 60: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 1

En el gráfico presente se validó los resultados del NITRÓGENO de la calicata 01 mediante la normalidad. El cual presenta una desviación estándar (Desv.Est.) 0.03651, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) los cuales fueron 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.608, se aceptan los puntos, ya que superan el 0.05 de probabilidad.

RELACIÓN DEL CARBONO CON NITRÓGENO(C/N)



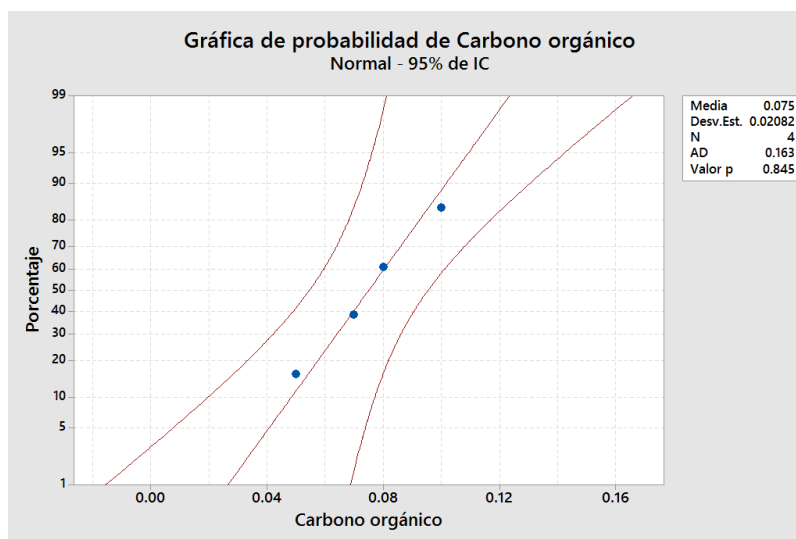
Fuente: Elaboración propia

Figura 61: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 1

En el presente gráfico se validó los resultados del CARBONO/NITRÓGENO de la calicata 01 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.1675, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.475, por ello se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

CALICATA 2

CARBONO ORGÁNICO

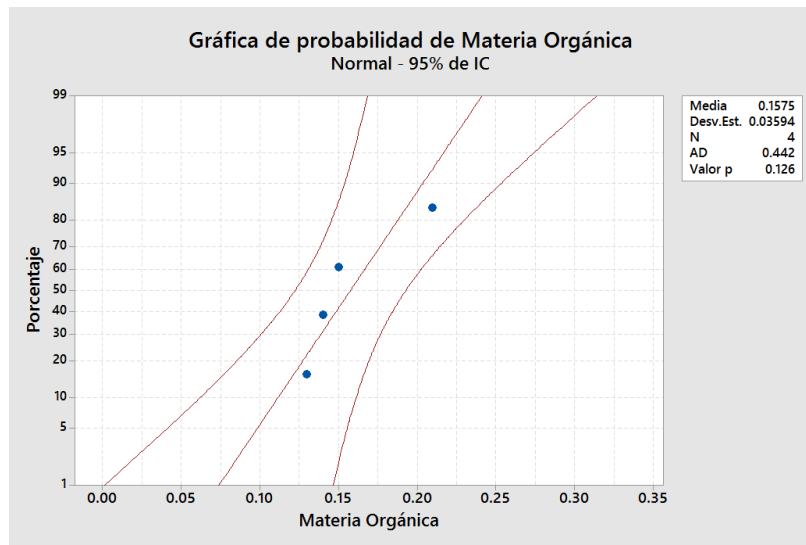


Fuente: Elaboración propia

Figura 62: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 2

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO ORGÁNICO de la calicata 02 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.02082, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.845, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

MATERIA ORGÁNICA

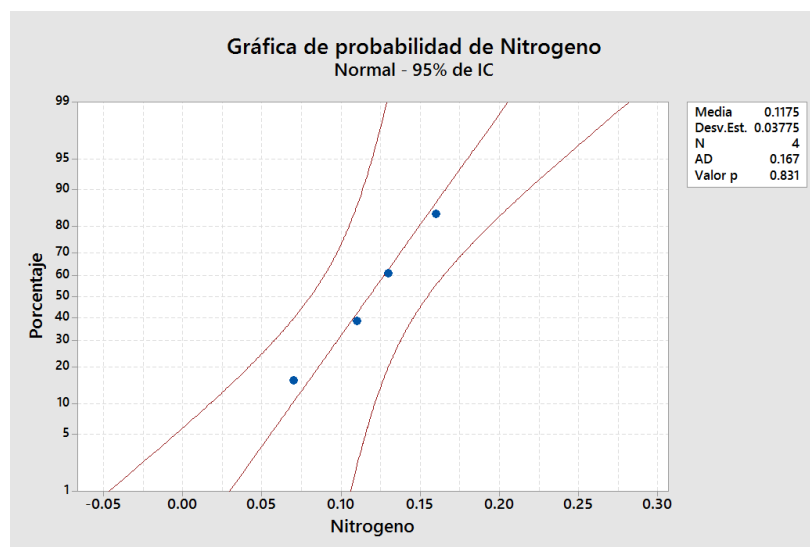


Fuente: Elaboración propia

Figura 63: Gráfica de probabilidad de la relación de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 2

La gráfica presente se validó los resultados para la MATERIA ORGÁNICA de la calicata 02 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.03594, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) las cuales fueron 04 y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.126; se aceptan los puntos, puesto que superan los 0.05 de probabilidad.

NITRÓGENO

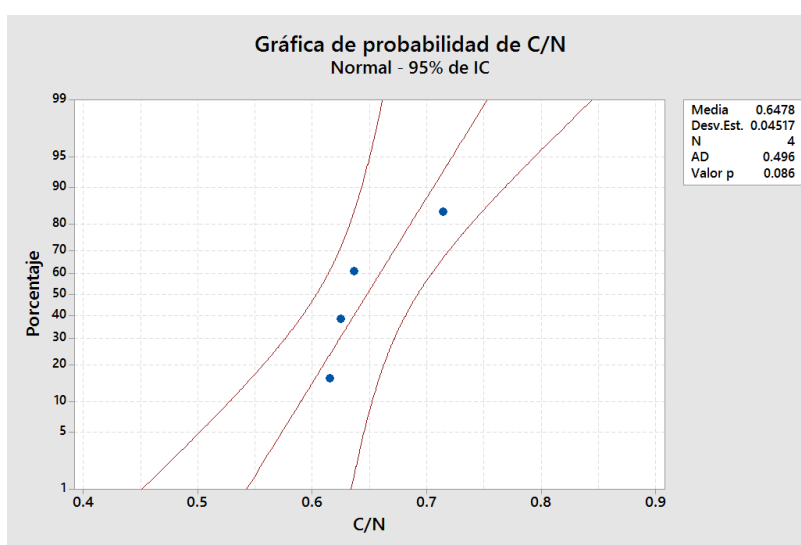


Fuente: Elaboración propia

Figura 64: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 2

En el gráfico presente se validó los resultados del NITRÓGENO de la calicata 02 mediante la normalidad. Obteniéndose una desviación estándar (Desv.Est.) 0.03775, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) los cuales fueron 04 y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.831; se aceptan los puntos, ya que superan el 0.05 de probabilidad.

RELACIÓN DEL CARBONO CON NITRÓGENO(C/N)



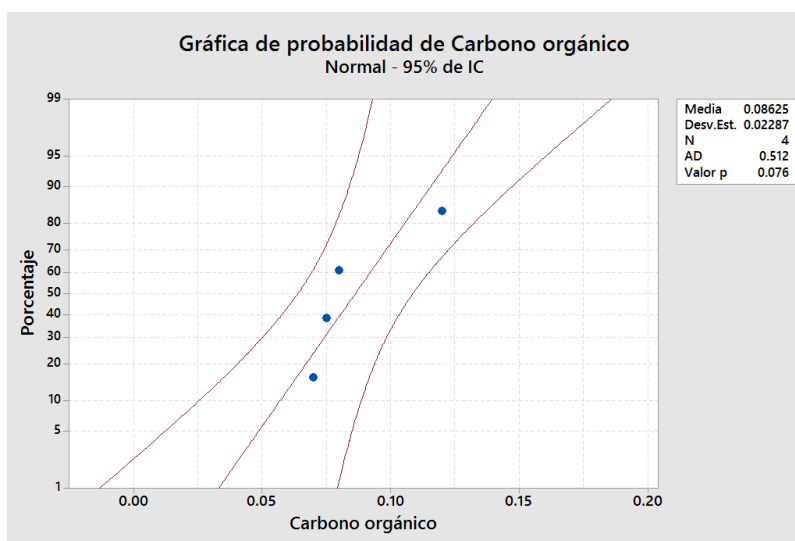
Fuente: Elaboración propia

Figura 65: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 2

En el gráfico presente se validó los resultados para el CARBONO/NITRÓGENO de la calicata 02 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.04517, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.086, con ello se aceptan los puntos, puesto que superan los 0.05 de probabilidad.

CALICATA 3

CARBONO ORGÁNICO

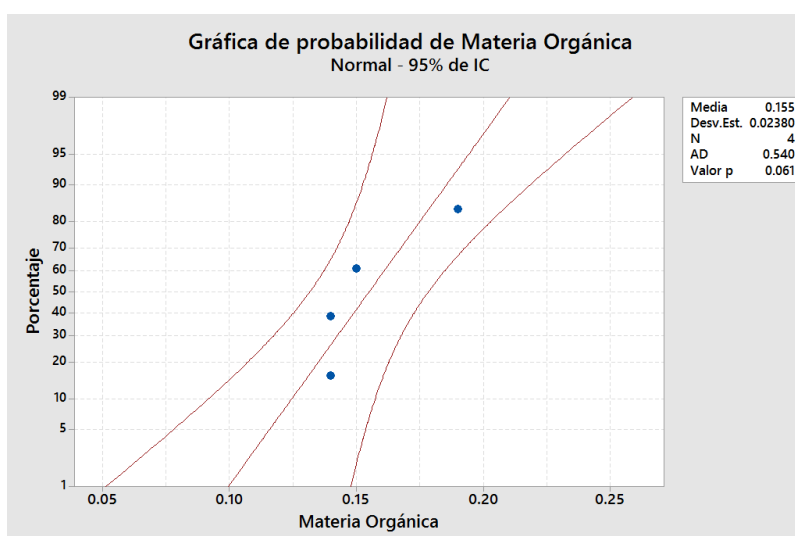


Fuente: Elaboración propia

Figura 66: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 3

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO ORGÁNICO de la calicata 03 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.02287, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.076, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

MATERIA ORGÁNICA

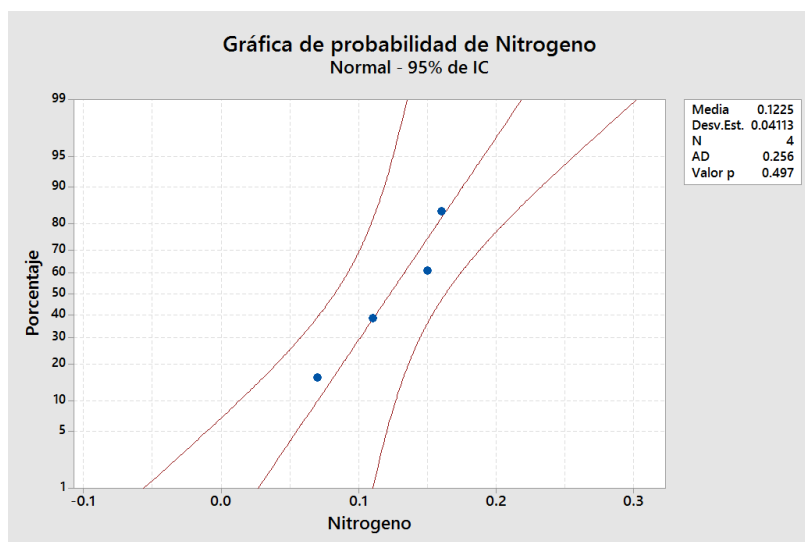


Fuente: Elaboración propia

Figura 67: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 3

En el gráfico presente se validó los resultados de la MATERIA ORGÁNICA de la calicata 03 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.0238, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.061, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

NITRÓGENO

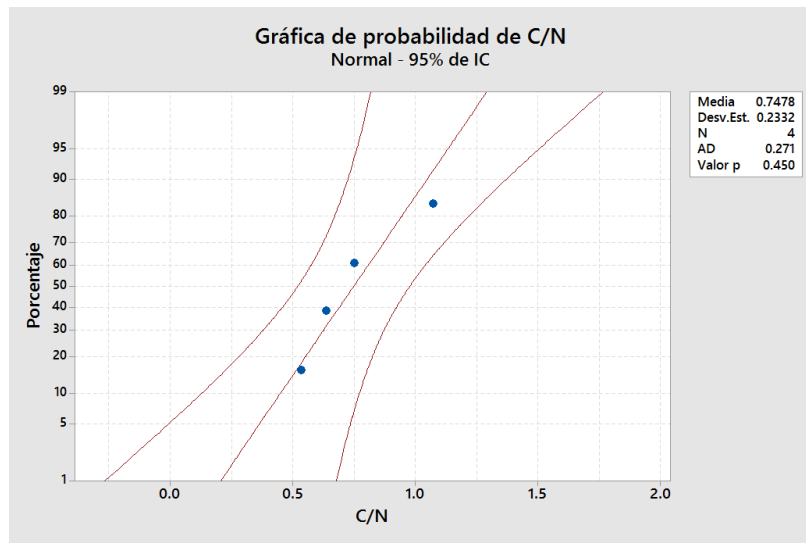


Fuente: Elaboración propia

Figura 68: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 3

En el gráfico presente se validó los resultados del NITRÓGENO de la calicata 03 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.04113, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.497, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

RELACIÓN DEL CARBONO CON EL NITRÓGENO (C/N)



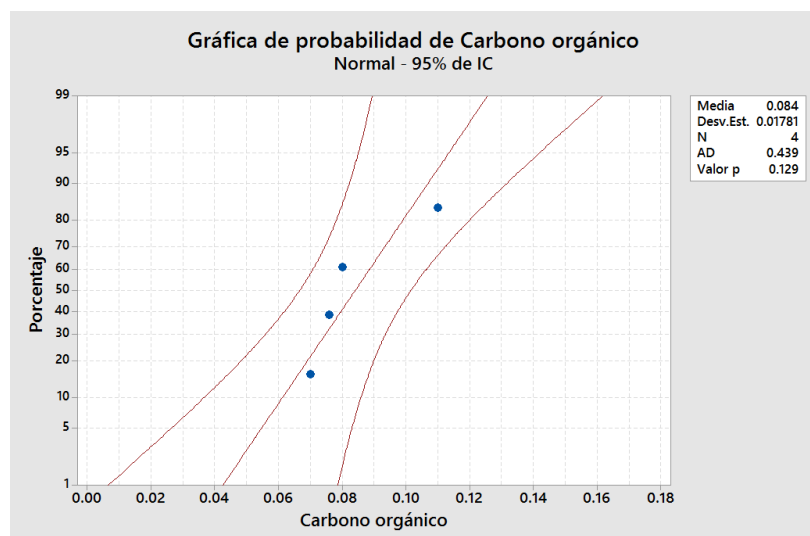
Fuente: Elaboración propia

Figura 69: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 3

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO/NITRÓGENO de la calicata 03 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.2332, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.450, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

CALICATA 4

CARBONO ORGÁNICO

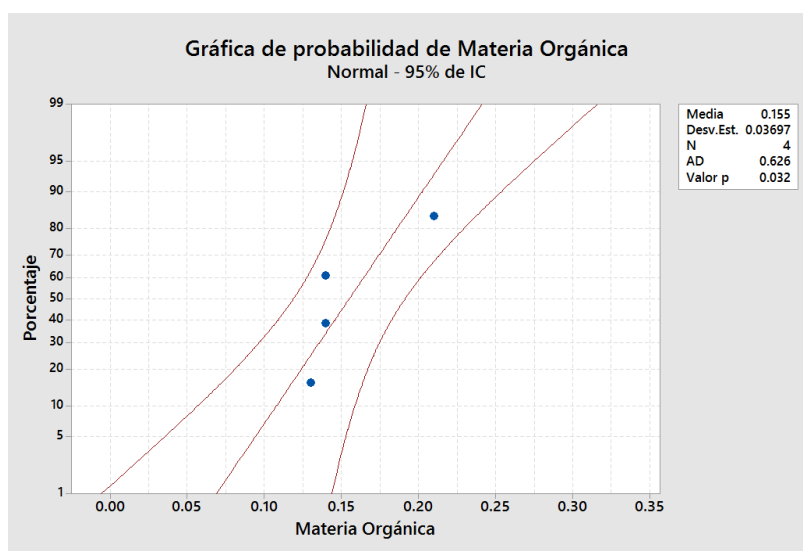


Fuente: Elaboración propia

Figura 70: Gráfica de probabilidad de carbono orgánico en las diferentes profundidades en la calicata 4

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO ORGÁNICO de la calicata 04 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.01781, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.129, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

MATERIA ORGÁNICA

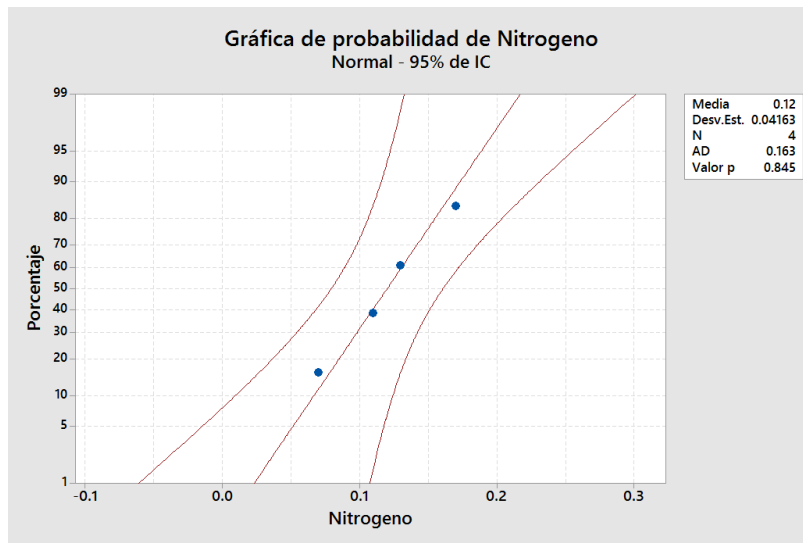


Fuente: Elaboración propia

Figura 71: Gráfica de probabilidad de la materia orgánica en las diferentes profundidades en la calicata 4

En el gráfico presente se validó los resultados de la MATERIA ORGÁNICA de la calicata 04 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.03697, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.032, siendo esto que se rechazan los puntos, ya que no superan los 0.05 de probabilidad.

NITRÓGENO

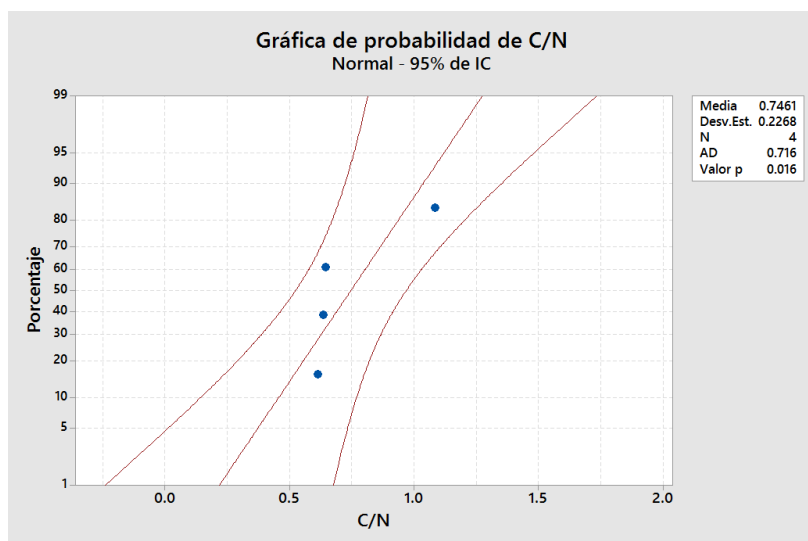


Fuente: Elaboración propia

Figura 72: Gráfica de probabilidad de nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 4

En el gráfico presente se validó los resultados del NITRÓGENO de la calicata 04 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.04163, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.845, siendo esto que se aceptan los puntos, ya que superan los 0.05 de probabilidad.

RELACIÓN DEL CARBONO CON EL NITRÓGENO (C/N)



Fuente: Elaboración propia

Figura 73: Gráfica de probabilidad de la relación de carbono/nitrógeno en las diferentes profundidades en la calicata 4

En el gráfico presente se validó los resultados del CARBONO/NITRÓGENO de la calicata 04 mediante la normalidad. Teniendo una desviación estándar (Desv.Est.) 0.2268, evaluando la cantidad de muestreos que se realizó (N) que son 04; y el valor de probabilidad (valor p) siendo 0.016, siendo esto que se rechazan los puntos, ya que no superan los 0.05 de probabilidad.

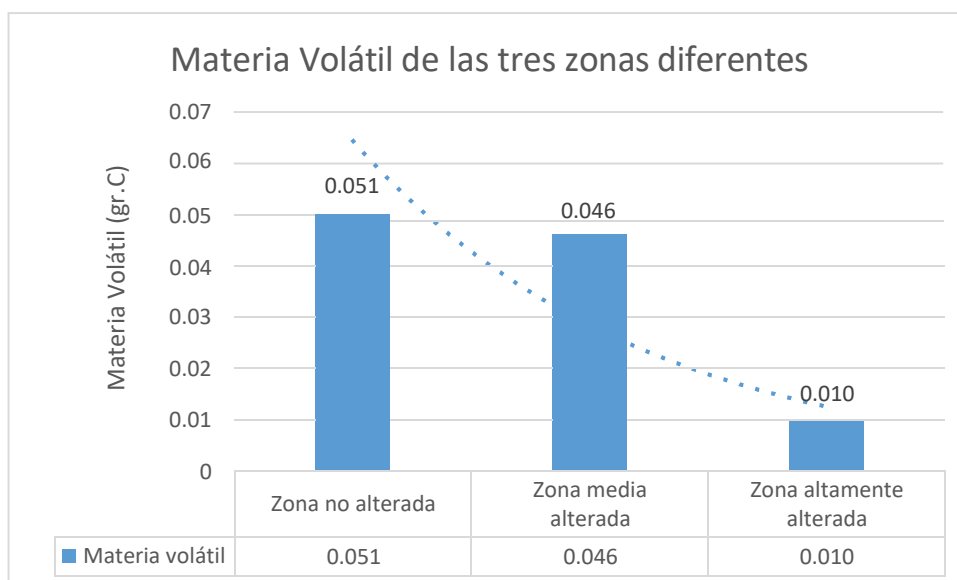
3.3 Prueba de materia volátil

A continuación, se puede observar una tabla promedio de la materia volátil del carbono en las tres zonas diferentes, esta prueba de la materia de volatilización nos demuestra cuanto carbono es emitido a la atmósfera.

Tabla 16: Tabla promedio de la materia volátil de las tres zonas diferentes

Zona no alterada	Zona media alterada	Zona altamente alterada
0.051 gr. C	0.046 gr. C	0.010 gr. C

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 74: Cantidad de materia volátil de carbono en cada zona escogida

En la figura 74 se observa el comportamiento de la materia volátil siendo la mayor volatilización en la zona no alterada con 0.051 gr. C el grafico 79 se muestra el comportamiento de la materia volátil

Se interpreta que en la calicata 1 en las tres zonas escogidas a más profundidad, más es la volatilización del carbono siendo los resultados en la zona no afectada volatiliza 0.051 gr. C, en la zona media afectada volatiliza 0.065 gr. C y en la zona altamente afectada volatiliza 0.034 gr. C.

3.4 Cálculo de almacenamiento de Carbono en el suelo de la zona no alterada

$$CS = V_s * C$$

Dónde:

CS: Carbono en el suelo

Vs: Volumen de suelo

C: Carbono del análisis en laboratorio

$$CS = 1.2 * 0.78 = 0.936$$

Cálculo de la biomasa del muestreo se usa la posterior expresión

$$MS = \left(\frac{PS}{PF} \right) * PFT$$

Dónde:

MS: Materia seca de la submuestra ($g/2m^2$).

PS: Peso de las muestra tomada para especificar el grado de humedad

PF: Peso de las muestra usada para la especificación del grado de humedad

PFT: Peso o materia fresca completo del muestreo($g/2m^2$).

$$MS = \left(\frac{0.324 g}{0.265 g} \right) * 0.589 = 0.72 g/2m^2$$

Cálculo del grado de carbono de muestras secas se usa la posterior expresión:

$$\%MO = \left(\frac{PS-PCz}{PS} \right) * 100$$

Dónde:

%MO = grado de la materia orgánica Ps =

Peso seco de la muestra (g)

PCz = Peso de ceniza (g)

$$\%MO = \left(\frac{0.324-0.471}{0.324} \right) * 100 = 45.1\%$$

Porcentaje de Carbono

$$\%C = \frac{\%MO}{2,22}$$

Dónde:

%C = Porcentaje de carbono de la muestra

$$\%C = \frac{45.1}{2,22} = 20.3\%$$

Carbono en la muestra

$$C = MX \times \%C$$

Dónde:

C = Carbono almacenado (g)

MX = Materia o peso secos total de la muestra (g)

$$C = 0.72 \text{ g} \times 20.3 = 14.616 \text{ g}$$

3.5 Cálculo la cantidad de C en la biomasa de la vegetación no arbórea

$$\Delta C_{BN} \left(\frac{tC}{ha} \right) = \left(10000 \frac{g}{m^2} \right) \times (XM / 1000000)$$

Dónde:

ΔC_{BN} = magnitud de carbono de la biomasa de los vegetales no arbóreos (tC/ha)

XM = grado de magnitud de carbono en la totalidad de muestras (gC/1m²)

Factor 1000000 = Conversión de la masa en gramos AT

Factor 10000 = Conversión del área de metros cuadrados a hectárea

$$\Delta C_{BN} \left(\frac{tC}{ha} \right) = \left(10000 \frac{g}{m^2} \right) \times (14.616 / 1000000) = 0.146 \text{ tC/ha}$$

Para finalizar se calcula el carbono completo de un específico sistema de utilización de tierra solamente es necesario adicionar la totalidad depósitos con medición

$$\Delta C \text{ depósitos} = (\Delta CAH + \Delta CS) * \text{área del estudio}$$

Donde:

Donde:

CAH: carbono en el depósito herbáceo (tC/ha)

CS: Carbono en el depósito suelo (tC/ha) ÁREA DE

ÁREA DE ESTUDIO: 0.0182 ha

$$\Delta C \text{ depósitos} = (0.146 + 0.936) * 0.0182 = 0.027 \text{ tC/ha}$$

Cálculo de almacenamiento de Carbono en el suelo de la zona media alterada

$$CS = V_s * C$$

Donde:

CS: Carbono en el suelo

Vs: Volumen de suelo

C: Carbono otorgado por el laboratorio

$$CS = 1.2 * 0.40 = 0.48$$

Para finalizar se calcula el carbono completo de un específico sistema de utilización de tierra solamente es necesario adicionar la totalidad depósitos con medición

$$\Delta C \text{ depósitos} = (\Delta CAH + \Delta CS) * \text{área del estudio}$$

Donde:

CAH: carbono del depósito herbáceo (tC/ha) CS:

Carbono del depósito suelo (tC/ha) ÁREA DE ESTUDIO:

0.0050 ha

$$\Delta C \text{ depósitos} = (0.48) * 0.0050 = 0.0024 \text{ tC/ha}$$

Cálculo de almacenamiento de Carbono en el suelo de la zona altamente alterada

$$CS = V_s * C$$

Donde:

CS: Carbono en el suelo

Vs: Volumen de suelo

C: Carbono otorgado por el laboratorio

$$CS = 1.2 * 0.08 = 0.096$$

Para finalizar se calcula el carbono completo de un específico sistema de utilización de tierra solamente es necesario adicionar la totalidad depósitos con medición

$$\Delta C \text{ depósitos} = (\Delta CAH + \Delta CS) * \text{área del estudio}$$

Donde:

CAH: carbono del depósito herbáceo (tC/ha) CS:

Carbono del depósito suelo (tC/ha) 0.0050 ha

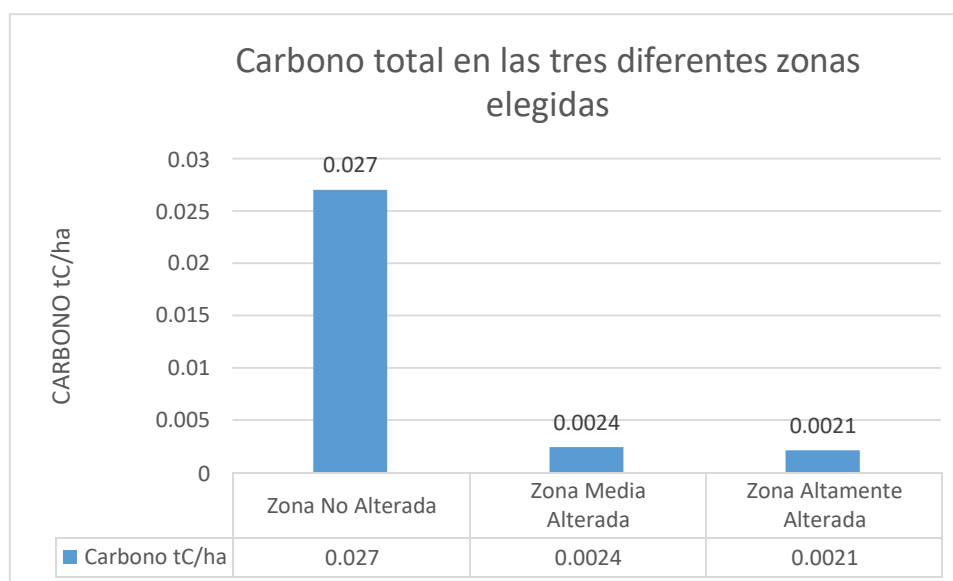
ÁREA DE ESTUDIO: 0.0293 ha

$$\Delta C \text{ depósitos} = (0.096) * 0.0293 = 0.0028 \text{ tC/ha}$$

Tabla 17: Tabla de carbono total de las tres zonas diferentes (tC/ha)

Zona No Alterada	Zona Media Alterada	Zona Altamente Alterada
0.027 tC/ha	0.0024 tC/ha	0.0021 tC/ha

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 75: Carbono total de las tres diferentes zonas

En la figura 75 se puede observar el carbono total de las tres diferentes zonas siendo la zona no alterada la que más alto nivel de carbono contiene teniendo 0.027 tC/ha. La zona media alterada y la zona altamente alterada presentan un bajo nivel de carbono siendo los resultados 0.0024 tC/ha y 0.0021 tC/ha consecutivamente.

IV DISCUSIÓN

Los almacenamientos de carbono en 0cm – 30 cm diferenciaron de otros análisis desarrollados, en el caso de la zona altamente alterada de esta investigación almacenó un promedio de 0.0021 tC/ha mientras que la misma profundidad presentó valores de 0,153 tC/ha en los estudios de Pérez, Jaramillo y Bautista (2013), Además se observó en la mayoría de las zonas evaluadas más que todo en la zona no alterada, se observó una de dióxido de carbono por su alto contenido de biomasa vegetal en zonas no alteradas.

las magnitudes de carbono en las 3:00 de muestra simi dio negativo a la profundidad mencionada pero en este análisis se halló modificación de gran cantidad en la capa de la superficie y los 30 centímetros. Torres y Ruddy (2014) determinan que los elementos que tienen el por qué de estas disminuciones de carbono con la profundidad están relacionados con el incremento de la precipitación, los que se aminoraron en la media del carbono de la atmósfera, además haber disminuido la materia orgánica del suelo. En esta investigación afirmo que el evento natural que en este caso es el huayco es responsable de estas disminuciones de carbono.

El carbono y nitrógeno del suelo en el distrito de Santa Eulalia indicará una gran variación lo cual se encontró conectado con las distintas zonas y la clase de alteración de los suelos para entender cómo se almacena estos 2 factores no solamente se requiere la medición sino además se requiere de una información base para poder saber acerca de los motivos de las respuestas conseguidas.

La comparación de 3 lugares distintos dio paso a reconocer la gran repercusión del huayco en el carbono del suelo, mostrando diferencias promedio de 0.25 tC/ha y 1.53 tC/ha, en vinculó con la modificación de la profundidad de mayo de manera completa las medias en los elementos de carbono intro G no aminoraron hacia las capas menores mostrando una tendencia distinta a la hallada por Llanos y Escandon (2016) que concluyen que el carbono orgánico está relacionado con actividades agrícolas, estas actividades vendrían a hacer una zona intervenida, sus diferencias promedio de carbono entre zonas fueron de 0.0022 tC/ha y 0.0028 tC/ha, no es mucha la diferencia, esto me permite mencionar que el evento natural que en este caso es el huayco tiene mayor contribución en el almacenamiento de carbono y nitrógeno.

Según PEREZ, JARAMILLO, BAUTISTA, (2013) que tuvo como objetivo estudio del almacenamiento de carbono orgánico en los suelos de diferentes clases, midió el almacenamiento de carbono en cuatro perfiles completos de suelo en diferentes condiciones. Las parcelas tienen un Carbono Orgánico en el suelo media de 153 Mg.C/ha, en las siembras y cosechas con perturbación son 39 y 13 MgC/ha. Los resultados citados indican que las posturas mejoradas, siempre que no se encuentren deterioradas, pueden almacenar grandes almacenamiento de carbono en el suelo, en este caso concuerdo con esta investigación ya que los suelos alterados por el huayco, el resultado de la zona alterada 0.021 tC/ha y es una zona perturbada, esto significa que el suelo afectado por el huayco está contribuyendo con el efecto invernadero del cambio climático.

V. CONCLUSIONES

Fundamentado en el estudio de la respuesta se consideran estas conclusiones:

1. El almacenamiento del carbono promedio en la zona no alterada (véase en la tabla 22) es de 0.027 tC/ha, mientras que en la zona media alterada el promedio del carbono es de 0.0024 tC/ha y en la zona altamente alterada el carbono en el suelo es de 0.0021 tC/ha. De esta manera es posible indicar que se afirma la hipótesis determinada en esta labor dado que las medidas desarrolladas indican que si presentan diferencias significativas en cada zona alterada por el huaico en las diferentes profundidades.
2. El almacenamiento de carbono en la biomasa de la especie vegetal en la zona no alterada por el huayco es de 0.146 tC/ha, este resultado muestra que, si presenta diferencia significativa, ya que, es la única zona que presenta biomasa vegetal. De esta manera se concluye que se encuentra aminorando la misma cantidad de Carbono por la falta de vegetación en las zonas alteradas e incluso podría no estar emitiendo carbono a la atmósfera.
3. En la evaluación de carbono en el suelo y en la biomasa vegetal en las zonas elegidas por el tipo de alteración en la provincia de Santa Eulalia por ocurrido el evento natural que es el huayco, se concluye que si hay distinciones importantes en el contenido del carbono.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda analizar todos los parámetros del suelo para que se realice un estudio detallado de este.
2. Continuar con los analiza acerca del almacenamiento de carbono en diferentes fuentes de distintos departamentos para esta manera indicar la comparación entre las zonas considerando de manera distintos elementos ambientales que es posible que influyen.
3. Tomar en cuenta las respuestas de esta investigación para la compensar los servicios del ecosistema para estas producciones que quieran forestar y conservar el suelo degradado y así puedan secuestrar y almacenar el carbono.

REFERENCIAS

ANDRADE Hernán, FIGUEROA Juliana, SILVA Doris. Almacenamiento de carbono en cacaotales (*Theobroma cacao*) en Armero-Guayabal (Tolima, Colombia). Colombia: Revista Scientia Agroalimentaria; V1. Ibagué: Universidad del Tolima, 2013. Disponible en:

<http://repository.ut.edu.co/handle/001/1318>

CUELLAR José (2016). Los bosques como sumideros de Carbono, Perú. Convención Mundial de las Naciones Unidas por el cambio climático. 31, 32 p.

ESPINOZA William, VÁZQUEZ Antonio, TORRES Antonio. Almacén de Carbono en sistemas agroforestales con café [en línea]. México: Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, 2011 [fecha de consulta: 13 abril 2018] Disponible en:

<http://www.scielo.org.mx/pdf/rcscfa/v18n1/v18n1a6.pdf>

JADÁN Maza, OSWALDO Á. Influencia del uso de la tierra con cultivos de cacao, chacras y bosque primario, sobre la diversidad, almacenamiento de carbono y productividad en la Reserva de la Biosfera Sumaco, Ecuador. Biodiversidad. CATIE. 129 p.

Lok, Sandra, Fraga, S., Noda, Aida, García, M., Almacenamiento de carbono en el suelo de tres sistemas ganaderos tropicales en explotación con ganado vacuno. Revista Cubana de Ciencia Agrícola [en línea] 2013, 47 [Fecha de consulta: 5 junio 2018]

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193028545014>
ISSN 0034-7485

MEDRANO Ronald, CHUPAN Liz y MILA Miguel. Almacenamiento de carbono en especies predominantes de flora en el lago Chinchaycocha [en línea]. Perú: Universidad Continental, Apuntes de Ciencia & Sociedad, 2013. [Fecha de consulta: 13 junio 2018]. Disponible en:

<http://journals.continental.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/52>

MORIN, Lugo. Evaluación del riesgo agroambiental de los suelos de las comunidades indígenas del estado Anzoátegui, Venezuela. Especialidad (Especialidad de postgrado en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional). México: Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, 2007. 11 p.

MUHAMMAD Ibrahim. Almacenamiento de carbono en el suelo y la biomasa arbórea en sistemas de usos de la tierra en paisajes ganaderos de Colombia, Costa Rica y Nicaragua [en línea]. Colombia: Agroforestería en las Américas N.º 45 2006, 2014 [fecha de consulta: 16 junio 2018].

Disponible en:

<http://hdl.handle.net/11554/7934>

Painel Intergunamental sobre Mudanca do Clima (IPCC). 2006. Capítulo 2: Metodologías genéricas a múltiples categorías de uso de tierra. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 4. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. [fecha de consulta: 20 junio 2018]. Disponible en:
http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/4_Volume4/V4_02_Ch2_Generic.pdf

Lam Rosa. Metodología para la confección de un proyecto de investigación [en línea]. Cuba: Instituto de Hematología e Inmunología, 2005. [fecha de consulta: 19 de octubre 2017]. Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v21n2/hih07205.pdf>

PEREZ Silvia. Soil organic carbon content under different forest conditions: monarch butterfly biosphere reserve, Mexico [en línea]. México: Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente, 2013. [fecha de consulta: 13 octubre 2017]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-40182013000100014&script=sci_abstract&lng=en

BAYONA Angela y GOMEZ Fernanda. Estimación de asentamientos de los sistemas de cimentación [en línea]. Colombia: Geo estructuras – Ingenieros Civiles asociados Bogotá, 2016 [fecha de consulta: 18 octubre 2017]. Disponible en:
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10551/Bayonanagela20180.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

PONPA Marín y YERENA José. Concentración de carbono en pinus cembroides zucc: fuente potencial de mitigación del calentamiento global [en línea]. México: Facultad de ciencias Forestales, Universidad Juárez del estado de Durango, 2014. [fecha de consulta: 13 octubre 2017].
Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rcscfa/v20n3/v20n3a2.pdf>

YARANGA Raúl y CUSTODIO María. Almacenamiento de carbono en pastos naturales altoandinos [en línea]. Perú: Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional del Centro del Perú Trujillo, 2013. [fecha de consulta: 8 septiembre 2017].
Disponible en:
<http://www.redalyc.org/html/3576/357633707005/>

QUIROGA Alberto. Manuel de fertilidad y evaluación de suelos [en línea]. Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2012. [fecha de consulta: 10 de septiembre 2017] Disponible en:
https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_pt_89_manual_de_fertilidad_1___1_.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia de la investigación

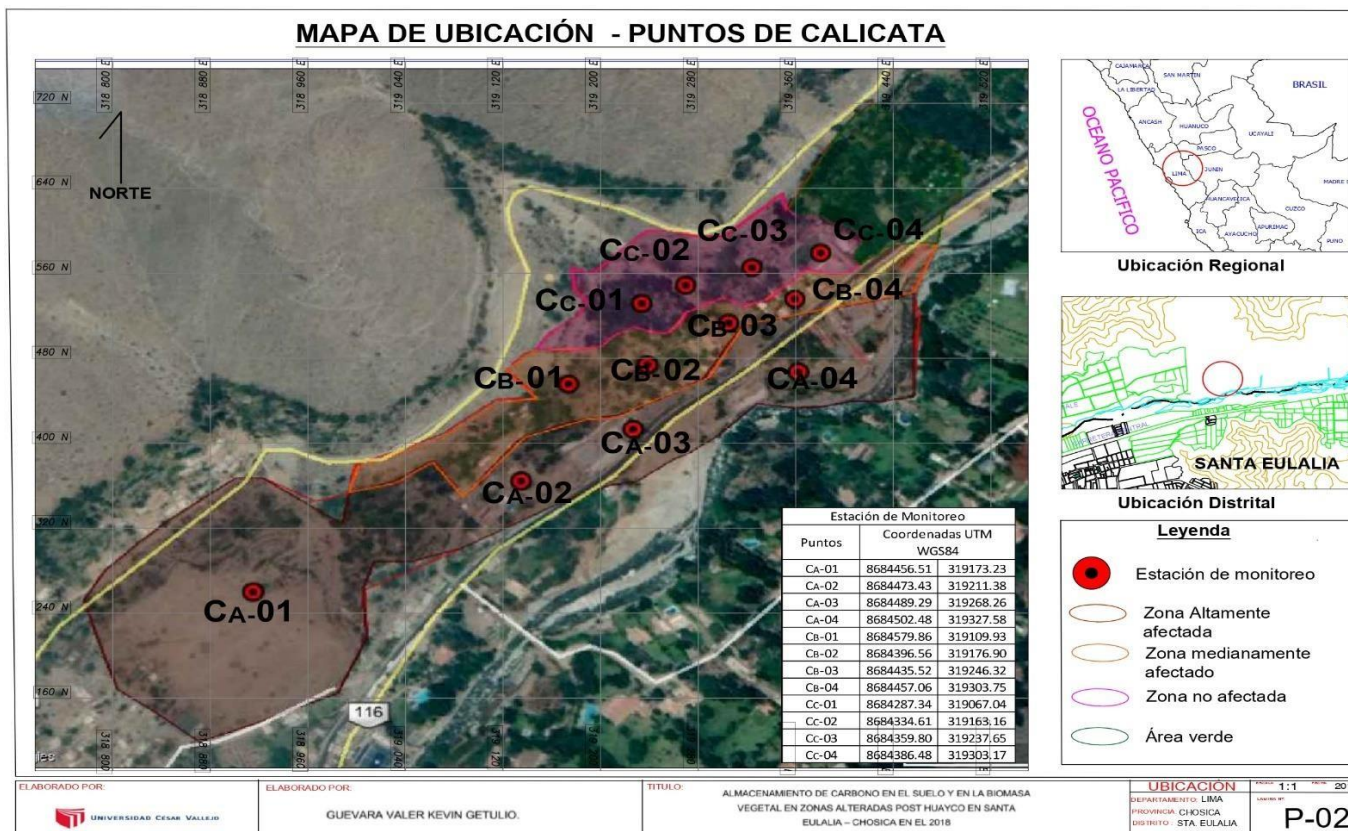
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Indicadores
¿Cuánto de carbono se almacena en el suelo y biomasa vegetal en zonas alteradas post huayco en Santa Eulalia - Chosica?	Determinar la cantidad de carbono almacenado en el suelo y en la biomasa vegetal en zonas alteradas post huaycos en Santa Eulalia - Chosica.	El carbono almacenado en el suelo y en la biomasa vegetal es diferente en cada zona alterada por el huayco en Santa Eulalia - Chosica.	a) Carbono en el suelo de 0 cm a 120 cm (t/ha). b) Carbono en biomasa (pastos) (%). c) Características de la zona (Pendiente, Vegetación, Pedregosidad (%)). d) Características de zonas afectadas post huayco.
Problemas específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis específicas	
¿Cuánto es el carbono obtenido en los diferentes perfiles del suelo en zonas alteradas post huayco en Santa Eulalia - Chosica?	Estimar el almacenamiento de carbono en los diferentes perfiles de suelo en zonas afectadas por el huayco.	El almacenamiento de carbono contenido en los diferentes perfiles de suelo presenta diferencias significativas en cada zona alterada por el huayco en Santa Eulalia - Chosica.	
¿Cuánto es el carbono almacenado en la biomasa de las superficies vegetales en zonas alteradas post huayco en Santa Eulalia - Chosica?	Estimar el carbono almacenado en la biomasa de las superficies vegetales en zonas alteradas post huayco.	El carbono almacenado en la biomasa de las superficies vegetales presenta diferencias significativas en cada zona alterada por el huayco en Santa Eulalia - Chosica.	

Anexo 2: Mapa de ubicación del área del monitoreo



Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Mapa de ubicación de puntos de monitoreo



Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Validación de Instrumentos



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Valencia Reyes Zambuy
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Fichas de recolección de datos en campo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Guevara Valer Kevin J. Julio

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, 03/11 del 201 7

Zambuy
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 40125804 Telf.: 920423060

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Ordoñez Galvez Julio
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Fichas de recolección de datos en campo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Guevara Valer Kevin Getulio

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, 03/11/2017 del 2017

FIRMA DEL EXPERTO CONFORMANTE

DNI No. 0991985291648

Anexo 5: Instrumentos de campo

Ficha N° 1 - Ubicación de la Zona

Características de la zona			
Evaluador: Kevin Guevara Valer		Coordenadas:	
Fecha:		Hora:	
Distrito: Santa Eulalia - Chosica			
Características	zona 01-A	zona 02-B	zona 03-C
Pendiente: Pendiente (%) = $\frac{\text{Desnivel} \times 100}{\text{distancia horizontal}}$			
Tipo de vegetal			
Pedregosidad	.		
Tipo de alteración			

Fuente: Elaboración propia

Ficha de estudio N° 2				
Características del suelo				
Evaluador:				
Zona N°:				
Calicata N°:				
Fecha:			Hora:	
Distrito:				
Calicatas	Profundidad	Coordenadas		Observaciones
		X	Y	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Panel fotográfico



Figura 76: Zona altamente afectada



Figura 77: Toma de coordenadas con el GPS



Figura 78: Realización de calicatas para la toma de muestra



Figura 79: Realización de tamizado para hallar la densidad Aparente del suelo




Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, Mg. Haydee Suarez Alvites, Asesora de Investigación de la EP de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: “Almacenamiento de carbono en el suelo y en la biomasa vegetal en zonas alteradas post huayco en Santa Eulalia – Chosica en el 2018, del estudiante Kevin Getulio Guevara Valer; tiene un índice de similitud de 13 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito 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, 27 de Mayo del 2022

Apellidos y Nombres: Haydee Suarez Alvites	
DNI: 07088154	
Cod. Orcid: 0000-0003-2750-0980	