



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Tratamiento del suelo salino en el distrito de Chilca, usando cal agrícola y
sangre de res – Lima, 2018”

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

AUTOR (A):

NATHALY EVITA RIVERA SUSAYA

ASESOR:

DR. ELMER GONZALES BENITES ALFARO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

LIMA – PERÚ

2018 - II



ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F07-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 10-12-2018
Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
(a) Netholy Euzta Rivera Susaya
cuyo título es: Tratamiento del Suelo Salino en el
distrito de Chulca usando col agrícola y Sangre
de Res - Lima, 2018"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por
el estudiante, otorgándole el calificativo de: 16 (número)
DIECISEIS (letras).

Los Olivos, 10 de Diciembre del 2018.

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
SECRETARIO



[Signature]
VOCAL

DEDICATORIA

A mis padres Victor Daniel Rivera Nolasco y Maria Teresa Susaya Saire por su amor incondicional y a mis hermanos Victor y Lady que siempre me alentaron a culminar mi carrera y son ellos mi fortaleza de seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A dios por permitirme continuar y seguir creciendo profesionalmente y como persona.

A la Universidad César Vallejo por los conocimientos brindados durante los años de formación académica.

A mis padres por su apoyo incondicional y ser parte de este proceso y trayecto de formación personal y profesional.

Al Dr. Elmer Benites Alfaro Gonzales, por su confianza y apoyo desde noveno ciclo.

Al Químico Alexander Sigfredo Quintana Paetan por su paciencia, consejos y apoyo en los análisis de laboratorio.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Nathaly Evita Rivera Susaya con DNI N° 74443744, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima, 10 de Diciembre del 2018.

Nathaly Evita Rivera Susaya

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento antes ustedes la tesis titulada “Tratamiento del suelo salino en el distrito de Chilca, usando cal agrícola y sangre de res – Lima, 2018”, la misma que someto a vuestra

consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Ambiental.

RESUMEN

La investigación tiene por objetivo mejorar la calidad del suelo en salinidad, características físicas y químicas a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res en el distrito de Chilca – Lima, 2018. Se empleó 3 tratamientos en diferentes concentraciones a nivel

laboratorio, siendo la muestra en un área de 5000 m² de donde se extrajo 12,5 Kg de suelo para los ensayos respectivos. Se realizó 3 tratamientos + el tratamiento testigo **T0** (cada uno con 3 repeticiones), la dosis de cal agrícola y sangre de res en cada tratamiento fue la siguiente; **T1**: 50 g de cal agrícola, **T2**: 50g de cal agrícola + 100 ml de sangre de res y **T3**: 50 g de cal agrícola + 200 ml de sangre de res. La salinidad del suelo en el tratamiento testigo fue 7,08 dS/m (considerado moderadamente salino por lo que afecta a los cultivos en su totalidad), pH 8,15, materia orgánica 0,29 % y capacidad de intercambio catiónico de 1,66, el **T1** redujo en salinidad a 2,38 ds/m, neutralizo el pH a 7.53, aumento en materia orgánica a 0,59 % y capacidad de intercambio catiónico a 8,33 meq/100g, asimismo se verifico que el **T3** redujo la salinidad a 2,42 ds/m, pH 7.96, aumento en materia orgánica a 0,68 % y capacidad de intercambio catiónico de 4,33 meq/100 g; y el **T2** redujo la salinidad a 2,79 ds/m, pH 7,77, materia orgánica a 0,52 % y capacidad de intercambio catiónico de 6,33 meq/100g; se concluyó que se obtuvo mejores resultados en el **T1** de 50 g de cal agrícola, ya que permite reducir la salinidad del suelo, neutralizar el pH y aumento notablemente en materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico.

Palabras claves: suelo salino, sustrato de cal agrícola, sustrato de sangre de res.

ABSTRACT

The research aims to improve soil quality in salinity, physical and chemical characteristics from the treatment with agricultural lime and blood of cattle in the district of Chilca - Lima, 2018. Three treatments were used in different concentrations at laboratory level, being the

sample in an area of 5000 m² from which 12.5 kg of soil was extracted for the respective tests. There were 3 treatments + the control treatment T0 (each with 3 repetitions), the dose of agricultural lime and blood of cattle in each treatment was as follows; T1: 50 g of agricultural lime, T2: 50 g of agricultural lime + 100 ml of beef blood and T3: 50 g of agricultural lime + 200 ml of beef blood. The soil salinity in the control treatment was 7.08 dS / m (considered moderately saline, affecting the crops as a whole), pH 8.15, 0.29% organic matter and cation exchange capacity of 1, 66, T1 reduced in salinity to 2.38 ds / m, neutralized the pH to 7.53, increased in organic matter to 0.59% and cation exchange capacity to 8.33 meq / 100g, also verified that T3 reduced salinity at 2.42 ds / m, pH 7.96, increase in organic matter at 0.68% and cation exchange capacity of 4.33 meq / 100 g; and T2 reduced salinity to 2.79 ds / m, pH 7.77, organic matter to 0.52% and cation exchange capacity of 6.33 meq / 100g; It was concluded that better results were obtained in the T1 of 50 g of agricultural lime, since it allows to reduce the salinity of the soil, neutralize the pH and increase notably in organic matter and capacity of cation exchange.

Keywords: saline soil, agricultural lime substrate, beef blood substrate

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	IV

PRESENTACIÓN	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT	VII

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática.....	2
1.2 Trabajos previos	3
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	13
1.3.1 El suelo	13
1.3.2 Características físicas del suelo.....	14
1.3.3 Características químicas del suelo	17
1.3.4 Calidad del suelo	19
1.3.5 Suelos salinos.....	20
1.3.6 Nivel de salinidad.....	20
1.3.7 Consecuencias de la salinidad en el suelo	21
1.3.8 Cal agrícola	21
1.3.9 Sangre de res.....	22
1.3.10 Características de la sangre de res.....	22
1.3.11 Obtención de la sangre de res	22
1.3.12 Efectos de la sangre de res en el suelo	23
1.4 Formulación del problema.....	23
1.4.1 Problema general.....	23
1.4.2 Problemas específicos	23
1.6 Hipótesis	24
1.6.1 Hipótesis general.....	24
1.6.2 Hipótesis específicos	25
1.7 Objetivos.....	25
1.7.1 Objetivo general.....	25
1.7.2 Objetivo específicos	25

II. METODO

2.1	Diseño de investigación.....	27
2.1.1	Lugar de estudio.....	28
2.1.2	Recolección de muestras en el distrito de Chilca	29
2.1.3	Procedimiento.....	31
2.2	Variables.....	33
2.2.1	Variable independiente.....	42
2.2.2	Variable dependiente.....	43
2.3	Unidad de análisis, población, muestra y diseño muestral	44
2.3.1	Unidad de análisis	44
2.3.2	Población	44
2.3.3	Muestra.....	44
2.3.4	Diseño muestral.....	44
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	45
2.4.1	Técnica.....	45
2.4.2	Instrumento	47
2.4.3	Validez.....	48
2.4.4	Confiabilidad.....	48
2.6	Aspectos éticos.....	50

III. RESULTADOS

3.1	Resultados de conductividad electrica	52
3.2	Resultados de textura	56
3.3	Resultados de humedad.....	56
3.4	Resultados para la densidad real.....	60
3.5	Resultados para la densidad aparente.....	64
3.6	Resultados de porosidad	68
3.7	Resultados de pH	71
3.8	Resultados de capacidad de intercambio catiónico.....	76
3.9	Resultados de materia orgánica	80

IV. DISCUSIÓN.....	84
V. CONCLUSIONES	86
VI. RECOMENDACIONES	87
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
ANEXOS	
- Instrumentos	
- Validación	
-Constancia de laboratorio	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Esquema de los tratamientos.....	27
Tabla 2: Descripción de las unidades experimentales.....	28
Tabla 3: Coordenadas de 6 puntos en un área de 5000 m.....	30
Tabla 4: Resultados de conductividad eléctrica en laboratorio.....	32

Tabla 5: Resultados de textura en laboratorio.....	33
Tabla 6: Resultados del porcentaje de humedad en laboratorio.....	35
Tabla 7: Cálculos en laboratorio de densidad real, densidad aparente y porosidad.....	37
Tabla 8: Resultados de p H en laboratorio.....	38
Tabla 9: Cálculos de Capacidad de Intercambio Catiónico en laboratorio.....	40
Tabla 10: Cálculos en laboratorio de materia orgánica.....	42
Tabla 11: Operacionalización de variables.....	43
Tabla 12: Resumen de la toma de muestra, tratamiento y análisis en laboratorio.....	47
Tabla 13: Ficha de muestreo de suelos (Alfa de Cronbach).....	48
Tabla 14: Ficha de registro del nivel de salinidad en el suelo (Alfa de Cronbach).....	49
Tabla 15: Ficha de registro de características físicas del suelo (Alfa de Cronbach).....	49
Tabla 16: Ficha de registro de características químicas del suelo (Alfa de Cronbach).....	50
Tabla 17: Normalidad de Conductividad Eléctrica.....	52
Tabla 18: Homogeneidad de varianzas de Conductividad Eléctrica.....	53
Tabla 19: Anova de Conductividad Eléctrica.....	54
Tabla 20. Comparaciones múltiples de Conductividad Eléctrica.....	55
Tabla 21: Normalidad de la característica física de humedad.....	57
Tabla22: Homogeneidad de varianzas de la característica física de humedad.....	58
Tabla 23: Anova de la característica física de humedad.....	58
Tabla 24: Comparaciones múltiples de la característica física de humedad.....	59
Tabla 25: Normalidad de la característica física de densidad real.....	61
Tabla 26: Homogeneidad de varianzas de la característica física de densidad real.....	61
Tabla 27: Anova de la característica física de densidad real.....	62
Tabla 28: Comparaciones múltiples de la característica física de densidad real.....	63
Tabla 29: Normalidad de la característica física de densidad aparente.....	64
Tabla 30: Homogeneidad de varianzas de la característica física de densidad aparente.....	65
Tabla 31: Anova de la característica física de densidad aparente.....	66
Tabla 32: Comparaciones múltiples de la característica física de densidad aparente.....	67
Tabla 33: Normalidad de la característica física de porosidad.....	68
Tabla 34: Homogeneidad de varianzas de la característica física de porosidad.....	69
Tabla 35: Anova de la característica física de porosidad.....	70

Tabla 36: Comparaciones múltiples de la característica física de porosidad.....	71
Tabla 37: Normalidad de la característica química de pH.....	72
Tabla 38: Homogeneidad de varianzas de la característica química de pH.....	73
Tabla 39: Anova de la característica química de pH.....	74
Tabla 40: Comparaciones múltiples de la característica química de pH.....	75
Tabla 41: Normalidad de la característica química de Capacidad de Intercambio Catiónico.....	77
Tabla 42: Homogeneidad de varianzas de la característica química de Capacidad de Intercambio Catiónico.....	77
Tabla 43: Anova de la característica química de Capacidad de Intercambio Catiónico.....	48
Tabla 44: Comparaciones múltiples de la característica química de Capacidad de Intercambio Catiónico.....	79
Tabla 45: Normalidad de la característica química de materia orgánica.....	80
Tabla 46: Homogeneidad de varianzas de la característica química de materia orgánica.....	81
Tabla 47: Anova de la característica química de materia orgánica.....	82
Tabla 48: Comparaciones múltiples de la característica química de materia orgánica.....	83

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Nivel de salinidad.....	52
Gráfico 2: Porcentaje de textura.....	56
Gráfico 3: Porcentaje de humedad.....	60
Gráfico 4: Densidad real.....	64

Gráfico 5: Densidad aparente.....	68
Gráfico 6: Porcentaje de porosidad.....	72
Gráfico 7: Cambio del pH.....	76
Gráfico 8: Capacidad de intercambio catiónico.....	82
Gráfico 9: Porcentaje de materia orgánica.....	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de las fases del suelo.....	14
Figura 2: Triangulo de textura del suelo.....	15
Figura 3: Interpretación de la textura del suelo al tacto.....	16
Figura 4: Clasificación y propiedades de los poros en el suelo según su tamaño.....	17
Figura 5: Escala del pH en el suelo.....	18

Figura 6: Valores de relación de C/N en los suelos.....	19
Figura 7: Clasificación del nivel de salinidad en el suelo.....	20
Figura 8: Composición de la sangre, plasma líquido y paquete celular bovino (g/100ml).	22
Figura 9: Mapa del distrito de Chilca.....	29
Figura 10: Determinación de puntos para las muestras.....	29
Figura 11: Recolección de muestras.....	30
Figura 12: Preparación de los tratamientos con cal agrícola y sangre de res.....	31
Figura 13: Análisis de conductividad eléctrica.....	32
Figura 14: Determinación de textura al tacto.....	33
Figura 15: Análisis de humedad	34
Figura 16: Determinación de densidad real, densidad aparente y porosidad.....	36
Figura 17: Análisis de pH.....	38
Figura 18: Análisis de capacidad de intercambio catiónico.....	40
Figura 19: Análisis de materia orgánica.....	42
Figura 20: Distribución de puntos de muestreo.....	45
Figura 21: Diseño el área experimental.....	46

I. INTRODUCCIÓN

El suelo es un recurso natural considerado uno de los más importantes por lo que es esencial para la vida así como el aire y el agua, se deben mantener la productividad del suelo mediante el cuidado y las prácticas agrícolas para que se obtenga un equilibrio en la productividad y sustentabilidad ambiental, por lo que en el suelo se desarrollan las plantas y es necesario para poder entender sus características para el desarrollo del suelo.

Desde años atrás hasta el día de hoy la salinidad de los suelos en la costa peruana es un factor limitante ya que los suelos afectados por la salinidad se desarrollan en zonas áridas y semiáridas. En forma natural la salinidad en los suelos está distribuida a nivel mundial y se incrementa a medida de los cambios climáticos. Según el Ministerio de Agricultura y Riego el problema más severo en la costa peruana es la degradación de los suelos por la salinización de las tierras y el inadecuado drenaje y las malas prácticas por lo que alcanza a 306.701 hectáreas afectadas en toda la costa peruana. Además, según el Instituto Nacional de desarrollo (INADE) nos dice que cerca de 750 000 hectáreas estaban cultivadas y más de la mitad presenta problemas de salinidad y mal drenaje.

El Perú se caracteriza por tener suelos arenosos y clima árido donde hay poca precipitación por lo que el agua es un recurso escaso y el desarrollo del suelo va a depender del manejo de los recursos hídricos, el ser humano interfiere mucho en el suelo mediante su cultivo para poder obtener sus alimentos básicos, debido a ello el hombre ha explotado el suelo, por ello se tiene que plantear nuevas técnicas económicas para la recuperación del suelo.

1.1 Realidad problemática

La salinización en los suelos es uno de los problemas ambientales presentes que perjudica la productividad y calidad de las cosechas en los suelos, se puede dar de forma natural mediante la acumulación de sales en suelos bajos que son periódicamente inundados o cuando el nivel de las aguas subterráneas no es tan profundo y contiene sales disueltas que asciende por capilaridad y también los suelos salinos tienen origen antropogénico que se da mediante el inadecuado manejo de riego por lo que provocaría la pérdida del suelo y disminución de la producción.

Según PASTOR (2014), en la costa peruana la salinización de los suelos presenta una problemática ambiental creciente por lo que la agricultura presenta problemas y tiene límites financieros para enfrentar la problemática de los suelos salinos.

Según el Instituto Nacional del Desarrollo (INADE) el distrito de Chilca presenta problemas de salinidad en los suelos ya que su extrema aridez del clima con precipitaciones muy bajas no permite un adecuado lavado de los suelos y a consecuencia de la elevada evaporación característica de este clima árido las sales tienden a encontrarse en la superficie del suelo de Chilca, además el riego a los suelos con aguas subterráneas procedentes del mismo distrito cuyos análisis realizados reporta alta concentración salina por lo que está afectando los suelos del distrito principalmente la parte baja del valle. Aproximadamente 460.4 hectáreas de la parte alta y baja del valle presenta salinidad en los suelos de 4.01 a 8.0 dS/m (moderadamente salino) y un hectareaje correspondiente a 562.9 hectáreas presenta afectación fuertemente salina con conductividad eléctrica entre 15.1 dS/m y 30 dS/m abarcando principalmente a suelos de la parte media – baja del distrito de Chilca.

Las técnicas para bajar la salinidad del suelo suelen ser de alto costo, por ello se tiene que plantear nuevas técnicas económicas para el alcance de los agricultores y desarrollo de sus cultivos.

Debido a esta problemática se realizó la investigación con el objetivo de reducir la salinidad y mejorar la calidad en características físicas y químicas del suelo salino del distrito de Chilca, usando cal agrícola y sangre de res, por lo que se realizará 3 tratamientos más el tratamiento testigo (cada uno con 3 repeticiones) a nivel laboratorio de diferentes concentraciones para analizar el nivel de salinidad, características físicas y químicas del suelo salino antes y después del tratamiento empleado.

1.2 Trabajos previos

CERÓN (2018) en la tesis “Evaluación de la harina de sangre como fertilizante de cultivo” determina la eficiencia de la harina de sangre para el crecimiento de cultivo; rendimiento agronómicos y conservación de fertilidad del suelo en la comunicad San francisco de Ibarra, empleando un diseño completamente al Azar realizando 5 tratamientos en una parcela de 10 m², en el T1 utilizó 100% de fertilizante químico, el T2 utilizo 25 % de fertilizante químico + 75% harina de sangre, el T3 utilizo 50% de fertilizante químico + 50% de harina de sangre, el T4 utilizó 75% de fertilizante químico + 25 % harina de sangre y el T5 utilizo sólo el 100% de Harina de sangre de las cuales se realizó 3 repeticiones por tratamiento para evaluar la eficiencia durante los días consecutivos hasta obtener las cosechas en menor tiempo. El investigador elaboró su propia harina de sangre de la que se obtuvieron 1 Kg de harina de 5 Kg de sangre, es decir en un 20% a una temperatura que no exceda los 120° a fuego lento durante 45 min. Los resultados obtenidos al 100 % de harina de sangre en la fertilidad y cultivo del suelo fueron: pH: 5.52, Materia orgánica: 11.71 % , Nitrógeno: 0.59 % , Fósforo: 1,02 mg/Kg, Potasio: 1.02 cmol/ Kg, Calcio: 8,02 cmol/ Kg, Magnesio: 0,77 cmol/ Kg, Hierro: 1409,0 mg/Kg, Manganeso: 39,47 mg/Kg, Cobre: 9,22 mg/Kg, Zinc: 2,74 mg/Kg, Conductividad Eléctrica: 0,253 ds/m y mejora la textura del suelo; una vez obtenido los resultados del T5 al 100% de harina de sangre se concluyó que el tratamiento alcanza un beneficio costo de 1.95 y que es posible mejorar la producción, adición y complementación de abonos orgánicos de harina de sangre para la mejora de fertilidad del suelo y el cultivo de brócoli.

ALMEIDA (2014) en la investigación titulada “Influencia de la harina de sangre y fertilizantes en características físicas y rendimiento de jícama” determina la influencia de la harina de sangre para la mejora del suelo que presenta una textura de franco – arenosa y crecimiento del cultivo en la que realizó doce tratamientos de fertilización que combinaron 3 niveles de fertilización química al 0%, 50% y 100% y harina de sangre al 0%, 50% y 100% y se realizó bloques completos al azar en tres repeticiones, tuvo una duración de 153 días. Los resultados se sometieron a análisis de varianza en la que se determinó que al 100% de fertilizante químico y 200% de harina de sangre mejoraron la calidad del suelo para los cultivos, el tratamiento que dio el valor más bajo (0,81) fue cuando se emplearon 50% de fertilizante químico y 100% de harina de sangre en el suelo y el valor más alto (1.04) fue cuando se emplearon 100% de fertilizante químico y 200% de harina de sangre en el suelo, obtenido los resultados se concluyó que la combinación de harina de sangre con fertilizante químico para la mejora y desarrollo de cultivo mejora su rendimiento al 50% de fertilizante químico y 100% de harina de sangre por lo que algunos tratamientos de la harina de sangre y con una combinación adecuada pueden ser útiles para la fertilización del suelo.

HANCCO (2017) en la tesis titulada “Desalinización con Beterraga asociada al vermicompost y cal agrícola para el mejoramiento de la calidad del suelo” tiene por objetivo determinar la efectividad de desalinización con beterraga, vermicompost y cal agrícola por lo que realizó 3 tratamientos más testigo en la que cada tratamiento tiene 3 repeticiones por lo que se empleó un total de 12 macetas experimentales de diferentes concentraciones en la que se analizó la salinidad del suelo antes del tratamiento que fue de 12.86 dS/m considerado altamente salino y se volvió a analizar el suelo después del tratamiento. Los resultados obtenidos del tratamiento 1 con vermicompost se obtuvo 44.44%, en el tratamiento 2 con cal agrícola se obtuvo 29.30% y en el tratamiento 3 con el cultivo de beterraga se obtuvo 52.22%, por lo que concluyó que la cal agrícola es el tratamiento más efectivo para la desalinización de los suelos.

SADEGHIAN (2016) en la investigación titulada “La acidez del suelo, una limitante común para la producción de café” indica que para que los cultivos sean más productivos se debe identificar las propiedades que limitan el desarrollo de las plantas para poder tomar medidas correctivas. Se realizó varias muestras de suelo en el departamento de Antioquia y Santander

donde muestra el 80% de afectación de acidez en todo el suelo, por lo que presenta un problema para el crecimiento de los cafetales. Recomiendan realizar el encalado en sus suelos empleando cal por lo que en estudios emplearon cal en 50 g por hoyo en el Municipio de Andes (Antioquia) y se demostró que las plantas crecen con mayor diámetro del tallo y ramas más largas, el Hidróxido de calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ corrige la acidez y ayuda al crecimiento de la planta. Se concluyó que la acidez del suelo se corrige mediante la aplicación de cales y su efectividad va depender de la dosis y la forma de empleo por lo que se debe esparcir la cal de manera homogénea.

CARDONA y CASTAÑO (2016) en el estudio titulado “Effect of calcium hydroxide on tubers’ sprout, late blight and yield of “Criolla” potato” en la Universidad de Caldas. Realizó 7 tratamientos (T1: Testigo, T2: Aplicación foliar de 4 g de Hidróxido de Calcio, T3: Aplicación foliar de 8 g de Hidróxido de Calcio, T4: Aplicación foliar de 16 g de Hidróxido de Calcio, T5: Aplicación foliar de 32 g Hidróxido de Calcio, T6: Tratamiento de semillas con metalaxil + mocozeb de 5g + aplicación foliar de fungicida y T7: Tratamiento de semillas con Hidróxido de Sodio 4 g + aplicación foliar fungicidas. Se empleó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y 14 plantas por repetición, por lo que se evaluó la brotación de tubérculos, severidad del tizón tardío y rendimiento. Los resultados obtenidos indican que el rendimiento más alto se obtuvo tratando los tubérculos con el hidróxido de calcio más la aplicación foliar del tratamiento 7 y que el tizón tardío presento condiciones favorables para el desarrollo.

PAREDES y ZONTA (2015) en el artículo titulado “Initial development of cupuazú plants (*Theobroma Grandiflorum*) with soil acidity correction and mycorrhizal application” se evaluó el desarrollo de plantas y corrección e acidez empleando cal por lo que se realizó 3 tratamientos con 4 repeticiones: Tratamiento A: Testigo, Tratamiento B: 50 g cal /planta y Tratamiento C: 15 g micorrizas + 10g cal/ planta en un vivero por lo que se utilizó un sustrato de textura franca arenosa, pH 5,1 y materia orgánica 2,1 % el municipio de Riberalta, Bolivia. Se extrajo 16 plantas al azar después de 6 meses del tratamiento, por lo que se evaluó 48 plantas. Los resultados obtenidos indicaron que la cal favoreció la corrección de acidez moderadamente para el incremento de la longitud de la raíz y el diámetro del cuello de las

plantas de cupuazú y que el tratamiento C arrojó los valores más altos favoreciendo en su totalidad, siendo materia orgánica 45,6 %, pH 6,1.

ORELLANA (2011) en la investigación “The cement dust as a corrector of degraded soils” indica que se realizó dos ensayos de diseño experimental aleatorio para evaluar el efecto de la cal o polvillo de cemento sobre los suelos degradados física y químicamente. Se realizó en la Finca San María de Boconoíto donde los suelos presentan pH menor a 5,7 y texturas franco arenoso, franco arcilloso, franco arcillo arenosa y arcillosa, en parcelas marcadas de 10 m² donde se mezcló en diferentes concentraciones de cal de 0, 500, 1000, 2000 y 4000 por kg.ha . Los resultados favorables se obtuvieron al aplicar 2000 y 4000 kg.ha por lo que se concluyó que el polvillo de cemento es una alternativa para corregir el pH y neutralizar el aluminio en los suelos.

JOO, BYUNG Y YOUNG (2017) en la investigación titulada “Effect of gypsum and rice straw compost application on improvements of soil quality during desalination of reclaimed coastal tideland soils: Ten years of long-term experiments” indican que el objetivo de su investigación fue determinar la efectividad del compost de yeso y paja de arroz en suelos costeros salinos para mejorar la calidad del suelo, realizaron 4 tratamientos control, yeso, compost de paja de arroz y compost de yeso más paja de arroz, el diseño fue completamente al azar con 3 repeticiones de cada uno, evaluaron la conductividad eléctrica y el porcentaje de sodio intercambiable de los suelos que se les había realizado el tratamiento de yeso o compost de paja de yeso más arroz. Los resultados obtenidos a través del laboratorio fueron de 4 dS/m por lo que bajo la salinidad del suelo. El tratamiento de compost de yeso y paja de arroz redujo la densidad aparente del suelo tratado y aumentó la porosidad en los suelos sódicos que sus resultados anteriores eran altamente salinos. Se concluyó que el tratamiento de yeso favorece para bajar la salinidad del suelo y con estos tratamientos se obtienen resultados favorables para el suelo.

BAQUERO, Y; et al (2018) en su investigación titulada “Effect of gypsum on the chemical characteristics of an Oxisol from the Colombian Orinoquia cultivated with Tahiti acid lime” determinaron la efectividad del yeso agrícola sobre un suelo Oxisol por lo que evaluaron las

características químicas, retención de nutrientes y producción del fruto de lima Tahití que se produce en Colombia. Se realizó un experimento en el que se llevó a cabo 5 tratamientos de yeso agrícola T1:0,5 – T2: 1,0 – T3: 1,5 – T4:2,0 y T5: 2.5 t ha-1 y utilizaron un diseño de bloques completos al azar (BCA) con 4 repeticiones, se evaluó el tratamiento durante 5 años consecutivos y al 6to año se realizó el análisis químico del suelo. Después del tratamiento aumento efectivamente el Ca, Mg y S en el suelo por lo que se disminuyó la acidez y aumento el pH en los 5 tratamiento siendo así, T1: 4,3 – T2: 4,5 – T3: 4,7 – T4: 5,4 – T5: 5,5, en cuanto a la producción del fruto se obtuvieron resultados favorables de 141,41 t ha-1 con el tratamiento de 2,5 t ha-1 del yeso agrícola en el suelo. Se concluyó que el tratamiento con yeso agrícola en el suelo contribuye al crecimiento de las raíces en profundidad por lo que las plantas aprovechan una mayor cantidad de agua y nutrientes del subsuelo mejorando así la calidad del fruto, además bajo la acidez y aumento el pH del suelo.

ZÚÑIGA, O; et al (2011) en el artículo titulado “Evaluation of Technologies for the Recovery of Soils Degraded by Salinity” sostiene que la salinidad y el sodio en los suelos obstaculiza el incremento del cultivos por lo que es una dificultad que desafía la agricultura. Realizaron propuestas de recuperación de suelos salinos en una parcela de 2 ha que se subdividió en 5 franjas de 4.000 m² de cultivo de maíz en Colombia, previo a ello evaluaron la presencia de sodio en el suelo que arrojó niveles superiores a 15 PSI y en conductividad eléctrica 4 – 8 mmhs/cm² lo que es considerado ligeramente salino, para la recuperación del suelo se utilizaron 4 tratamientos (T1: Biofertilizantes, T2: Convencional, T3: Biopolimeros, T4: Electromagnetismo + T5: testigo), el T2 “Convencional” consistió de yeso agrícola a 1,5 toneladas de dosis por 4000 m², azufre 0,5 toneladas de dosis por 4000 m² y biocompost de 1 tonelada de dosis por 4000 m², aplicaron este tratamiento convencional ya que el yeso y azufre aumentan la permeabilidad del suelo. Se concluyó que el tratamiento más efectivo fue el T4: Electromagnética (Multibiol, Biosol New, Desalt, Biocompost, Micorrizas) reduciendo la salinidad a 2,58 dS/m, acelera la actividad microbiana y enriquece el suelo.

BURN, S; et al (2015) en el artículo titulado “Desalination techniques – A review of the opportunities for desalination in agricultura” mencionan que Australia presenta problemas de salinidad por lo que su desalinización ha sido muy limitada por presentar un número pequeño

de casos para demostrar su idoneidad en comparación de España donde la desalinización ha sido aceptada y significativa para sus suelos por lo que emplean nuevas tecnologías de una producción combinada de agua y alimentos para tener un mejor manejo del suelo ya que resulta eficiente y es rentable utilizándolo como prácticas agrícolas.

DAMIAN, M; et al. (2018) en el artículo titulado “Plan of amendments, agricultural gypsum, improved and enriched compost with EM and earthworm humus, to improve the soil” tiene como objetivo mejorar la calidad, disminuir la degradación y contaminación del suelo ubicado en Santa Rosita del distrito de Lambayeque utilizando yeso agrícola (CaSO_4), compost mejorado con EM y humus de lombriz. Antes de realizar el tratamiento se determinó las propiedades físico – químicas del suelo, se realizó 10 estaciones de muestreo y muestras mensuales del suelo de Enero a Diciembre del 2016, por ello se empleó el método cuantitativo y cualitativo, se consideró 2 parcelas de 0,5 has c/u que estuvo dividida en 4 etapas (Etapa I: recopilación y análisis preliminar sobre el tema y área de estudio - Etapa II: identificación y determinación de los aspectos técnicos y físicos del área de estudio en campo – Etapa III: es la etapa donde se inicia el trabajo en campo por lo que se realiza las muestras, identificación mediante análisis del suelo en laboratorio y se procede a realizar el diseño de investigación siendo en una parcela experimental de 0,5 has donde se aplicó el yeso agrícola y compost mejorado con maquinaria para la preparación del suelo, después se procedió a aplicar el humus de lombriz al inicio del cultivo y 50 % de fertilizante sintético y en la parcela testigo no se realizó ningún tratamiento; se realizó el seguimiento y monitoreo en las diferentes etapas hasta el final de la investigación – Etapa IV: etapa de gabinete donde se realiza el procesamiento de información obtenida de todas las etapas para poder obtener las conclusiones donde se determinará la mejora y recuperación del suelo). Los resultados antes del tratamiento: 7,4 pH, 10,20 mhos/cm CE, 1,42 % MO, 6,60 ppm P, 340 ppm K, 12,615 meq/100 g CIC, Tipo de suelo: Salino, 1,321 g.suelo/cc Densidad aparente y 50,32 % de porosidad; resultados obtenidos después del tratamiento: 7,5 pH, 7,20 mhos/cm CE, 1,42 % MO, 6,50 ppm P, 327 ppm K, 12,28 meq/100 g CIC, 70,34 % de porosidad, tipo de suelo: moderadamente salino, 1,226 g.suelo/cc Densidad aparente y 62,10% de porosidad. Se concluyó que el tratamiento mejoró la calidad del suelo por lo que se pudo obtener un mayor rendimiento por ha y una baja rentabilidad.

MORA, HERRERO y WEINDORF (2017) en el artículo titulado “Multivariate analysis of soil salination-desalination in a semi-arid irrigated district of Spain” indican que muestrearon 42 suelos del distrito irrigado semiárido durante 24 años donde evaluaron los cambios en contenidos iónicos del suelo por lo que se evaluó la distribución espacial de los iones y cambios temporales en relación con los factores ambientales y de manejo por lo que la posición del suelo gobernó la distribución espacial, además muchos suelos se salinaron en los primeros años debido al nivel de tierra por lo que la salinización disminuyó después de la utilización de rociadores.

LOPES, E; et al (2016) en su artículo titulado “Relations between indicator quality properties, into two subtypes of brown soils in the province of Villa Clara” mencionan que en la presente investigación compararon las características morfológicas y químicas de los subtipos del suelo por lo que analizaron la estructura, materia orgánica de distintos tipos de manejo en los suelos por lo que indican que es importante analizar los suelos en cuanto al tratamiento que se lleve a cabo para poder analizar como mejora ante el tratamiento y después realizar un seguimiento.

CALVA, C. (2016) en su tesis para el grado de Ingeniera Agrónoma titulada “Efecto de la aplicación de cuatro materiales de encalado en control de la acidez de un suelo ácido de Loreto, Orellana” nos menciona que se determinó en la investigación el efecto de la aplicación de enmiendas para el control de acidez en el suelo por lo que evaluaron el carbonato de calcio (CaCO_3), dolomita (Carbonato de calcio y magnesio), óxido de calcio (Cal viva, CaO) y carbonato de magnesio (MgCO_3) por lo que aplicaron 8 dosis de cada uno siendo así d1: 0 – d2: 0.5 - d3: 1.0 – d4: 1.5 – d5: 2.0 – d6: 3.0, d7: 4,0 y d8: 6,0 t ha⁻¹, realizado el tratamiento se obtuvieron los siguientes resultados: Carbonato de Calcio: pH 0.59, Carbonato de Magnesio: pH 0.52, Dolomita: pH 0.55 y Óxido de Magnesio: pH 0,54 por lo que se concluyó que los mejores resultados en el suelo se obtuvieron a partir de la aplicación de dolomita y carbonato de calcio con un promedio de biomasa de 1.0 y 1.5 t ha⁻¹.

PÉREZ (2016) en la tesis para el grado de Ingeniero Agrónomo titulada “Determinación de la necesidad de cal en los suelos agrícolas de Zamorano, Honduras” donde determinaron el

requerimiento de cal en suelos agrícolas por ello, muestrearon 25 lotes y tomaron 3 submuestras de suelo y se homogenizaron para obtener una sola muestra de 2 kg, realizaron análisis de las propiedades físicas y químicas del suelo antes y después del encalado; aplicaron y determinaron el requerimiento de cal agrícola dependiendo el tipo el tipo de textura del suelo propuesta por Gauggel 2003. Pesaron 20 g de suelo con diferentes cantidades de Hidróxido de calcio durante un tiempo de 4 semanas escala laboratorio y se agregaron 8 ml de agua destilada y para calcular la cal requerida se determinó a partir del porcentaje de arcilla donde <20% arcilla se aplicó 4 t/ha de cal, de 20 – 28 % arcilla se aplicó 6 t/ha de cal y >28 % de arcilla se aplicó 10 t/ha de cal. Se concluyó que los suelos muestreados son ácidos y es necesario el uso de cal para llevar a un pH 6.5 del suelo y que los suelos bajos en Mg necesitan la cal dolomita.

AJHUACHO y TANAKA(2011) en su investigación titulada Recuperación y disminución de la salinidad del suelo, en la cual se usaron 12 parcelas con diferentes salinidades siendo la parcela 1 la que presentaba mayor conductividad eléctrica, a estas 12 parcelas se les agregó abono verde en diferentes concentraciones , durante la época de verano en un periodo de 6 meses en los cuales el abono verde se mezcló con el suelo obteniéndose una mezcla homogénea, tras culminar el periodo de 6 meses se realizó análisis de para corroborar si tras la adición de abono verde disminuyo la salinidad del suelo, los resultados indicaron que la parcela 1 la cual presentaba una salinidad de 7,2 dS m⁻¹ disminuyo a 3,5 dS m⁻¹ y la parcela 2 presentaba una salinidad inicial de 6,6 dS m⁻¹ y disminuyo a 3,5 dS m⁻¹, esta disminución se evidencio en todas las parcelas, la presente investigación tras la disminución de salinidad del suelo, decidió implementar ciertos cultivos sensibles a la alta salinidad , estos cultivos fueron la vaina soya, el merkeron y la chala de arroz , las especies cultivadas se desarrollaron con mucha normalidad siendo así la soya la que tuvo un mayor crecimiento.

MANZANO, et al (2014)en su investigación titulada Rehabilitación de suelos salino-sódicos: estudio de caso en el distrito de riego 086, Jiménez, Tamaulipas, México, la presente investigación consistió en el uso de 200 kilos de suelo obtenidos a una profundidad de 0 centímetros a 60 centímetros provenientes de Carretas y de Macahuistle, en la cual se determinó la salinidad mediante el método de potenciómetro Fisher Scientific AR50, tras ese

análisis se determinó que la conductividad eléctrica fue de 7,75 dS m⁻¹ para el distrito de Carretas y 22,2 dS m⁻¹ para el distrito de Macahuistle, tras el análisis se dividió el suelo en dos grupos de 18 macetas con capacidad de 6 kilos cada uno, en las cuales a 9 macetas se le agregó yeso o ácido sulfúrico en dosis de 500 gramos en la cual se le realizó una mezcla homogénea, a las otras macetas restantes no se les agregó nada, el otro tratamiento consistía en agregarle estiércol de bovino en dosis de 500 gr y 0 gr. Los resultados indicaron que tras la adición del yeso la conductividad de 22,2 dS m⁻¹ disminuyó a menos de 4 dS m⁻¹ y para el tratamiento de estiércol de bovino la conductividad eléctrica disminuyó poco siendo de 7,75 dS m⁻¹ a 7,4 dS m⁻¹. En conclusión el tratamiento que presentó una mayor eficiencia con respecto a la salinidad fue el tratamiento de yeso en dosis de 500 gr.

HERNANDEZ et. al (2013) en su investigación titulada Biorrecuperación de suelos salinos con el uso de materiales orgánicos, La presente investigación evidenció un problema de alta salinidad por poca vegetación en el suelo a estudiarse, para la cual se realizó la obtención del suelo a una profundidad de 20 centímetros, para la investigación se obtuvieron 20 muestras, las cuales presentaban un pH de 7,2 y una conductividad eléctrica de 12,46 dS/m, en las cuales se agregó 3 tipos de enmiendas siendo usados el compost, vermicompost y residuos verdes obtenidos de la Lemna Fresca, estas enmiendas orgánicas se adicionaron al suelo en dosis de 1,5 %, 3 % y el testigo, el periodo de exposición de las enmiendas agrícolas fue de 30 días y se mantuvo a una temperatura de 27 grados. Luego de los 30 días se realizó un análisis para determinar la disminución de la conductividad eléctrica en los cuales se determinó que el vermicompost de 3 % tuvo una reducción del 84% de salinidad a comparación de la Lemna en dosis de 3% el cual tuvo la mayor reducción de salinidad teniendo un 95% teniendo así una conductividad eléctrica final de 2,02 dS/m.

CALDERON (2015) La presente investigación titulada Estudio del efecto de inoculación de bacterias en un suelo extremadamente salino, consistió en la extracción de 15 kilos de suelo proveniente de Fray Manerto perteneciente a Argentina, la investigación consistió en agregar bacterias inocuas al suelo con la finalidad de disminuir la salinidad del suelo ya que era muy elevada siendo 71,3 ds/m, para ello de los 15 kilos obtenidos se colocaron 500 gramos de

suelo distribuidos en 20 macetas, las dosis de las bacterias fueron 2 gramos, 3 gramos, 4 gramos y 5 gramos, la investigación a la 5 semanas se le evaluó el crecimiento bacteriano a lo cual este había incrementado en 18% en casi todas las macetas, posteriormente se determinó que la conductividad eléctrica del suelo en 5 semanas logro disminuir a 69,60 dS/m. Este resultado indica que a mayor aumento del crecimiento bacteriano, mayor disminución de la salinidad en el suelo.

SAKAI (2012) en su artículo científico titulado “Phytode salination of a Salt- Affected Soil with Four Halophytes (Salinización de Phytode de un suelo afectado por sal con cuatro halófitos) realizado en China hace mención que los suelos con mucha presencia de sales, son dañinos para cualquier cultivo ya que genera una elevada marchitez de la especie a cultivarse, es por ello que la presente investigación realiza el tratamiento de fitodesalinización para ello usa 4 plantas proveniente de la familia halofitas como la *Salsolacollina P*, *Artemisia argvi*, *Limonium bicolor K* y *Melitotussuaveolens L*, estas especies se aplicaron en 3 tipos de suelo con diferentes salinidades, antes de aplicar el cultivo de las halófitos se realizó un análisis del suelo en el cual se determinó que la conductividad eléctrica inicial fue de 57 dS/m y tras la adición del cultivo de la *Salsolacollina P* esta disminuyo a 3 dS/m lográndose así una disminución en un 66,2%, seguido de la especie *Artemisia argvi* la cual logro disminuir a 25 dS/m. En conclusión se observó que tras la adición de la 4 halófitos estas lograron disminuir la salinidad del suelo siendo la *Salsolaecollina P*, la que logro disminuir más la salinidad del suelo.

BELTRAN(2014) en su investigación Evaluación de la recuperación de un suelo salino sódico después de la incorporación de biosólidos y de un tratamiento hidrotécnico, para la cual uso 3 tipos de suelos salinos teniendo una clasificación de suelo salino (a) con una conductividad eléctrica de 12 dS/m, suelo salino (b) 46 dS/m y suelo salino (c) con una conductividad eléctrica de 87 dS/m a los cuales se sometieron a un tratamiento de columnas de empacada con suelo sin nada de agua, al otro suelo se le realizo un empacado con presencia de agua durante las épocas de lluvia de julio a septiembre, el otro tratamiento es aplicar el suelo salino y someterlo a más tiempo de periodo de precipitación tras el periodo de someterse el suelo a estos tratamientos hidrotecnicos, se determinó que el suelo salino (a) disminuyo su salinidad

de 12 dS/m a 8 dS/m, el suelo salino (b) disminuyo de 46 dS/m a 16 dS/m, siendo el suelo (c) el que disminuyo más teniendo una salinidad final de 3.2 dS/m. En conclusión se determinó que el suelo sometido a mayor tiempo de precipitación disminuye más la salinidad a una profundidad de 0 a 20 centímetros.

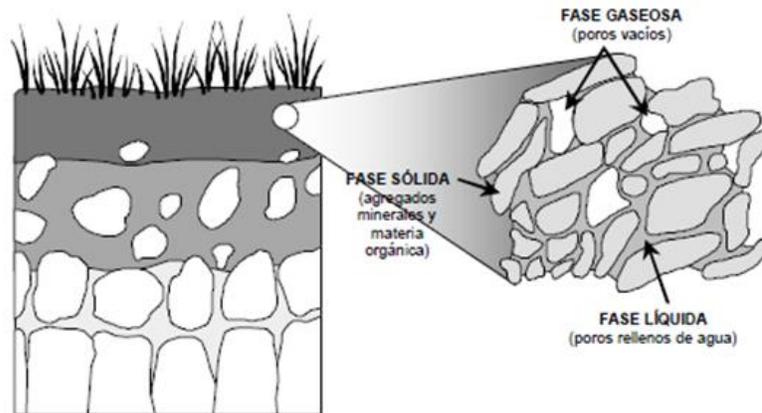
SUCLUPE et al (2018) en su investigación titulada Plan de enmiendas, yeso agrícola, compost mejorado y enriquecido con EM y humus de lombriz, para mejorar el suelo, realizaron su investigación en Lambayeque, en donde usaron parcelas, previamente antes de la aplicación de los tratamientos se realizaron análisis iniciales en los cuales se determinó que la conductividad eléctrica fue de 10,20 dS/m, pH de 7,4 y un tipo de suelo franco arcilloso, posteriormente tras la adición de los tratamientos se realizó un cultivo de arroz en el cual se medirá cuál de ellos genero un mayor rendimiento y a su vez que tratamiento mejoro el suelo, para la adición de los tratamientos en las parcelas estas se distribuyeron de las siguiente forma parcela 1 por tratamiento 1 (yeso agrícola y compost) fue el que mejor rendimiento tuvo con respecto al cultivo de arroz 4795, 20 kg, la parcela 2 por tratamiento 2 en la cual se aplicó (humus de lombriz) no fue tan eficiente con respecto al mejoramiento de suelo y tuvo un rendimiento de arroz de 3124 kg , a su vez se determinó que los tratamientos empleados en el suelo disminuyeron la conductividad eléctrica de 10,2 dS/m a 7, 20 dS/m y aumentaron el pH.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 El suelo

El suelo es una capa fina de materia fértil que cubre la superficie de la tierra (JORDAN, 2006, p. 4) y proviene del cambio fisicoquímico de la roca; y el suelo se constituye mediante el sustrato para el crecimiento de las plantas por lo que está compuesto por partículas sólidas, agua y aire. (ODUM Y WARRETT, 2007).

El suelo es un sistema disperso y se diferencia en tres fases que son sólidos, líquidos y gaseosos.



Fuente: JORDÁN, 2006.

Figura 1: Esquema de las fases del suelo.

1.3.2 Características físicas del suelo

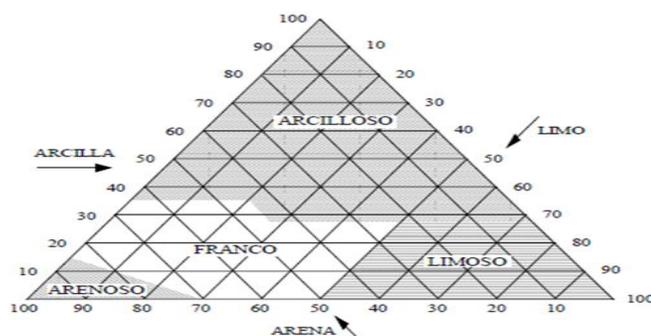
La textura del suelo se mide mediante el porcentaje que presenta de arena, limo y arcilla.

Arena: Es el óxido de silicio y presenta un tamaño mayor de 0.05 mm y una superficie específica promedio de 15 cm²/g y sus partículas son visibles y palpables; su CIC es nula y su principal función es estructurar la matriz del suelo. (LÁZARO, P; SAUCEDO, H y NAMUCHE, R, 2010).

Limo: Es el óxido silicio presente en minerales como cuarzo, feldspatos y otros; posee una superficie de 0,6 m²/g y un tamaño que va desde 0.05 a 0.002mm, el limo no se contrae ni expande al secarse o humedecerse y su capacidad de intercambio catiónico es nula. (LÁZARO, P; SAUCEDO, H y NAMUCHE, R, 2010).

Arcilla: Presentan un tamaño menor de 0.002m y no se puede ver a simple vista, su estructura es laminar, son plásticas y pegajosas cuando se humedecen y absorben agua, gases y sustancias disueltas, presenta una superficie específica muy grande y su capacidad de intercambio catiónico va a variar según el tipo de arcilla. (LÁZARO, P; SAUCEDO, H y NAMUCHE, R, 2010).

La textura del suelo se puede representar mediante el diagrama textural.



Fuente: JORDAN, 2006.

Figura 2: Triangulo de las texturas del suelo.

La textura del suelo se realiza a partir del método del tacto donde se plantea numerosas ventajas para llevarlo a cabo en laboratorio o campo y requiere los siguientes pasos para determinar la textura del suelo. (JORDAN, 2006).

Se humedece 25 a 30 g. de muestra previamente tamizada con agua destilada para formar 2mm de masa de compresión en la que se pudiera realizar un corte con cuchillo, se forma filamentos de 3 mm de diámetro y 10 cm de longitud para que se pueda doblar hasta formar anillos sin que se pudieran romper o resquebrajar y finalmente se forma de 1 mm de diámetro y 8 cm de longitud eliminando los granos gruesos de arena y probar para que se pudiera doblar sin resquebrajarse. (JORDAN, 2006).

Textura	Filamentos de 3 mm		Filamentos de 1 mm	
	Se puede hacer	Se puede doblar	Se puede hacer	Se puede doblar
Arenosa.	No	No	No	No
Areno-limosa	Sí	No	No	No
Limo-arenosa	Sí	Se resquebraja	No	No
Franca	Sí	No	Sí	No
Limo-arcillosa	Sí	Sí	Sí	No
Arcillosa	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: JORDAN, 2006.

Figura 3: Interpretación de la textura del suelo al tacto.

- **Humedad:** Se le denomina a la cantidad de agua por volumen de tierra que hay en el terreno y es un indicador de fertilidad, se le determina mediante la medición gravimétrica en la que se pesa una pequeña cantidad de tierra antes y después del secado en la estufa a una temperatura de 105°C por un tiempo de 4 horas. (JORDAN, 2006, p. 80).

- **Densidad aparente:** La masa del suelo secado en horno y el volumen se incluyen en el volumen de partículas y el espacio poroso entre las partículas por lo que va a depender del porcentaje del suelo si es arena, limo, arcilla y materia orgánica ya que es una propiedad que varía según la estructura del suelo. Las densidades se encuentran entre el rango de 2.5 a 2.8 g/cm³, y las partículas orgánicas menos de 1.0 g/cm³. (JORDAN, 2006, p. 86).

La densidad aparente se determinara a través del método de la parafina mediante la medición del volumen del fluido del agua que se desplaza por una masa conocida del suelo la cual se encuentra recubierta por una masa conocida de parafina que impermeabiliza a la masa del suelo.

- **Porosidad:** Se puede expresar como un porcentaje de volumen total de huecos. La porosidad del suelo está relacionada con dos parámetros que es la densidad real y su variación se debe a la cantidad de materia orgánica y la densidad aparente que es la densidad del suelo seco en conjunto con la fase sólida y gaseosa. (JORDAN, 2006, p. 91).

La porosidad del suelo se puede calcular mediante la densidad real y aparente:

$$\% P = ((d_r - d_a) / d_r) * 100$$

Dónde:

d_r: densidad real

d_a: densidad aparente

P: porosidad

Diámetro de poro	Tipo	Propiedades
> 30 μm	Macroporos	Permiten el movimiento libre de fluidos. El agua de lluvia se pierde por gravedad fácilmente y no puede ser aprovechada por las plantas.
30 – 10 μm	Mesoporos	Retienen el agua que pueden utilizar las plantas (agua útil).
10 – 0,2 μm	Microporos	Retienen el agua con mucha fuerza, de manera que no puede ser utilizada por las plantas.

Fuente: JORDAN, 2006.

Figura 4: Clasificación y propiedades de los poros en el suelo según su tamaño

1.3.3 Características químicas del suelo

- **pH:** Es un valor de concentración de iones de hidrógeno (0 al 14) y este suelo afecta diversas propiedades del suelo. (JORDAN, 2006, p. 120).

Efecto del pH en las propiedades físicas:

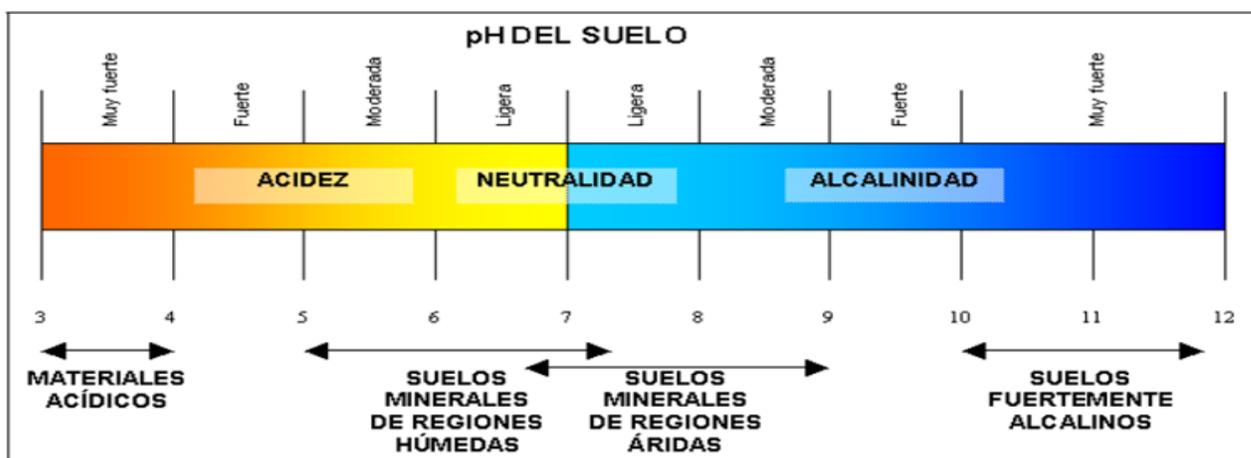
Poseen una estructura poco desarrollada y una baja porosidad por lo que reduce el desarrollo de las plantas y se presenta baja permeabilidad, mayor erosión en el suelo. (JORDAN, 2006, p. 120).

Efecto del pH en las propiedades químicas:

Afecta la nutrición en las plantas y en suelos muy ácidos puede sufrir empobrecimiento en nutrientes. (JORDAN, 2006, p. 120).

Efectos del pH en las propiedades biológicas:

La acidez del suelo perjudica negativamente a la distribución de la fauna como las lombrices o la biomasa bacteriana. (JORDAN, 2006, p. 120).



Fuente: JORDAN, 2006.

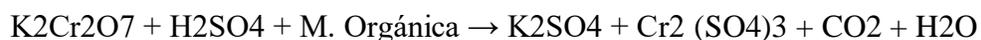
Figura 5: Escala del pH en el suelo.

- **Capacidad de intercambio catiónico (CIC):** Nos indica el nivel de capacidad de retener los nutrientes en el suelo y afecta el movimiento, retención de cationes y nutrición vegetal. La CIC intervienen factores como la temperatura, presión, composición de la fase líquida y la relación de masa de suelo / solución. (JORDAN, 2006, p. 128).

- **Materia Orgánica (MO):** La materia orgánica en el suelo se compone de sustancias resultantes por degradación físico-químico de descomposición parcial y biomasa del suelo. En suelos agrícolas presenta el 1 a 3 % y en suelos forestales el porcentaje se eleva. (JORDAN, 2006, p. 26).

El valor de la MO por vía húmeda se determina mediante el contenido total de carbono orgánico, multiplicándolo por un factor de conversión. El método consiste en la oxi-reducción de MO, oxidación del carbono orgánico por medio de una disolución de dicromato de potasio y el calor de la reacción que se genera al mezclar con ácido sulfúrico concentrado, según el método de Walkley-Black. (JORDAN, 2006, p. 35).

La reacción principal de la materia orgánica es la siguiente:



Relación C/N del suelo	Interpretación
<5	Excesiva mineralización. El contenido en materia orgánica es bajo. Escasa fertilidad. Destrucción de la microflora y microfauna.
5-8	Tendencia hacia la mineralización de la materia orgánica. La fertilidad es de baja a moderada. Puede aumentarse la tasa orgánica del suelo mediante aportaciones grandes y continuadas.
8-12	Equilibrio entre mineralización y humificación. La fertilidad es elevada. Para conservar esta tasa es recomendable realizar aportes periódicos.
>12	Tendencia a la humificación. Poco frecuente en suelos cultivados.

Fuente: JORDAN, 2006.

Figura 6: Valores de relación de C/N en los suelos

- **Conductividad eléctrica:** Se realiza mediante la mezcla de suelo y agua donde indicará la cantidad de sales que presenta el suelo. Cada tipo de suelo presenta cierta cantidad de sal que se requieren para permitir el crecimiento de ciertas plantas pero al haber un exceso de ellas impide el crecimiento y desarrollo afectando el equilibrio del suelo y agua. Los suelos que presentan sales pueden ser naturalmente o debido al mal manejo y uso de ellos. (LÁZARO, SAUCEDO, y NAMUCHE, 2010, P. 18).

La conductividad eléctrica del suelo se toma a partir de la temperatura de 18° a 25 °C y crece aproximadamente 2% por cada grado centígrado al aumentar la temperatura. (LÁZARO, SAUCEDO, y NAMUCHE, 2010, P. 18).

1.3.4 Calidad del suelo

La calidad del suelo puede cambiar en cortos tiempos de acuerdo a las prácticas y uso que le estén dando y para conservar el suelo es necesario implementar prácticas sustentables. Es sumamente necesario evaluar la calidad del suelo porque permite medir el deterioro de este por lo que se debe evaluar su productividad, calidad del ambiente biofísico y la salud del suelo para que con ello podamos evaluar las propiedades físicas, químicas y biológicas, y así atenuar los contaminantes ambientales que pudieran hacer daño al suelo y así se pudiera producir

alimentos sanos y nutritivos una vez evaluados. (NAVARRETE, VELA, LÓPEZ Y RODRIGUEZ, 2011, p, 15).

1.3.5 Suelos salinos

Los suelos salinos dependen de las condiciones climatológicas, manejo y cantidad de diferentes compuestos químicos presentes en el suelo. En suelos salinos están presentes aniones que son los cloruros, sulfatos, carbonatos y nitratos. Las sales presentes en el suelo son el sodio, calcio y magnesio y los suelos no salinos presentan sales de calcio. Además, la salinidad del suelo va a variar dependiendo de su formación tanto horizontal como vertical debido a sus pequeñas diferencias de composición, permeabilidad y el desarrollo de las plantas. (LÁZARO, SAUCEDO Y NAMUCHE, 2010, P. 17).

1.3.6 Nivel de salinidad

Es la concentración de sales solubles que pueden existir en la solución del suelo y que pueden entrar por riego u otro origen por lo que se concentra como producto de la evaporación y transpiración de la planta.

CLASE DE SUELO	CE (dS/m)	EFEECTO EN EL CULTIVO
No salino	<2	No significativo
Poco salino	2-4	Cultivos sensibles afectados
Moderadamente salino	4-8	La mayoría afectados
Altamente salino	8-16	Solo crecen cultivos tolerantes
Extremadamente salino	>16	Solo crecen cultivos muy tolerantes

Fuente: HAZELTON Y MURPHY, 2007.

Figura 7: Clasificación del nivel de salinidad en el suelo.

1.3.7 Consecuencias de la salinidad en el suelo

- Disminución de disponibilidad de agua para las plantas.
- Problemas de toxicidad en el suelo.
- Disminuye el rendimiento de cultivos y presenta defloculación del suelo.
- Retrasa el desarrollo de las plantas y sus diferentes decoloraciones. (LÁZARO, SAUCEDO Y NAMUCHE, 2010, p. 17).

1.3.8 Cal agrícola

La cal agrícola mejora las características del suelo que influencia la disponibilidad de nutrientes en la planta, reduciendo la toxicidad de algunos elementos minerales, tiene por objetivo neutralizar los suelos alcalinos y salinos mejorando su estructura, permeabilidad y productividad en los suelos. (ESPINOZA Y MOLINA, 1990).

La cal agrícola se adquiere a partir de roca caliza y calcárea se muele y cierne en mallas de diferentes tamaños y en su forma pura contiene un total de 40% de Ca. (ESPINOZA Y MOLINA, 1990).

Características de la Cal Agrícola

Nombre Químico: Hidróxido de Calcio

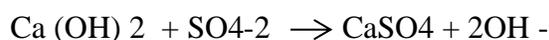
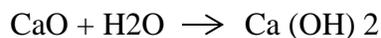
Formula Química: Ca (OH)₂

Ca (OH)₂ Disponible: 50 - 60%

CaO Disponible: 30% - 40%

(ESPINOZA Y MOLINA, 1990).

Reacción Química de la Cal Agrícola en el suelo



1.3.9 Sangre de res

La sangre de res es un líquido de color rojo que recorre por las venas y arterias del cuerpo del animal y se compone de líquido, plasma y células en suspensión como eritrocitos, leucocitos o, linfocitos. La sangre tiene funciones fisiológicas para distribuir el oxígeno a las células del organismo y recoger productos de desechos. (BARRAGAN, 2013).

1.3.10 Características de la sangre de res

La sangre es un componente constante en los organismos y cambia la composición por la raza del animal, edad y alimentación por lo que su composición media es del 80% agua, 18% proteínas y 2% de hidratos de carbono, lípidos y sales minerales. (BARRAGAN, 2013, p. 9).

<i>Componente</i>	<i>Sangre</i>	<i>Plasma (60%)</i>	<i>Paquete celular (40%)</i>
Agua	80-85	90-92	70-78
Proteínas	15-18	6-8	25-29
Lípidos	0,15	0,5-1	0,20
Hidratos de carbono	0,10	0,08-0,12	---
Sales minerales	1,00	0,8-0,90	Trazas
Otras sustancias	0,55	0,20-0,30	---
Materia seca	15-20	8-10	22-30

Fuente: BARRAGAN, 2013.

Figura 8: Composición de la sangre, plasma líquido y paquete celular bovino (g/100ml).

1.3.11 Obtención de la sangre de res

La sangre de res se obtiene a partir de operaciones de faenado que contiene nutrientes muy valiosos que se pueden aprovechar de diferentes maneras por lo que se realiza en la etapa de sangrado, la muerte del animal es a partir del degüello, la pérdida rápida de sangría y la falta de oxígeno en el cerebro por lo que demora 6 minutos para todas las especies. (BARRAGAN, 2013, p. 10).

En el recogimiento de sangre existe el riesgo de contaminación por jugos del tubo gástrico, pelos y estiércol, por lo que el sangrado se debe efectuar rápido y se obtiene entre 10 a 14 L de sangre por res adulta. (BARRAGAN, 2013, p. 12).

1.3.12 Efectos de la sangre de res en el suelo

La sangre de res se aprovecha como fertilizante en el suelo, aportando nitrógeno, formando humus para mejorar la estructura, estabilizando el pH y componentes minerales en el suelo. (BARRAGAN, 2013).

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

- ¿Cuál es el mejoramiento de la calidad del suelo en salinidad y características fisicoquímicas a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res del suelo salino en el distrito de Chilca – Lima, 2018?

1.4.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el nivel de salinidad del suelo luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res para el mejoramiento de la calidad del suelo salino del distrito de Chilca?
- ¿Cuáles son las características físicas del suelo salino luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res para el mejoramiento de la calidad del suelo del distrito de Chilca?
- ¿Cuáles son las características químicas del suelo salino luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res para el mejoramiento de la calidad del suelo del distrito de Chilca?

1.5 Justificación del estudio

Es pertinente realizar la investigación porque a la actualidad el Distrito de Chilca presenta acumulación de sales en sus suelos siendo así un promedio de 7.08 dS/m de conductividad eléctrica considerado moderadamente salino por lo que afecta la calidad y estructura del suelo.

El despliegue de información de la investigación es mejorar el suelo reduciendo la salinidad y mejorando sus características fisicoquímicas usando cal agrícola y sangre de res en diferentes dosis. Se realizó 3 tratamientos (T1: 50 g de cal agrícola, T2: 50 g de cal agrícola + 100 ml de

sangre de res y T3: 50 g de cal agrícola + 200 ml de sangre de res) más el tratamiento testigo (cada uno con 3 repeticiones) a nivel laboratorio, se analizará en laboratorio la determinación del nivel de salinidad, características físicas y químicas del suelo salino, lo que permitirá determinar cuál de los 3 tratamientos es ideal para mejorar el suelo.

El uso de la cal agrícola y sangre de res contribuirá con la población generando una alternativa de solución para reducir la salinidad, mejorando la estructura, materia orgánica y capacidad de retención de nutrientes en el suelo por lo que los agricultores se beneficiaran ya que tendrán acceso a estos productos de bajo costo y podrán aplicar el tratamiento en los suelos salinos para la producción de sus cultivos. Además, la investigación aportará teóricamente mediante los datos obtenidos a través de las evaluaciones experimentales realizados en los laboratorios dando a conocer el nivel de salinidad, características físicas y químicas de antes y después del tratamiento con el que se probará que se puede mejorar el suelo salino. Por último, el medio ambiente se verá beneficiado en cuanto al suelo por lo que se utilizará productos que mejorarán el suelo, la estructura y neutralizará el pH para que el suelo sea apto en producción de cultivo.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

H0: La calidad del suelo en salinidad y características fisicoquímicas no mejora a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res del suelo salino en el distrito de Chilca – Lima, 2018.

HI: La calidad del suelo en salinidad y características fisicoquímicas mejora a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res del suelo salino en el distrito de Chilca – Lima, 2018.

1.6.2 Hipótesis específicos

H0: La salinidad del suelo no reduce a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

HI: La salinidad del suelo se reduce a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

H0: Las características físicas del suelo no mejoró luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

HI: Las características físicas del suelo mejoró luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

H0: Las características químicas del suelo no mejoró a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

HI: Las características químicas del suelo mejoró a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

- Determinar la calidad del suelo en salinidad y características fisicoquímicas a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res del suelo salino del distrito de Chilca – Lima, 2018.

1.7.2 Objetivo específicos

- Determinar la reducción de la salinidad del suelo luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

- Determinar las características físicas del suelo luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res para el mejoramiento de la calidad del suelo del distrito de Chilca.

- Determinar las características químicas del suelo luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res para el mejoramiento de la calidad del suelo del distrito de Chilca.

III. METODO

2.1 Diseño de investigación

HERNÁNDEZ, FERNANDEZ y BAPTISTA (2014) indican que la investigación aplicada es la que soluciona los problemas prácticos, mediante el enfoque cuantitativo y utiliza diseños para analizar la certeza de la hipótesis formulada o para aportar evidencias.

Con base a la literatura la investigación es aplicada, de enfoque cuantitativo ya que se realizó la recolección de datos mediante un análisis estadístico con la finalidad de probar teorías.

El nivel de investigación es a nivel aplicativo por lo que se realizó una evaluación del éxito de la intervención, tratamiento o solución al problema, en la que interviene las unidades de estudio para lograr un resultado positivo y transformarlo a la realidad, asimismo busca evaluar el éxito del tratamiento. (HERNÁNDEZ, FERNANDEZ Y BAPTISTA, 2014, p. 141).

El diseño de pretest-post test con el grupo control determina un pre test al grupo control y experimental, los grupos deben estar homogéneos, posterior a ello se aplicará el tratamiento solo al grupo experimental y cuando haya culminado el tiempo de tratamiento se realizó el post test a los grupos para poder observar las diferencias halladas entre sí. (HERNANDEZ, SAMPIERI, 2014, p. 95-96).

Se realizó 3 tratamientos de cal agrícola y sangre de res (T1: 50 g de cal agrícola, T2: 50 g de cal agrícola + 100 ml de sangre de res y T3: 50 g de cal agrícola + 200 ml de sangre de res), además del tratamiento testigo (grupo control), cada uno con 3 repeticiones empleando 12 macetas para el experimento.

	Número
Tratamiento	3
Testigo	1
Repeticiones	3
Unidades Experimentales ((T+1)*R)	12

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 1: Esquema de los tratamientos

TRATAMIENTOS		REPETICIONES		
T0	-	R1	R2	R3
T1	50 g de Cal agrícola	R1	R2	R3
T2	50 g de Cal agrícola + 100 ml de sangre de res	R1	R2	R3
T3	50 g de Cal agrícola + 200 ml de sangre de res	R1	R2	R3

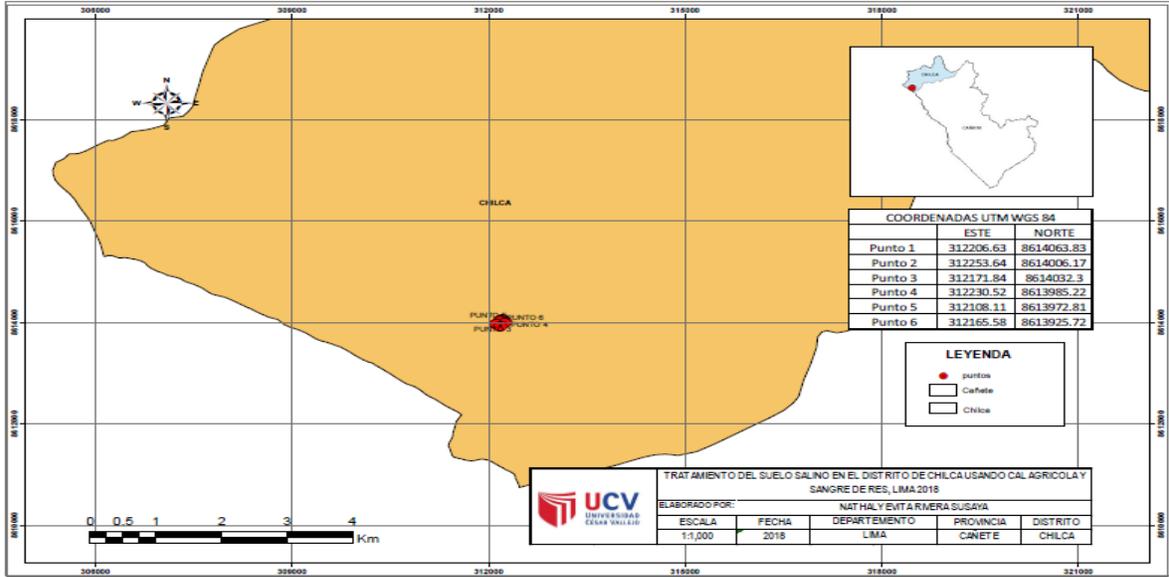
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 2: Descripción de las unidades experimentales

Se empleó 50 g de cal agrícola para reducir la salinidad del suelo y neutralizar el pH asimismo sangre de res para aumentar la fertilidad del suelo mejorando las características fisicoquímicas por ello se empleó en dos dosis diferentes realizado por los autores CERÓN (2018) y ALMEIDA (2014) para ver su cambio entre ellos donde emplearon en suelos de cultivos como abono, más no en un suelo salino por lo que se observó y analizó los resultados obtenidos después de 1 mes del tratamiento para analizar mediante las características físicas y químicas del suelo para determinar cuál de los tres tratamientos obtuvo resultados más favorables para el suelo salino.

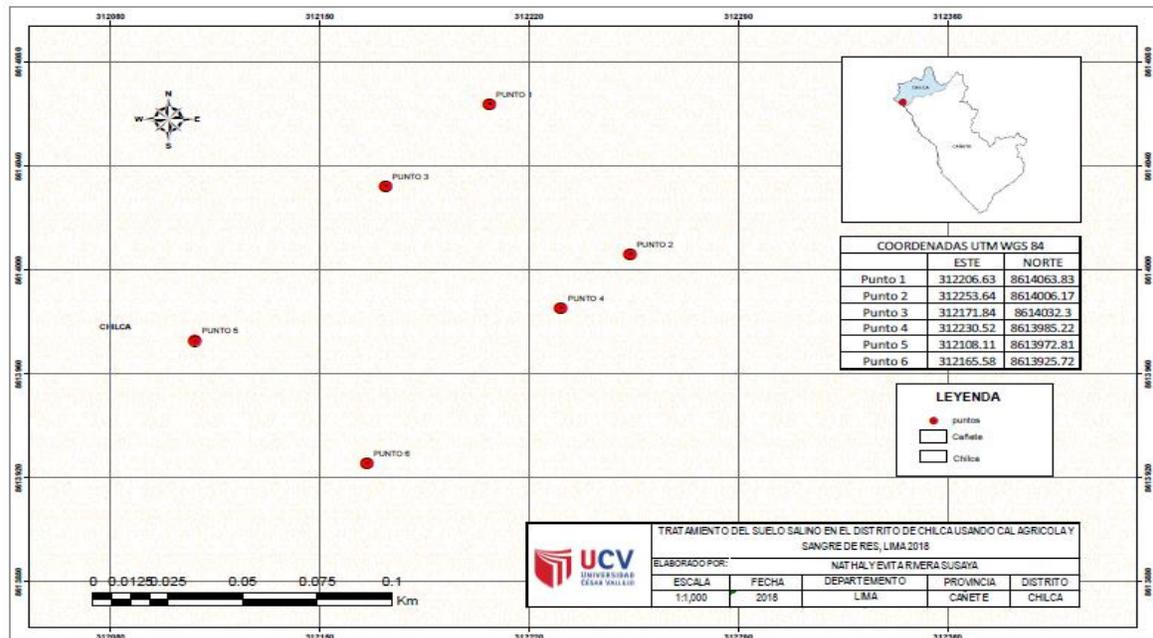
2.1.1 Lugar de estudio

El área de estudio se ubica en el distrito de Chilca, provincia de Cañete del departamento de Lima, Perú; frente a la antigua panamericana Sur.



Fuente: Elaboración propia, 2018.
 Figura 9: Mapa del distrito de Chilca

2.1.2 Recolección de muestras en el distrito de Chilca



Fuente: Elaboración propia, 2018.
 Figura 10: Determinación de puntos para las muestras

Se realizó 6 puntos de muestra de una profundidad de 15 cm.

COORDENADAS UTM WGS 84		
PUNTOS DE MUESTREO	ESTE	NORTE
Punto 1	312206.63	8614063.83
Punto 2	312253.64	8614006.17
Punto 3	312171.84	8614032.3
Punto 4	312230.52	8613985.22
Punto 5	312108.11	8613972.81
Punto 6	312165.58	8613925.72

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 3: Coordenadas de 6 puntos en un área de 5000 m², según la guía para muestreo (MINAM, 2014)



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 11: Recolección de muestras.

2.1.3 Procedimiento

2.1.3.1 Preparación de los tratamientos

Se realizó la preparación de los tratamientos en las 12 macetas (T1: 50g de cal agrícola, T2: 50 g de cal agrícola + 100 ml de sangre de res y T3: 50 g de cal agrícola + 200 ml de sangre de res) + el tratamiento testigo, (cada maceta esta identificada con un código determinado para cada tratamiento, transcurrido 30 días (1 mes) se realizó los análisis de salinidad, características físicas y químicas.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 12: Preparación de los tratamientos con cal agrícola y sangre de res.

2.1.3.2 Análisis en laboratorio

- **Determinación de salinidad (Conductividad Eléctrica)**

Se utilizó el multiparámetro para medir la conductividad eléctrica mediante un par de electrodos midiendo la salinidad del suelo de forma rápida y fiable. Se pesó 50 g del suelo salino en un vaso y se agregó 50 ml de agua destilada, se mezcló con una varilla por 1 min y se dejó reposar 1 minuto para posteriormente medir la salinidad, (Guía de laboratorio de Contaminación y control de Suelos, 2016). Se repitió el mismo procedimiento para todos los tratamientos con sus repeticiones. (LÁZARO, SAUCEDO y NAMUCHE, 2010).



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 13: Análisis de conductividad eléctrica

Conductividad Eléctrica			
T0	T1	T2	T3
7,06 dS/m	2,34 dS/m	2,82 dS/m	2,44 dS/m
7,09 dS/m	2,42 dS/m	2,75 dS/m	2,38 dS/m
7,11 dS/m	2,37 dS/m	2,79 dS/m	2,43 dS/m

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 4: Resultados de conductividad eléctrica en laboratorio

- Determinación de textura al tacto

Se tamiza la muestra de 20 g y se humedece con agua destilada hasta alcanzar el punto de adherencia para que la masa no se adhiera a la mano, con la masa se intenta formar una bola (Si la bola no se rompe es que forma menos de un 70 % de arena) (Si la bola se rompe forma entre un 70 % y 85 % de arena) y (Si no se puede hacer la bola es que la muestra forma más de un 85 % de arena) , luego se intenta hacer un rollito de 3 milímetro de diámetro con agua destilada pero en la muestra realizada no se logró formar un rollito por lo que indica que tiene más porcentaje de arena. (JORDAN, 2006).



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 14: Determinación de textura al tacto

	Textura		
T0	T1	T2	T3
85%	85%	75%	75%
85%	85%	75%	75%
85%	85%	75%	75%

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 5: Resultados de textura en laboratorio

- Determinación de humedad

Se realiza mediante el método gravimétrico, consiste pesar 20 g de muestra y pesar en una luna de reloj, anotar los pesos, llevar a una estufa precalentada a 105°C por un tiempo de 4 horas, transcurrido el tiempo sacar la luna de reloj con la muestra y dejar durante 30 min en el desecador para enfriar, luego pesar la muestra. (JORDAN, 2006).

Determinar el porcentaje de humedad mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{Muestra inicial} - \text{Muestra final}}{\text{Muestra inicial}} \times 100$$

Se realiza el mismo procedimiento para todos los tratamientos.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 15: Análisis de humedad

<i>Tratamiento</i>		$\frac{\text{Muestra inicial} - \text{Muestra final}}{\text{Muestra inicial}} \times 100$	<i>% Humedad</i>
<i>T0</i>	<i>R1</i>	$\frac{127,32 - 126,45}{127,32} \times 100$	<i>0,68 %</i>
	<i>R2</i>	$\frac{127,46 - 126,49}{127,46} \times 100$	<i>0,76 %</i>
	<i>R3</i>	$\frac{127,59 - 126,36}{127,59} \times 100$	<i>0,96 %</i>
<i>T1</i>	<i>R1</i>	$\frac{49,42 - 49,39}{49,42} \times 100$	<i>0,06 %</i>
	<i>R2</i>	$\frac{44,40 - 44,38}{44,38} \times 100$	<i>0,04 %</i>
	<i>R3</i>	$\frac{45,52 - 45,49}{45,52} \times 100$	<i>0,06 %</i>
<i>T2</i>	<i>R1</i>	$\frac{63,58 - 63,47}{63,58} \times 100$	<i>0,17 %</i>
	<i>R2</i>	$\frac{62,84 - 62,79}{62,84} \times 100$	<i>0,08 %</i>
	<i>R3</i>	$\frac{64,18 - 64,15}{64,18} \times 100$	<i>0,04 %</i>
<i>T3</i>	<i>R1</i>	$\frac{56,62 - 56,58}{56,58} \times 100$	<i>0,07 %</i>

	R2	$\frac{57,60 - 57,57}{57,60} \times 100$	0,05 %
	R3	$\frac{56,48 - 56,44}{56,48} \times 100$	0,07 %

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 6: Resultados del porcentaje de humedad en laboratorio

- **Determinación de densidad real, densidad aparente y porosidad**

La densidad real se halla mediante el método del picnómetro midiendo el volumen del fluido desplazado por la masa del suelo en una fiola (picnómetro), se pesa la fiola seca (anotar el peso), se llena la fiola con agua destilada hasta la marca de 200 ml (anotar el peso), se pesa la fiola con 20g de suelo (anotar el peso) y por ultimo pesar la fiola + el agua + el suelo (anotar el peso). (JORDAN, 2006).

Dónde:

dw : densidad del agua (1 g/cm³)

Pp: peso del picnómetro (g) o fiola

Ppw: peso del picnómetro con agua

Pps: peso del picnómetro con suelo

Ppws: peso del picnómetro con mezcla de suelo y agua

Para hallar la densidad real del suelo se realiza la siguiente formula:

$$Densidad\ real = \frac{dw(Pps - Pp)}{((Ppw + Pps - Ppws) - Pp)}$$

La densidad aparente o también conocido como densidad de volumen se determina mediante el método de la parafina que es la medición del volumen desplazado por una masa que es el suelo cubierto de parafina que impermeabiliza al suelo, para ello se sigue el siguiente procedimiento:

Se arma un terroncito con la masa y se pesa, se amarra con una pita y se vuelve a pesar, se baña con parafina el terrón (3 veces) y se espera a que seque y se vuelve a pesar, por último, se introduce el terrón en una probeta de 200 ml para anotar el desplazamiento del volumen. (Guía de laboratorio de contaminación y control de suelo, 2016).

La densidad aparente se halla mediante la siguiente formula:

$$\frac{\text{Peso de la masa (g)}}{V. desplazado - V. parafina (ml o cm^3)}$$

La porosidad está relacionada con los datos obtenidos de densidad real y densidad aparente por lo que se define entre el peso seco del suelo y el volumen correspondiente de las partículas, se halla mediante la siguiente formula.

$$\% \text{ Porosidad} = \frac{\text{Densidad real} - \text{Densidad aparente}}{\text{Densidad real}} \times 100$$



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 16: Análisis de densidad real, densidad aparente y porosidad

Tratamiento		Densidad Real (dr) $\frac{dw(Pps - Pp)}{(Ppw + Pps - Ppws) - Pp}$	Densidad Aparente (da) $\frac{\text{Peso de la masa (g)}}{V. desplazado - V. parafina (ml)}$	Porosidad $\frac{dr - da}{dr} \times 100$
T0	RI	$\frac{1 \text{ g/ml}(142,61\text{g} - 122,61\text{g})}{((317,99\text{g} + 142,61\text{g} - 329,57\text{g}) - 122,61\text{g})} = 2,37 \text{ g/ml}$	$\frac{20 \text{ g}}{10 \text{ ml} - 0,91 \text{ ml}} = 2,20 \text{ g/ml}$	$\frac{2,37\text{g/ml} - 2,20\text{g/ml}}{2,37 \text{ g/ml}} \times 100 = 7,17 \%$

	R2	$\frac{1 \text{ g/ml}(143,70\text{g} - 123,70\text{g})}{((319,15\text{g} + 143,70\text{g} - 331,25\text{g}) - 123,70\text{g})} = 2,53 \text{ g/ml}$	$\frac{20 \text{ g}}{9 \text{ ml} - 0,81 \text{ ml}} = 2,44 \text{ g/ml}$	$\frac{2,53 \frac{\text{g}}{\text{ml}} - 2,44 \text{ g/ml}}{2,53 \text{ g/ml}} \times 100 = 3,56 \%$
	R3	$\frac{1 \text{ g/ml}(144,30\text{g} - 123,70\text{g})}{((319,48\text{g} + 144,30\text{g} - 332,28\text{g}) - 124,30\text{g})} = 2,77 \text{ g/ml}$	$\frac{20 \text{ g}}{9 \text{ ml} - 0,96 \text{ ml}} = 2,48 \text{ g/ml}$	$\frac{2,77 \text{ g/ml} - 2,21 \text{ g/ml}}{2,77 \text{ g/ml}} \times 100 = 10,47\%$
T1	R1	$\frac{1 \text{ g/ml}(117,92\text{g} - 97,92\text{g})}{((345,58\text{g} + 117,92\text{g} - 358,26\text{g}) - 97,92\text{g})} = 2,73 \text{ g/ml}$	$\frac{16,04 \text{ g}}{10\text{ml} - 0,83 \text{ ml}} = 1,74 \text{ g/ml}$	$\frac{2,73 \text{ g/ml} - 1,74 \text{ g/ml}}{2,73 \text{ g/ml}} \times 100 = 36,26\%$
	R2	$\frac{1 \text{ g/ml}(117,92\text{g} - 97,92\text{g})}{((345,58\text{g} + 117,92\text{g} - 358,10\text{g}) - 97,92\text{g})} = 2,67 \text{ g/ml}$	$\frac{3,84 \text{ g}}{3\text{ml} - 0,83 \text{ ml}} = 1,76 \text{ g/ml}$	$\frac{2,67 \text{ g/ml} - 1,82 \text{ g/ml}}{2,67 \text{ g/ml}} \times 100 = 34,08\%$
	R3	$\frac{1 \text{ g/ml}(117,92\text{g} - 97,92\text{g})}{((345,58\text{g} + 117,92\text{g} - 358,44\text{g}) - 97,92\text{g})} = 2,80 \text{ g/ml}$	$\frac{5,88 \text{ g}}{4\text{ml} - 1,21 \text{ ml}} = 2,10 \text{ g/ml}$	$\frac{2,80 \text{ g/ml} - 2,10 \text{ g/ml}}{2,80 \text{ g/ml}} \times 100 = 33,33\%$
T2	R1	$\frac{1 \text{ g/ml}(117,92\text{g} - 97,92\text{g})}{((345,58\text{g} + 117,92\text{g} - 358,50\text{g}) - 97,92\text{g})} = 2,82 \text{ g/ml}$	$\frac{14,87 \text{ g}}{10\text{ml} - 1,56\text{ml}} = 1,76 \text{ g/ml}$	$\frac{2,82 \text{ g/ml} - 1,76 \text{ g/ml}}{2,82 \text{ g/ml}} \times 100 = 37,59\%$
	R2	$\frac{1 \text{ g/ml}(117,92\text{g} - 97,92\text{g})}{((345,58\text{g} + 117,92\text{g} - 356,94\text{g}) - 97,92\text{g})} = 2,31 \text{ g/ml}$	$\frac{4,25 \text{ g}}{4\text{ml} - 1,34\text{ml}} = 1,59 \text{ g/ml}$	$\frac{2,31 \text{ g/ml} - 1,59 \text{ g/ml}}{2,31 \text{ g/ml}} \times 100 = 31,36\%$
	R3	$\frac{1 \text{ g/ml}(117,92\text{g} - 97,92\text{g})}{((345,58\text{g} + 117,92\text{g} - 354,70\text{g}) - 97,92\text{g})} = 1,84 \text{ g/ml}$	$\frac{4,75 \text{ g}}{4\text{ml} - 1,25\text{ml}} = 1,72 \text{ g/ml}$	$\frac{1,84 \text{ g/ml} - 1,72 \text{ g/ml}}{1,84 \text{ g/ml}} \times 100 = 34,35\%$
T3	R1	$\frac{1 \text{ g/ml}(117,92\text{g} - 97,92\text{g})}{((345,58\text{g} + 117,92\text{g} - 358,15\text{g}) - 97,92\text{g})} = 2,69 \text{ g/ml}$	$\frac{22,45 \text{ g}}{12\text{ml} - 1,57\text{ml}} = 2,15 \text{ g/ml}$	$\frac{2,69 \text{ g/ml} - 2,15 \text{ g/ml}}{2,69 \text{ g/ml}} \times 100 = 20,07\%$
	R2	$\frac{1 \text{ g/ml}(117,92\text{g} - 97,92\text{g})}{((345,58\text{g} + 117,92\text{g} - 355,12\text{g}) - 97,92\text{g})} = 2,35 \text{ g/ml}$	$\frac{7 \text{ g}}{6\text{ml} - 1,46\text{ml}} = 1,54 \text{ g/ml}$	$\frac{2,35 \text{ g/ml} - 1,54 \text{ g/ml}}{2,35 \text{ g/ml}} \times 100 = 34,46\%$
	R3	$\frac{1 \text{ g/ml}(117,92\text{g} - 97,92\text{g})}{((345,58\text{g} + 117,92\text{g} - 356,92\text{g}) - 97,92\text{g})} = 2,31 \text{ g/ml}$	$\frac{4,34 \text{ g}}{4\text{ml} - 1,46\text{ml}} = 1,70 \text{ g/ml}$	$\frac{2,31 \text{ g/ml} - 1,70 \text{ g/ml}}{2,31 \text{ g/ml}} \times 100 = 34,46\%$

. Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 7: Cálculos en laboratorio de densidad real, densidad aparente y porosidad

- Determinación de pH

Se utilizó el medidor de pH de una forma rápida y fiable. Se pesó 50 g del suelo salino en un vaso y se agregó 50 ml de agua destilada, se mezcló con una varilla por 1 min y se dejó reposar 1 minuto para posteriormente medir la salinidad, (Guía de laboratorio de Contaminación y control de Suelos, 2016). Se repitió el mismo procedimiento para todos los tratamientos con sus repeticiones.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 17: Análisis de pH

	pH			
	T0	T1	T2	T3
	8.16	7.53	7.74	7.97
	8.15	7.56	7.8	7.96
	8.14	7.5	7.76	7.96

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 8: Resultados de p H en laboratorio

- Determinación de Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)

Se realizó la determinación de CIC mediante el método de Acetato de Amonio 1N a pH 7 por titulación.

Procedimiento:

- Se pesa 5 g de suelo y se deposita la muestra en un vaso de 400 ml y se adiciona 25 ml de acetato de amonio a 1 N pH 7, con un agitador magnético se agita la solución durante 30 min.
- Transcurrido los 30 min se coloca un embudo con papel filtro en otro vaso de 400 ml y se filtra la solución, con una espátula se elimina los escapes de aire. Se lava el vaso con 2 porciones de 5 ml de Acetato de Amonio a 1 N pH 7 y se vierte al embudo

nuevamente, se vuelve a lavar el vaso con Acetato de Amonio con 50 ml de alcohol al 96 % distribuido en 5 porciones de 10 ml cada uno y se vuelve vierte al embudo.

- Una vez filtrado se separa el embudo del vaso y se lava el vaso con agua destilada, se coloca nuevamente el embudo en un vaso con la muestra de suelo y se lava la muestra con 50 ml de Cloruro de Sodio al 10 % en 5 porciones de 10 ml c/u, una vez filtrado el Cloruro de Sodio se retira el embudo y se vierte el contenido en una fiola de 250 ml y se agrega 10 ml de formol para neutralizar y se agrega 3 gotas de fenolftaleína con el agitador encendido, se prepara una bureta de con Hidróxido de Sodio al 0,1 N para la titulación.
- Se realiza la titulación con Hidróxido de Sodio al 0,1 N en ml y cuando aparezca el color rosa violeta se establece el volumen gastado.
- En una fiola se prepara el Blanco con 50 ml de Cloruro de Sodio al 10 % y 10 ml de formol al 40 % y se lleva la fiola al agitador magnético, se agrega 3 gotas de fenolftaleína y se lleva a titular hasta que parezca el color rosa violeta y se registra el volumen gastado.

Para hallar la CIC se desarrolla la siguiente formula:

$$CIC \left(\frac{meq}{100g} \right) = \frac{(Vg NaOH - VgbNaOH) \times N \times (100 + w)}{\text{peso del suelo}}$$

Dónde:

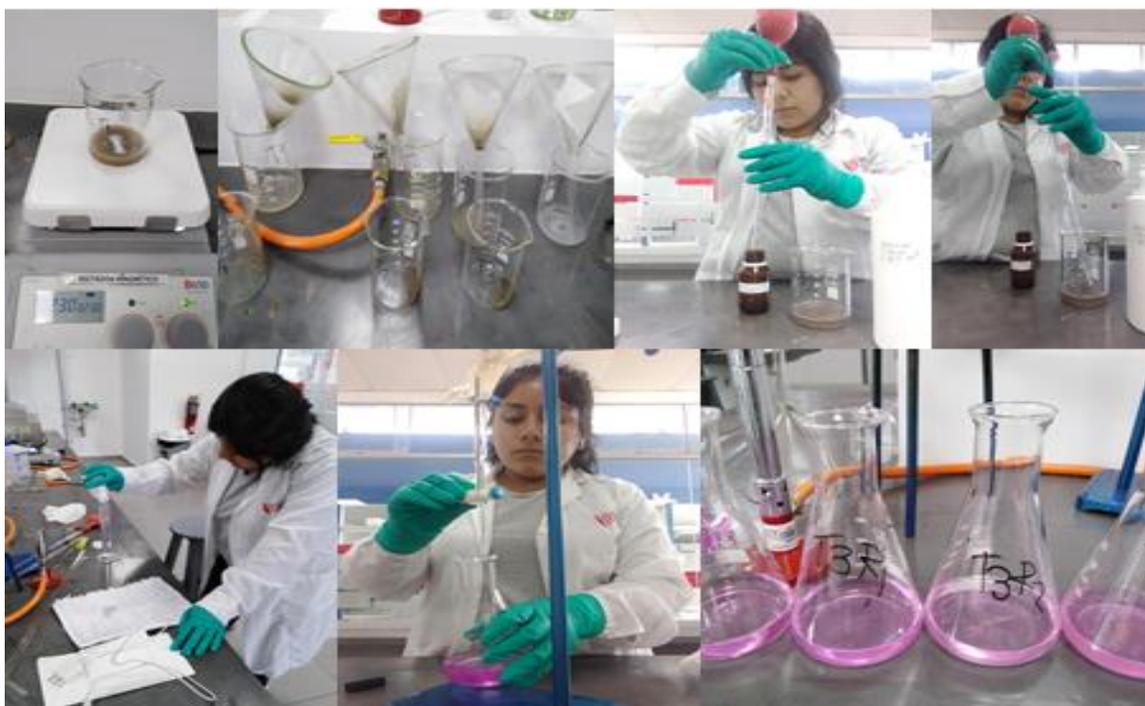
w = Contenido de humedad gravimétrica

Tratamiento	$CIC \left(\frac{meq}{100g} \right) = \frac{(Vg NaOH - VgbNaOH) \times N \times (100 + w)}{\text{peso del suelo}}$	CIC
T0	R1 $CIC \left(\frac{meq}{100g} \right) = \frac{(0,9 ml - 0,75 ml) \times 1 N \times (100 + 0,12g)}{5g}$	= 3 (meq/100g)
	R2 $CIC \left(\frac{meq}{100g} \right) = \frac{(0,8ml - 0,75ml) \times N \times (100 + 0,13g)}{5g}$	= 1 (meq/100g)
	R3 $CIC \left(\frac{meq}{100g} \right) = \frac{(0,8ml - 0,75ml) \times N \times (100 + 0,17g)}{5g}$	= 1 (meq/100g)
T1	R1 $CIC \left(\frac{meq}{100g} \right) = \frac{(1,2 ml - 0,75 ml) \times 1 N \times (100 + 0,018g)}{5g}$	= 9 (meq/100g)
	R2 $CIC \left(\frac{meq}{100g} \right) = \frac{(1,1ml - 0,75 ml) \times 1 N \times (100 + 0,012g)}{5g}$	= 7 (meq/100g)
	R3 $CIC \left(\frac{meq}{100g} \right) = \frac{(1,2 ml - 0,75 ml) \times 1 N \times (100 + 0,018g)}{5g}$	= 9

			(meq/100g)
T2	R1	$CIC \left(\frac{meq}{100g} \right) = \frac{(1,1 ml - 0,75 ml) \times 1 N \times (100 + 0,051g)}{5g}$	= 7 (meq/100g)
	R2	$CIC \left(\frac{meq}{100g} \right) = \frac{(1,0 ml - 0,75 ml) \times 1 N \times (100 + 0,024g)}{5g}$	= 5 (meq/100g)
	R3	$CIC \left(\frac{meq}{100g} \right) = \frac{(1,1 ml - 0,75 ml) \times 1 N \times (100 + 0,012g)}{5g}$	= 7 (meq/100g)
T3	R1	$CIC \left(\frac{meq}{100g} \right) = \frac{(1ml - 0,75 ml) \times 1 N \times (100 + 0,021g)}{5g}$	= 5 (meq/100g)
	R2	$CIC \left(\frac{meq}{100g} \right) = \frac{(1ml - 0,75 ml) \times 1 N \times (100 + 0,015g)}{5g}$	= 5 (meq/100g)
	R3	$CIC \left(\frac{meq}{100g} \right) = \frac{(0,9ml - 0,75 ml) \times 1 N \times (100 + 0,021g)}{5g}$	= 3 (meq/100g)

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 9: Cálculos de Capacidad de Intercambio Catiónico en laboratorio



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 18: Análisis de capacidad de intercambio catiónico

- Determinación de materia orgánica

Se realizó la determinación de materia orgánica mediante el método de Walkley Black, se basa en la oxidación de carbon orgánico por medio de una disolución de dicromato de

postadios y el calor que se va a generar al mezclarlo con ácido sulfúrico concentrado. (Guía de laboratorio de contaminación y muestreo de suelos, 2016).

Procedimiento:

- Se pesa 1 g de suelo tamizado y se coloca en un matraz erlenmeyer de 250 ml y se adiciona 10 ml de dicromato de potasio 1 N y se agrega cuidadosamente con una pipeta 20 ml de ácido sulfúrico H_2SO_4 y agitarlo durante 1 minuto para que los reactivos puedan estar en contacto íntimo con el suelo, dejar reposar durante 30 min.
- Transcurrido el tiempo agregar se diluye la disolución con 200 ml de agua destilada, se añade 10 ml de ácido fosfórico (H_3PO_4) y 30 gotas de indicador difenilamina, valorar la disolución con sulfato ferroso para que torne en un color verde oscuro, dando el viraje con una gota y anotar el volumen gastado.
- Se realiza el mismo procedimiento sin el suelo para obtener el volumen en blanco (Valoración en blanco).

Se determina la materia orgánica mediante la siguiente formula:

$$\% MO = 10 \times (1 - T/S) \times 0,67$$

Donde:

S: Valoración en blanco (ml de disolución ferrosa)

T: Valoración de la muestra, (ml de disolución ferrosa)

El factor 0,67 se reduce de la siguiente forma, siendo la muestra 1 g, el factor para la transformación de carbón en materia orgánica es 0,67g y 12/4000 el peso de miliequivalentes del carbono, siendo así el factor de recuperación al 77% hallado por Walkley.

$$1 \text{ N} \times \frac{12}{4000} \times \frac{1,72}{0,77} \times \frac{100}{1g} = 0,67g$$

Se realiza el mismo procedimiento para todos los tratamientos.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 19: Análisis de materia orgánica

Tratamiento		$\% \text{ MO} = 10 \times (1 - T/S) \times 0,67$	$\% \text{ Materia Orgánica}$
T0	R1	$\% \text{ MO} = 10 \times (1 - 9,9\text{ml}/10,1\text{ml}) \times 0,67$	= 0,13 %
	R2	$\% \text{ MO} = 10 \times (1 - 9,5\text{ml}/10,1\text{ml}) \times 0,67$	= 0,33 %
	R3	$\% \text{ MO} = 10 \times (1 - 9,45\text{ml}/10,1\text{ml}) \times 0,67$	= 0,43 %
T1	R1	$\% \text{ MO} = 10 \times (1 - 17,4\text{ml}/19\text{ml}) \times 0,67$	= 0,56 %
	R2	$\% \text{ MO} = 10 \times (1 - 17,3\text{ml}/19\text{ml}) \times 0,67$	= 0,6 %
	R3	$\% \text{ MO} = 10 \times (1 - 17,3\text{ml}/19\text{ml}) \times 0,67$	= 0,6%
T2	R1	$\% \text{ MO} = 10 \times (1 - 17,5\text{ml}/19\text{ml}) \times 0,67$	= 0,53 %
	R2	$\% \text{ MO} = 10 \times (1 - 17,6\text{ml}/19\text{ml}) \times 0,67$	= 0,5 %
	R3	$\% \text{ MO} = 10 \times (1 - 17,5\text{ml}/19\text{ml}) \times 0,67$	= 0,53 %
T3	R1	$\% \text{ MO} = 10 \times (1 - 17\text{ml}/19\text{ml}) \times 0,67$	= 0,7 %
	R2	$\% \text{ MO} = 10 \times (1 - 17\text{ml}/19\text{ml}) \times 0,67$	= 0,07 %
	R3	$\% \text{ MO} = 10 \times (1 - 17,2\text{ml}/19\text{ml}) \times 0,67$	= 0,63 %

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 10: Cálculos en laboratorio de materia orgánica

2.2 Variables

2.2.1 Variable independiente

Uso de cal agrícola y sangre de res

2.2.2 Variable dependiente

Calidad del suelo en salinidad y características fisicoquímicas

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
USO DE CAL AGRÍCOLA Y SANGRE DE RES INDEPENDIENTE	<p>Cal agrícola: Es roca caliza o roca calárea o calcita que se muele y cierne y sirve para neutralizar el suelo alcalino y salino mejorando la estructura y permeabilidad del suelo. (ESPINOZA Y MOLINA, 1990, p. 5).</p> <p>Sangre de res: es un líquido de color rojo que circula por las venas y arterias del animal; se compone de una parte líquida o plasma y de células en suspensión. (BARRAGAN, 2013, p. 9).</p>	El uso de cal agrícola y sangre de res se definirán ensayando dosis diferentes para encontrar el más eficiente en un tiempo determinado.	Dosis de cal agrícola	Tratamiento 1	50 g
				Tratamiento 2	50 g
				Tratamiento 3	50 g
			Dosis de Sangre de res	Tratamiento 1	0 ml
				Tratamiento 2	100 ml
				Tratamiento 3	200 ml
			Tiempo	1 mes	30 días
CALIDAD DEL SUELO EN SALINIDAD Y CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DEPENDIENTE	La calidad suelo es la capacidad que se da mediante el funcionamiento del suelo a través de un ecosistema natural para que pueda sostener la productividad de las plantas y animales. (NAVARRETE, VELA, LÓPEZ Y RODRIGUEZ, 2011, p. 15).	La calidad del suelo se determinará a partir del nivel de salinidad y características físicas y químicas del suelo después del tratamiento.	Nivel de salinidad	Conductividad Eléctrica	DeciSiemens por metro (dS/m)
			Características físicas	Textura	Porcentaje %
				Humedad	Porcentaje %
				Densidad real	g/ml
				Densidad aparente	g/ml
				Porosidad	Porcentaje %
			Características químicas	pH	0-14
				CIC	Meq/100g
				Materia Orgánica	Porcentaje %

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 11: Operacionalización de variables

2.3 Unidad de análisis, población, muestra y diseño muestral

2.3.1 Unidad de análisis

1 Kg de suelo salino.

2.3.2 Población

El área total es de 5, 000 m² de suelo salino ubicado en el distrito de Chilca del departamento de Lima.

2.3.3 Muestra

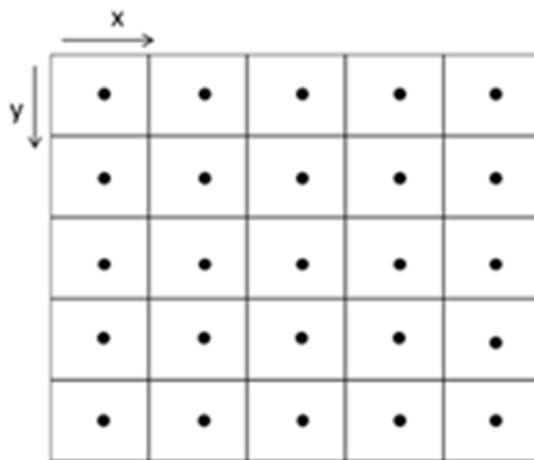
Se tomaron 12 kilogramos de suelo salino de un área de 5,000 m² y de 15 cm de profundidad en el distrito de Chilca, se realizó el muestreo aleatorio simple debido a las características homogéneas del terreno seleccionado.

2.3.4 Diseño muestral

Se realizó el muestreo aleatorio simple debido a que presenta áreas homogéneas visibles a lo largo y ancho de toda la extensión del terreno por lo que este método permite todas las combinaciones posibles de puntos de muestreo.

El tipo de muestreo empleado es el cuarteo manual, por lo que RAMIREZ (2018) indica que el cuarteo manual es una técnica de reducción de muestras por medios naturales sin la necesidad de necesitar equipos y utensilios necesarios, por lo que se realizará sobre una superficie plana, dura y limpia que no altere el producto, una vez homogeneiza y aplanado el suelo tiene que obtener un espesor y diámetro uniforme por lo que por medio de una pala se ejercerá presión sobre el vértice para dividir en cuatro partes iguales y así eliminar dos de las partes diagonalmente opuestas para mezclar y homogeneizar el material restante y sucesivamente cuartearlo hasta reducir la muestra al tamaño requerido para las pruebas.

Para la combinación de la muestra se asignó el método de rejillas continuando el protocolo establecido del muestreo de identificación (MI), que se basa en tomar en tomar 6 puntos de muestreo en un área de 0.5 hectáreas. (MINAM, 2014).



Rejillas regulares

Fuente: Guía para el muestreo de suelos – MINAM (2014)

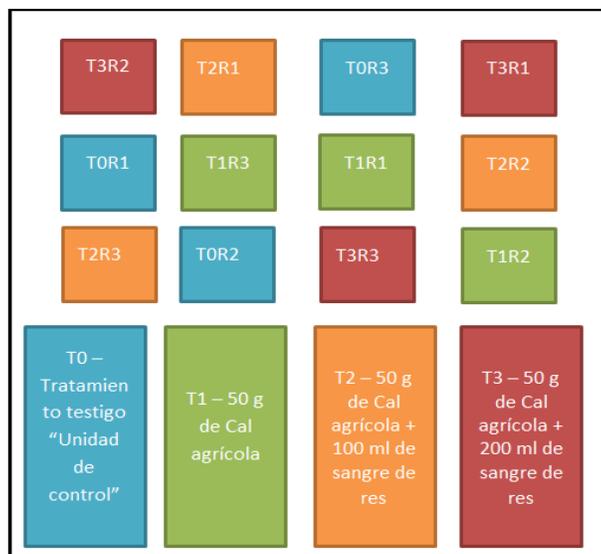
Figura 20: Distribución de puntos de muestreo

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnica

La técnica a emplear en la investigación es la recolección de datos a través de la observación directa, campo y laboratorio, por lo que se tomó la muestra del suelo salino ubicado en el distrito de Chilca frente a la antigua panamericana Sur.

BENGURIA et al. (2010) manifiesta que la observación directa se realiza cuando el observador se pone en contacto directo con el objeto a observar por lo que se realizará en el área donde ocurren los hechos y la observación se realizará en laboratorio pre-establecido para determinar el nivel de salinidad en el suelo, características físicas, químicas y se recopilará información mediante los instrumentos de identificación y análisis de laboratorio.



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 21. Diseño de área experimental

En la figura 1 se observa el orden aleatorio de las macetas con espacio entre sí de 2 cm después de aplicar los tratamientos.

ETAPA	FUENTE	TECNICA	INSTRUMENTO
Levantamiento de información y determinación del área.	Fuentes bibliográficas del área de estudio.	Observación de las características físicas y químicas del suelo.	Libreta de apunte
Obtención de la muestra	Salida de campo, Guía del muestreo de suelos MINAM (2014)	Medición del área de estudio, muestreo de identificación de 6 puntos "Método de rejillas"	Ficha de muestreo de suelos (Ver anexo 1)
Análisis de la muestra inicial	Laboratorio	Experimentación	Ficha de registro dl nivel de salinidad, Ficha de registro características físicas y Ficha de registro de características químicas

			(Ver anexo 3,4 y 5).
Aplicación del tratamiento	Laboratorio	Experimentación	Ficha de registro de dosis de cal agrícola y sangre de res (Ver anexo 2).
Análisis de la muestra del día 30 (1 mes)	Laboratorio	Experimentación	Ficha de registro del nivel de salinidad, Ficha de muestreo de características físicas y Ficha de muestreo de características químicas (Ver Anexo 3,4 y 5).

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 12: Resumen de la toma de muestra, tratamiento y análisis en laboratorio

2.4.2 Instrumento

Los instrumentos para la recolección de datos se realizaron con fichas de registro que parten del diseño experimental a nivel laboratorio, siendo así la medición adecuada para el registro por lo que representan las variables independientes y dependientes de la investigación.

Se analizó las muestras (ex – situ) en laboratorio por lo que se empleará las fichas de registro de la variable independiente y dependiente ya que permitirá obtener los valores tras realizar los análisis del tratamiento para determinar si mejoró la calidad del suelo en salinidad, características físicas y químicas.

Los instrumentos de la investigación son los siguientes:

Anexo 1: Ficha de muestreo de suelos

Anexo 2: Ficha de registro de dosis de cal agrícola y sangre de res

Anexo 3: Ficha de registro del nivel de salinidad del suelo

Anexo 4: Ficha de registro de características físicas del suelo

Anexo 5: Ficha de registro de características químicas del suelo

2.4.3 Validez

Los instrumentos fueron validados siguiendo los criterios de los jueces conocedores del tema, la cual revisaron los instrumentos y realizaron las correcciones, al culminar las correcciones dieron el visto bueno para la aplicación del instrumento mediante su firma de aceptación.

La validación de los instrumentos al 85 % fue aprobada por 3 ingenieros especialistas.

Especialista N°1:

Nombres y Apellidos: Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro

CIP: 71998

Especialista N°2:

Nombres y Apellidos: Dr. César Eduardo Jiménez Calderón

CIP: 42355

Especialista N°3:

Nombres y Apellidos: Dr. Jorge Leonardo Jave Nakayo

CIP: 43444

2.4.4 Confiabilidad

Para esta investigación se utilizaron fichas de registro realizado por el investigador y ratificado por los jurados.

Estadística de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,749	10

Fuente: *Elaboración propia, 2018.*

Tabla 13: *Ficha de muestreo de suelos (Alfa de Cronbach)*

Dónde:

$\alpha = 0.749$

En la tabla 13, se realizó la fiabilidad con los aspectos de validación mediante la prueba estadística del “Alfa de cronbach” dando como resultado 0,749 lo que indica que la confiabilidad es aceptable.

Estadística de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,865	10

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 14: Ficha de registro del nivel de salinidad en el suelo (Alfa de Cronbach)

Dónde:

$\alpha = 0.865$

En la tabla 14, se realizó la fiabilidad con los aspectos de validación mediante la prueba estadística del “Alfa de cronbach” dando como resultado 0,865 lo que indica que la confiabilidad es buena.

Estadística de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,783	10

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 15: Ficha de registro de características físicas del suelo (Alfa de Cronbach)

Dónde:

$\alpha = 0.783$

En la tabla 15, se realizó la fiabilidad con los aspectos de validación mediante la prueba estadística del “Alfa de cronbach” dando como resultado 0,783 lo que indica que la confiabilidad es aceptable.

Estadística de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
------------------	----------------

,779	10
------	----

Fuente: *Elaboración propia, 2018.*

Tabla 16: Ficha de registro de características químicas del suelo (Alfa de Cronbach).

Dónde:

$\alpha = 0.779$

En la tabla 16, se realizó la fiabilidad con los aspectos de validación mediante la prueba estadística del “Alfa de cronbach” dando como resultado 0,779 lo que indica que la confiabilidad es aceptable.

2.5 Método de análisis de datos

Se empleó la estadística descriptiva en la que se realiza los métodos de recolección, descripción, visualización de datos cuantitativos mediante los datos originados desde los fenómenos de estudio, en la que se va a representar por los datos a través de tablas y gráficos en la que se representa gráficamente el conjunto de datos. (HERRERA, 2017, p.84).

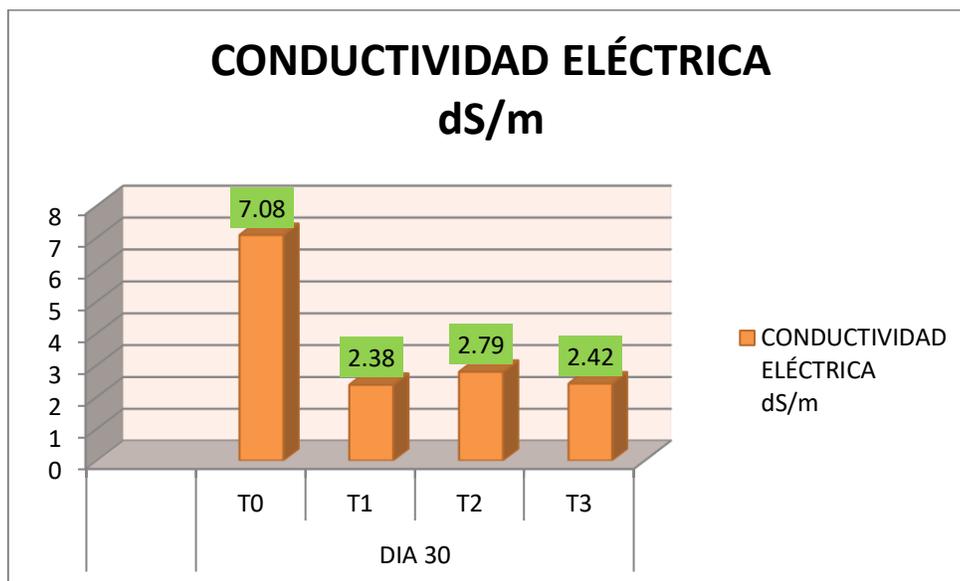
Las herramientas utilizadas para el procesamiento de datos son Excel y SPSS donde se interpretará el análisis descriptivo, gráficos y análisis relacionado con la hipótesis.

2.6 Aspectos éticos

El investigador se compromete a honrar la veracidad de los resultados obtenido mediante laboratorio por lo que no se realizará ninguna modificación y/o manipulación en la toma de muestra, traslado, recolección y resultado de laboratorio por lo que será transparente y documentado para evitar cualquier tipo de error.

IV.RESULTADOS

3.1 Resultados de conductividad eléctrica



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Gráfico 1: Nivel de salinidad

Como se observa en el gráfico 1, indica que el tratamiento 1 compuesto por 50 g de cal agrícola es el más eficiente para reducir la salinidad del suelo dando un valor de 2.38 dS/m; seguido al tratamiento 3 compuesto por 50 g de cal agrícola y 200 ml de sangre de res redujo la salinidad del suelo a 2.42 dS/m y el tratamiento 2 compuesto por 50 g de cal agrícola y 100 ml de sangre de res redujo a 2.79 dS/m. Se logró la reducción de salinidad con los 3 tratamientos siendo más eficiente el tratamiento 1.

Pruebas de normalidad							
	TRATAMIENTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CE	T1	,232	3	.	,980	3	,726
	T2	,204	3	.	,993	3	,843
	T3	,328	3	.	,871	3	,298
	T0	,219	3	.	,987	3	,780

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 17: Normalidad de Conductividad Eléctrica

a) Prueba de hipótesis

H0: Los datos provienen de una distribución normal

H1: Los datos no provienen de una distribución normal

b) Regla de decisión

$\text{sig} > 0,05$. Rechazamos la H1

c) Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0, los datos provienen de una distribución normal.

Por el número de datos ingresados usamos Shapiro- Wilk.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
CE	Se basa en la media	,248	3	8	,860
	Se basa en la mediana	,111	3	8	,951
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,111	3	7,059	,951
	Se basa en la media recortada	,236	3	8	,869

Fuente: *Elaboración propia, 2018.*

Tabla 18: Homogeneidad de varianzas de Conductividad Eléctrica

a) Prueba de hipótesis

H0: Se asumen que las varianzas son iguales

H1: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

$\text{sig} > 0,05$. Rechazamos la H1

c) Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0, se asumen que las varianzas son iguales.

ANOVA					
Conductividad Eléctrica					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	47,092	3	15,697	13850,647	,000
Dentro de grupos	,009	8	,001		
Total	47,101	11			

*Fuente: Elaboración propia, 2018.
Tabla 19: Anova de Conductividad Eléctrica*

a) Prueba de hipótesis

H0: La salinidad del suelo no se reduce a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

H1: La salinidad del suelo se reduce a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

b) Regla de decisión

$\text{sig} < 0,05$. Rechazamos la H0

c) Resultado /discusión

P valor menor de 0,05 entonces aceptamos la H1, entonces asumimos que la salinidad del suelo se reduce a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res para el mejoramiento de la calidad del suelo del distrito de Chilca.

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: CE						
HSD Tukey						
(I) TRATAMIE NTO	(J) TRATAMIE NTO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T1	T2	-,41000*	,02749	,000	-,4980	-,3220
	T3	-,04000	,02749	,503	-,1280	,0480
	T0	-4,71000*	,02749	,000	-4,7980	-4,6220
T2	T1	,41000*	,02749	,000	,3220	,4980
	T3	,37000*	,02749	,000	,2820	,4580
	T0	-4,30000*	,02749	,000	-4,3880	-4,2120
T3	T1	,04000	,02749	,503	-,0480	,1280
	T2	-,37000*	,02749	,000	-,4580	-,2820
	T0	-4,67000*	,02749	,000	-4,7580	-4,5820
T0	T1	4,71000*	,02749	,000	4,6220	4,7980
	T2	4,30000*	,02749	,000	4,2120	4,3880
	T3	4,67000*	,02749	,000	4,5820	4,7580

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 20. Comparaciones múltiples de Conductividad Eléctrica

a) Prueba de hipótesis

H0: No Existe alguna significancia entre tratamiento

H1: Existe alguna significancia entre tratamiento

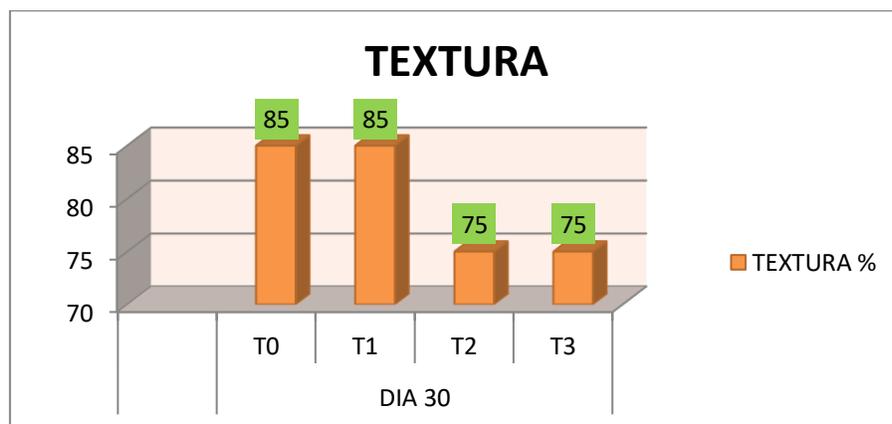
b) Regla de decisión

sig <0,05. Rechazamos la H0

c) Resultado /discusión

La significancia de la prueba Tukey para los tratamientos donde el P valor <0,05, nos indica que existe alguna significancia entre tratamiento .Excepto para el tratamiento (T1-T3), para ellos no existe alguna significancia entre tratamiento.

3.2 Resultados de textura

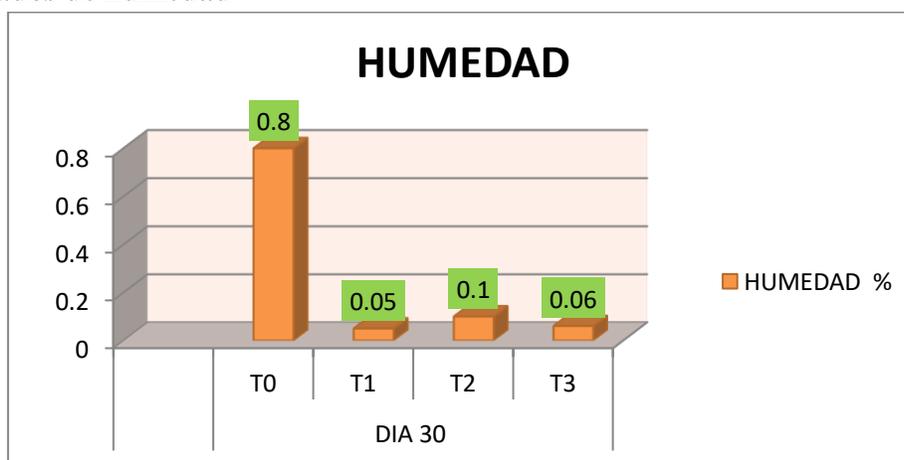


Fuente: Elaboración propia, 2018.

Gráfico 2: Porcentaje de textura

En el gráfico 2, indica que la textura del suelo se mantuvo en el tratamiento 1 compuesto por 50 g de cal agrícola del tratamiento testigo dando un valor de 85 % considerado suelo arenoso, el tratamiento 2 compuesto por 50 g de cal agrícola + 100 ml de sangre de res y el tratamiento 3 compuesto por 50 g de cal agrícola + 200 ml de sangre de res cambio la textura del suelo a 75 % considerado franco arenoso.

3.3 Resultados de humedad



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Gráfico 3: Porcentaje de humedad

Como se observa en el gráfico 3, indica que el tratamiento testigo presenta 0.8 % de humedad. A partir de este valor se observa la disminución del % de humedad en los 3 tratamientos, siendo así el tratamiento 1 de 0.05 %, tratamiento 2 de 0.1 % y el tratamiento 3 de 0.06 %, esto indica que el % de humedad no mejoro en ningún tratamiento.

Pruebas de normalidad							
	TRATAM IENTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
HUMEDA D	T1	,355	3	.	,819	3	,160
	T2	,312	3	.	,896	3	,372
	T3	,367	3	.	,793	3	,097
	T0	,276	3	.	,942	3	,537

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 21: Normalidad de la característica física de humedad

a) Prueba de hipótesis

H0: Los datos provienen de una distribución normal

H1: Los datos no provienen de una distribución normal

b) Regla de decisión

$\text{sig} > 0,05$. Rechazamos la H1

d) Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0 Los datos provienen de una distribución normal.

Por el número de datos ingresados usamos Shapiro- Wilk.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
HUMEDAD	Se basa en la media	5,565	3	8	,376
	Se basa en la mediana	1,626	3	8	,259

	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,626	3	2,893	,354
	Se basa en la media recortada	5,163	3	8	,028

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla22: Homogeneidad de varianzas de la característica física de humedad

a) Prueba de hipótesis

H0: Se asumen que las varianzas son iguales

H1: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

sig > 0,05. Rechazamos la H1

e) Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0 Se asumen que las varianzas son iguales.

ANOVA					
HUMEDAD					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,560	3	,187	3,690	,062
Dentro de grupos	,405	8	,051		
Total	,965	11			

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 23: Anova de la característica física de humedad

a) Prueba de hipótesis

H0: Las características físicas del suelo (Humedad) no mejoró luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

H1: Las características físicas del suelo (Humedad) mejoró luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

b) Regla de decisión

sig > 0,05. Rechazamos la H1

c) Resultado /discusión

P valor menor de 0,05 entonces aceptamos la H0, entonces asumimos que las características físicas del suelo (humedad) mejoró luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res en el distrito de Chilca.

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: HUMEDAD						
HSD Tukey						
(I) TRATAMIE NTO	(J) TRATAMIE NTO	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T1	T2	,12667	,18371	,898	-,4616	,7150
	T3	,08667	,18371	,963	-,5016	,6750
	T4	-,41667	,18371	,185	-1,0050	,1716
T2	T1	-,12667	,18371	,898	-,7150	,4616
	T3	-,04000	,18371	,996	-,6283	,5483
	T4	-,54333	,18371	,071	-1,1316	,0450
T3	T1	-,08667	,18371	,963	-,6750	,5016
	T2	,04000	,18371	,996	-,5483	,6283
	T4	-,50333	,18371	,096	-1,0916	,0850
T4	T1	,41667	,18371	,185	-,1716	1,0050
	T2	,54333	,18371	,071	-,0450	1,1316
	T3	,50333	,18371	,096	-,0850	1,0916

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 24: Comparaciones múltiples de la característica física de humedad.

a) Prueba de hipótesis

H0: Existe alguna significancia entre tratamiento

H1: No existe alguna significancia entre tratamiento

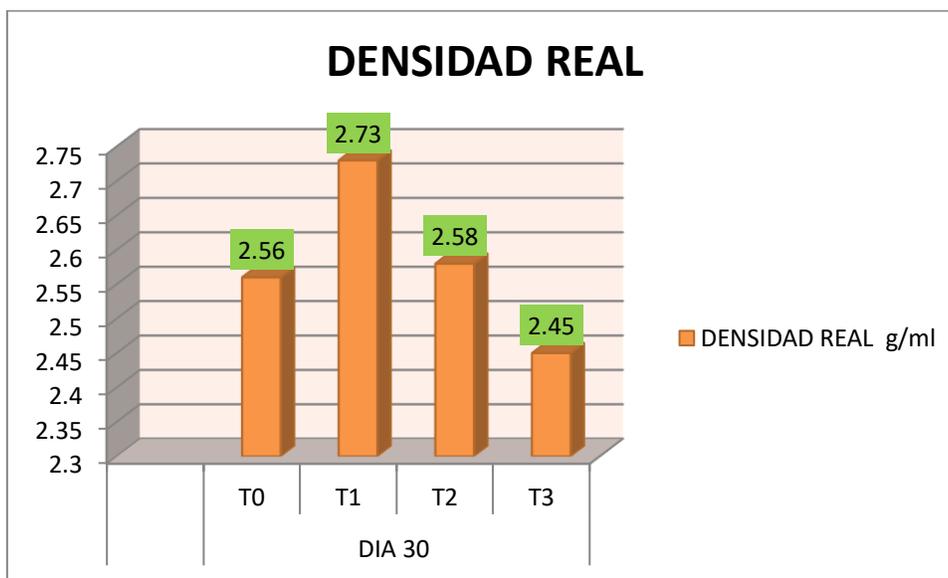
b) Regla de decisión

sig > 0,05. Rechazamos la H1

b) Resultado /discusión

La significancia de la prueba Tukey para los tratamientos donde el P valor > 0,05, nos indica que existe alguna significancia entre los tratamiento.

3.4 Resultados para la densidad real



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4: Densidad real

En el gráfico 4, indica la densidad real en el tratamiento testigo de 2.56 g/ml. A partir de este valor aumento la densidad real en el tratamiento 1 de 2.73 g/ml, tratamiento 2 de 2.58 g/ml y el tratamiento 3 redujo a de 2.45 g/ml, lo que indica que la densidad real disminuyo más en el tratamiento 3 de 50 g de cal agrícola + 200 ml de sangre de res.

Pruebas de normalidad							
	TRATAMIE	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	NTO	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.

DENSIDAD AD REAL	T1	,187	3	.	,998	3	,915
	T2	,178	3	.	,999	3	,955
	T3	,177	3	.	1,000	3	,972
	T0	,219	3	.	,987	3	,780

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 25: Normalidad de la característica física de densidad real

a) Prueba de hipótesis

H0: Los datos provienen de una distribución normal

H1: Los datos no provienen de una distribución normal

b) Regla de decisión

sig > 0,05. Rechazamos la H1

f) Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0, los datos provienen de una distribución normal.

Por el número de datos ingresados usamos Shapiro- Wilk.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
DENSIDAD REAL	Se basa en la media	1,424	3	8	,306
	Se basa en la mediana	1,309	3	8	,337
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,309	3	4,698	,374
	Se basa en la media recortada	1,418	3	8	,307

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 26: Homogeneidad de varianzas de la característica física de densidad real

a) Prueba de hipótesis

H0: Se asumen que las varianzas son iguales

H1: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

sig > 0,05. Rechazamos la H1:

c) Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0. Se asumen que las varianzas son iguales.

ANOVA					
DENSIDAD REAL					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,377	3	,126	1,151	,386
Dentro de grupos	,874	8	,109		
Total	1,252	11			

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 27: Anova de la característica física de densidad real

a) Prueba de hipótesis

H0: Las características físicas del suelo (Densidad real) no mejoró luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

H1: Las características físicas del suelo (Densidad real) mejoró luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

b) Regla de decisión

sig > 0,05. Rechazamos la HI

c) Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la HO, entonces asumimos que las características físicas del suelo (Densidad real) no mejoró luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: DENSIDAD REAL						
HSD Tukey						
(I) TRATAMI ENTO	(J) TRATAMI ENTO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T1	T2	,41000	,26992	,470	-,4544	1,2744
	T3	,43000	,26992	,433	-,4344	1,2944
	T0	,17667	,26992	,911	-,6877	1,0410
T2	T1	-,41000	,26992	,470	-1,2744	,4544
	T3	,02000	,26992	1,000	-,8444	,8844
	T0	-,23333	,26992	,823	-1,0977	,6310
T3	T1	-,43000	,26992	,433	-1,2944	,4344
	T2	-,02000	,26992	1,000	-,8844	,8444
	T0	-,25333	,26992	,786	-1,1177	,6110
T0	T1	-,17667	,26992	,911	-1,0410	,6877
	T2	,23333	,26992	,823	-,6310	1,0977
	T3	,25333	,26992	,786	-,6110	1,1177

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 28: Comparaciones múltiples de la característica física de densidad real

a) Prueba de hipótesis

H0: No existe alguna significancia entre tratamiento

H1: Existe alguna significancia entre tratamiento

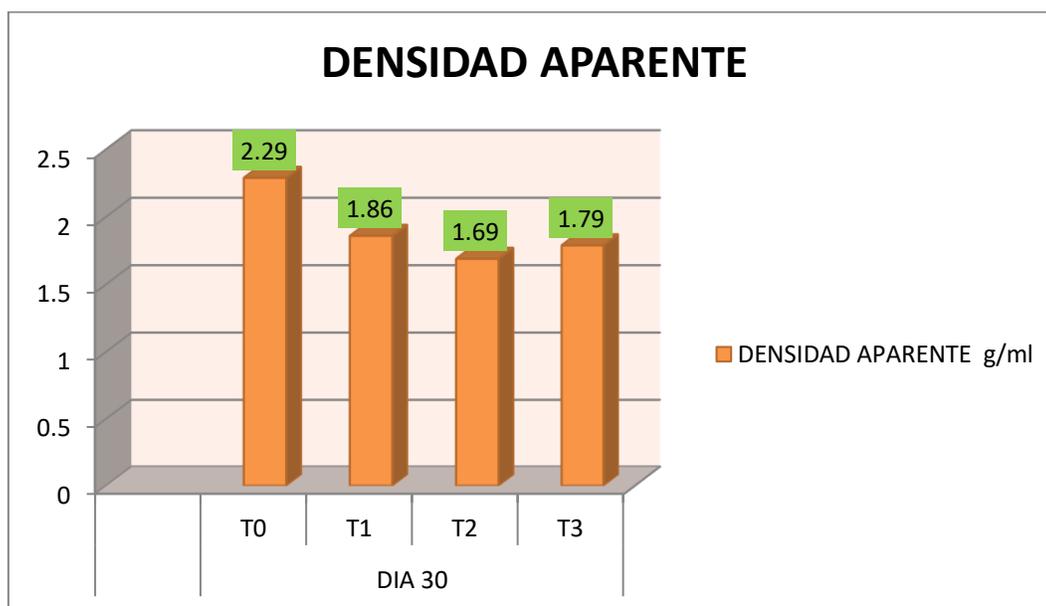
b) Regla de decisión

sig > 0,05. Rechazamos la HI

c) Resultado /discusión

La significancia de la prueba Tukey para los tratamientos donde el P valor > 0,05, nos indica que no existe alguna significancia entre los tratamiento.

3.5 Resultados para la densidad aparente



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5: Densidad aparente

En el gráfico 5, indica la densidad aparente en el tratamiento testigo de 2.29 g/ml. A partir de este valor se redujo la densidad aparente en los 3 tratamientos siendo así, tratamiento 1 de 1.86 g/ml, tratamiento 2 de 1.61 g/ml y el tratamiento 3 de 1.79 g/ml, lo que indica que la densidad aparente disminuyó más en el tratamiento 2 de 50 g de cal agrícola + 100 ml de sangre de res.

Pruebas de normalidad							
	TRATAMIENTOS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DENSIDAD APARENTE	T1	,195	3	.	,996	3	,880
	T2	,367	3	.	,793	3	,097
	T3	,383	3	.	,756	3	,413
	T0	,372	3	.	,783	3	,073

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 29: Normalidad de la característica física de densidad aparente

a) Prueba de hipótesis

H0: Los datos provienen de una distribución normal

H1: Los datos no provienen de una distribución normal

b) Regla de decisión

$\text{sig} > 0,05$. Rechazamos la H1

c) Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0. Los datos provienen de una distribución normal.

Por el número de datos ingresados usamos Shapiro- Wilk.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
DENSIDAD APARENTE	Se basa en la media	15,879	3	8	,001
	Se basa en la mediana	1,016	3	8	,435
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,016	3	2,000	,531
	Se basa en la media recortada	12,541	3	8	,002

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 30: Homogeneidad de varianzas de la característica física de densidad aparente.

a) Prueba de hipótesis

H0: Se asumen que las varianzas son iguales

H1: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

$\text{sig} < 0,05$. Rechazamos la H0

d) Resultado /discusión

P valor menor de 0,05 entonces aceptamos la H1. Se asumen que las varianzas no son iguales.

ANOVA					
DENSIDAD APARENTE					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	5780,253	3	1926,751	,995	,443
Dentro de grupos	15495,489	8	1936,936		
Total	21275,743	11			

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 31: Anova de la característica física de densidad aparente

a) Prueba de hipótesis

H0: Las características físicas del suelo (Densidad aparente) no mejoró luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

H1: Las características físicas del suelo (Densidad aparente) mejoró luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

b) Regla de decisión

$\text{sig} > 0,05$. Rechazamos la H0

c) Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0, entonces. Las características físicas del suelo (Densidad aparente) no mejoró luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: CE						
HSD Tukey						
(I)	(J)	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
TRATAMIENTO	TRATAMIENTO				Límite inferior	Límite superior
T1	T2	-,41000*	,02749	,000	-,4980	-,3220

	T3	-,04000	,02749	,503	-,1280	,0480
	T0	-4,71000*	,02749	,000	-4,7980	-4,6220
T2	T1	,41000*	,02749	,000	,3220	,4980
	T3	,37000*	,02749	,000	,2820	,4580
	T0	-4,30000*	,02749	,000	-4,3880	-4,2120
T3	T1	,04000	,02749	,503	-,0480	,1280
	T2	-,37000*	,02749	,000	-,4580	-,2820
	T0	-4,67000*	,02749	,000	-4,7580	-4,5820
T0	T1	4,71000*	,02749	,000	4,6220	4,7980
	T2	4,30000*	,02749	,000	4,2120	4,3880
	T0	4,67000*	,02749	,000	4,5820	4,7580

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 32: Comparaciones múltiples de la característica física de densidad aparente

a) Prueba de hipótesis

H0: No existe alguna significancia entre tratamiento

HI: Existe alguna significancia entre tratamiento

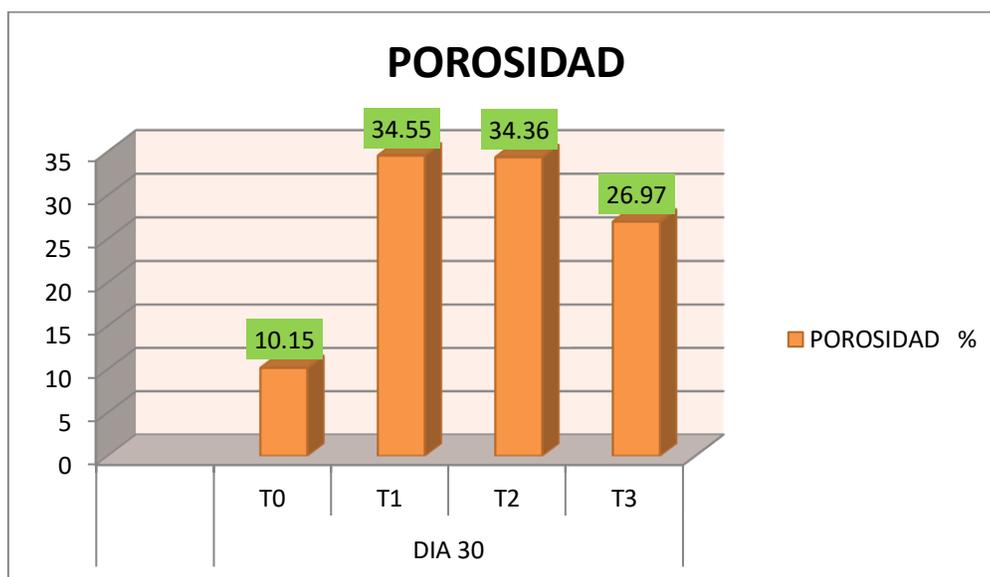
b) Regla de decisión

$\text{sig} < 0,05$. Rechazamos la H0

c) Resultado /discusión

La significancia de la prueba Tukey para los tratamientos donde el P valor $< 0,05$, nos indica que existe alguna significancia entre todos los tratamiento. Excepto para los tratamientos (T1-T3).

3.6 Resultados de porosidad



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6: Porcentaje de porosidad

Se observa en el gráfico 6, el porcentaje de porosidad del suelo en el tratamiento testigo de 10.15 %. A partir de ese valor el tratamiento 1 aumento a 34.55 %, tratamiento 2 a 34.36 % y tratamiento 3 a 26.97 %, lo que indica que la porosidad fue mas eficaz en el tratamiento 1 con 50 g de cal agrícola.

Pruebas de normalidad							
	TRATAMIE NTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadísti co	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
POROSIDA D	T1	,179	3	.	,999	3	,951
	T2	,290	3	.	,926	3	,475
	T3	,175	3	.	,814	3	,991
	T0	,199	3	.	,995	3	,868

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 33: Normalidad de la característica física de porosidad

a) Prueba de hipótesis

H0: Los datos provienen de una distribución normal

H1: Los datos no provienen de una distribución normal

b) Regla de decisión

$\text{sig} > 0,05$. Rechazamos la H1

g) Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0, los datos provienen de una distribución normal.

Por el número de datos ingresados usamos Shapiro- Wilk.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
POROSIDAD	Se basa en la media	3,815	3	8	,297
	Se basa en la mediana	,392	3	8	,762
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,392	3	3,033	,769
	Se basa en la media recortada	3,265	3	8	,080

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 34: Homogeneidad de varianzas de la característica física de porosidad

a) Prueba de hipótesis

H0: Se asumen que las varianzas son iguales

H1: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

$\text{sig} > 0,05$. Rechazamos la H1

e) Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0, se asumen que las varianzas son iguales.

ANOVA					
POROSIDAD					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1507,127	3	502,376	26,228	,000
Dentro de grupos	153,231	8	19,154		
Total	1660,358	11			

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 35: Anova de la característica física de porosidad

a) Prueba de hipótesis

H0: Las características físicas del suelo (porosidad) no mejoró luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

H1: Las características físicas del suelo (porosidad) mejoró luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la H0

c) Resultado /discusión

P valor menor de 0,05 entonces aceptamos la H1, entonces asumimos que las características físicas del suelo (porosidad) mejoró luego del tratamiento con cal agrícola y sangre de res en el distrito de Chilca.

Comparaciones múltiples					
Variable dependiente: POROSIDAD					
HSD Tukey					
(I) TRATAMIE	(J) TRATAMIE	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%

NTO	NTO				Límite inferior	Límite superior
T1	T2	-27,49000*	3,57341	,000	-38,9333	-16,0467
	T3	-27,30000*	3,57341	,000	-38,7433	-15,8567
	T0	-19,91000*	3,57341	,002	-31,3533	-8,4667
T2	T1	27,49000*	3,57341	,000	16,0467	38,9333
	T3	,19000	3,57341	1,000	-11,2533	11,6333
	T0	7,58000	3,57341	,225	-3,8633	19,0233
T3	T1	27,30000*	3,57341	,000	15,8567	38,7433
	T2	-,19000	3,57341	1,000	-11,6333	11,2533
	T0	7,39000	3,57341	,242	-4,0533	18,8333
T0	T1	19,91000*	3,57341	,002	8,4667	31,3533
	T2	-7,58000	3,57341	,225	-19,0233	3,8633
	T3	-7,39000	3,57341	,242	-18,8333	4,0533

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 36: Comparaciones múltiples de la característica física de porosidad

a) Prueba de hipótesis

H0: Existe alguna significancia entre tratamiento

H1: No existe alguna significancia entre tratamiento

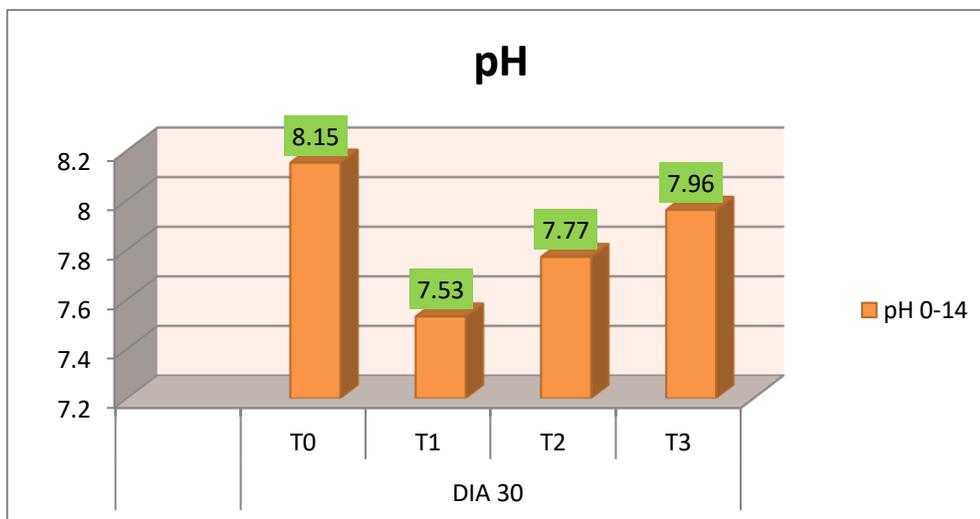
b) Regla de decisión

$\text{sig} < 0,05$. Rechazamos la H0

b) Resultado /discusión

La significancia de la prueba Tukey para los tratamientos donde el P valor $< 0,05$, nos indica que existe alguna significancia entre los tratamiento.

3.7 Resultados de p H



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 7: Cambio del pH

En el gráfico 7, se indica que el tratamiento 1 compuesto por 50 g de cal agrícola es el más eficiente ya que presenta un pH casi neutro de 7.53, seguido del tratamiento 2 compuesto por 50 g de cal agrícola + 100 ml de sangre de res presentando un pH de 7.77 y en el tratamiento 3 compuesto de 50 g de cal agrícola + 200 ml de sangre de res presentando un pH de 7.96. Se logró neutralizar el pH en el tratamiento 1 siendo el más eficaz de los tratamientos empleados.

Pruebas de normalidad							
	TRATAMIENTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pH	T1	,175	3	.	,475	3	,237
	T2	,253	3	.	,964	3	,637
	T3	,385	3	.	,750	3	,095
	T0	,175	3	.	,649	3	,406

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 37: Normalidad de la característica química de pH

a) Prueba de hipótesis

H0: Los datos provienen de una distribución normal

H1: Los datos no provienen de una distribución normal

b) Regla de decisión

sig > 0,05. Rechazamos la H1

c) Resultado / discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0, los datos provienen de una distribución normal.

Por el número de datos ingresados usamos Shapiro- Wilk.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
pH	Se basa en la media	1,865	3	8	,214
	Se basa en la mediana	1,203	3	8	,369
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,203	3	4,661	,404
	Se basa en la media recortada	1,825	3	8	,221

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 38: Homogeneidad de varianzas de la característica química de pH

a) Prueba de hipótesis

H0: Se asumen que las varianzas son iguales

H1: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

sig > 0,05. Rechazamos la H1

f) Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0, se asumen que las varianzas son iguales.

ANOVA					
pH					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,636	3	,212	431,520	,000
Dentro de grupos	,004	8	,000		
Total	,640	11			

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 39: Anova de la característica química de pH

a) Prueba de hipótesis

H0: Las características químicas del suelo (pH) no mejoró a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

H1: Las características químicas del suelo (pH) mejoró a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la H0

c) Resultado /discusión

P valor menor de 0,05 entonces aceptamos la H1, las características químicas del suelo (pH) mejoró a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

Comparaciones múltiples					
Variable dependiente: pH					
HSD Tukey					
(I)	(J)	Diferencia de medias (I-	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%
TRATAMIE	TRATA				

NTO	MIENTO	J)			Límite inferior	Límite superior
T1	T2	-,23667*	,01810	,000	-,2946	-,1787
	T3	-,43333*	,01810	,000	-,4913	-,3754
	T0	-,62000*	,01810	,000	-,6780	-,5620
T2	T1	,23667*	,01810	,000	,1787	,2946
	T3	-,19667*	,01810	,000	-,2546	-,1387
	T0	-,38333*	,01810	,000	-,4413	-,3254
T3	T1	,43333*	,01810	,000	,3754	,4913
	T2	,19667*	,01810	,000	,1387	,2546
	T0	-,18667*	,01810	,000	-,2446	-,1287
T0	T1	,62000*	,01810	,000	,5620	,6780
	T2	,38333*	,01810	,000	,3254	,4413
	T3	,18667*	,01810	,000	,1287	,2446

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 40: Comparaciones múltiples de la característica química de pH

a) Prueba de hipótesis

H0: No existe alguna significancia entre tratamiento

H1: Existe alguna significancia entre tratamiento

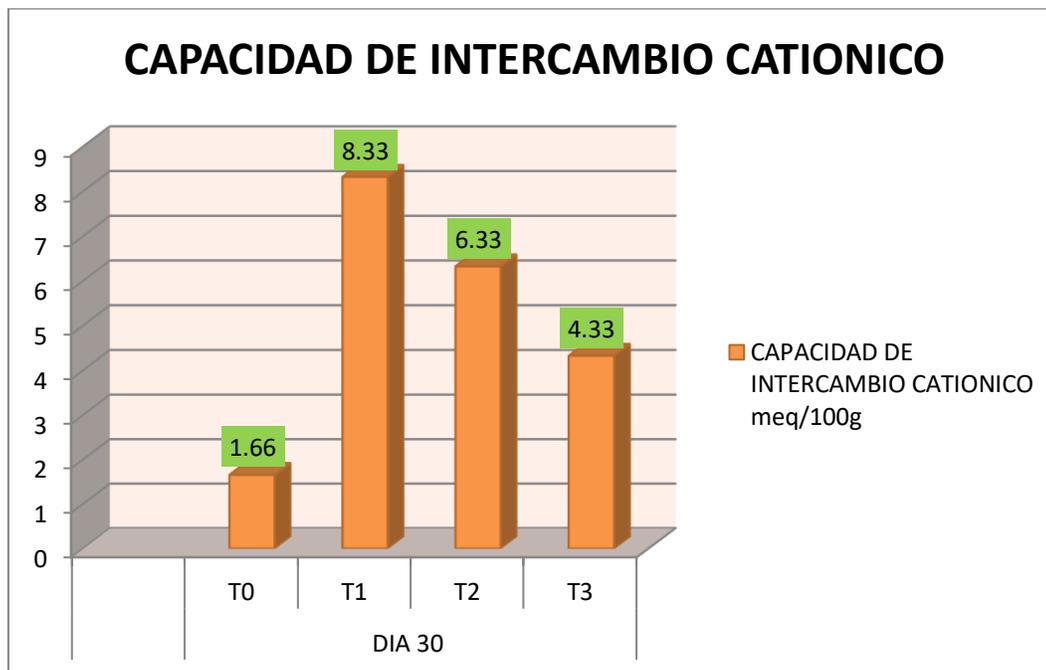
b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la H0

b) Resultado /discusión

La significancia de la prueba Tukey para los tratamientos donde el P valor < 0,05, nos indica que existe alguna significancia para todos los tratamientos.

3.8 Resultados de capacidad de intercambio catiónico



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 8: Capacidad de intercambio catiónico

Se observa en el gráfico 8, la capacidad de intercambio catiónico mejoró en todos los tratamientos empleado al suelo salino, el tratamiento 1 tuvo un mejor resultado de 8,33 meq/100g, seguido el tratamiento 2 de 6,33 meq/100g y el tratamiento 3 de 4,33 meq/100g.

Pruebas de normalidad							
	TRATAMIENTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CIC	T1	,185	3	.	,750	3	,079
	T2	,267	3	.	,854	3	,266
	T3	,474	3	.	,374	3	,486
	T0	,093	3	.	,276	3	,081

Fuente: *Elaboración propia, 2018.*

Tabla 41: Normalidad de la característica química de Capacidad de Intercambio Catiónico

a) Prueba de hipótesis

H0: Los datos provienen de una distribución normal

H1: Los datos no provienen de una distribución normal

b) Regla de decisión

$\text{sig} > 0,05$. Rechazamos la H1

Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0, los datos provienen de una distribución normal.

Por el número de datos ingresados usamos Shapiro- Wilk.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
CIC	Se basa en la media	1,748	3	8	,197
	Se basa en la mediana	1,115	3	8	,234
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,115	3	4,473	,317
	Se basa en la media recortada	1,784	3	8	,204

Fuente: *Elaboración propia, 2018.*

Tabla 42: Homogeneidad de varianzas de la característica química de Capacidad de Intercambio Catiónico

a) Prueba de hipótesis

H0: Se asumen que las varianzas son iguales

H1: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

$\text{sig} > 0,05$. Rechazamos la H1:

g) Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0, se asumen que las varianzas son iguales.

ANOVA					
CIC					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,730	3	,243	18,250	,001
Dentro de grupos	,107	8	,013		
Total	,837	11			

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 43: Anova de la característica química de Capacidad de Intercambio Catiónico

a) Prueba de hipótesis

H0: Las características químicas del suelo (CIC) no mejoró a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

H1: Las características químicas del suelo (CIC) mejoró a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

b) Regla de decisión

$\text{sig} < 0,05$. Rechazamos la H0

c) Resultado /discusión

P valor menor de 0,05 entonces aceptamos la H1, entonces asumimos que las características químicas del suelo (CIC) mejoró a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: CIC						
HSD Tukey						
(I) TRATAMIENT O	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T1	T2	,20000	,09428	,225	-,1019	,5019
	T3	,40000*	,09428	,012	,0981	,7019
	T0	,66667*	,09428	,000	,3647	,9686
T2	T1	-,20000	,09428	,225	-,5019	,1019
	T3	,20000	,09428	,225	-,1019	,5019
	T0	,46667*	,09428	,005	,1647	,7686
T3	T1	-,40000*	,09428	,012	-,7019	-,0981
	T2	-,20000	,09428	,225	-,5019	,1019
	T0	,26667	,09428	,085	-,0353	,5686
T0	T1	-,66667*	,09428	,000	-,9686	-,3647
	T2	-,46667*	,09428	,005	-,7686	-,1647
	T3	-,26667	,09428	,085	-,5686	,0353

Fuente: *Elaboración propia, 2018.*

Tabla 44: Comparaciones múltiples de la característica química de Capacidad de Intercambio Catiónico

a) Prueba de hipótesis

H0: No existe alguna significancia entre tratamiento

H1: Existe alguna significancia entre tratamiento

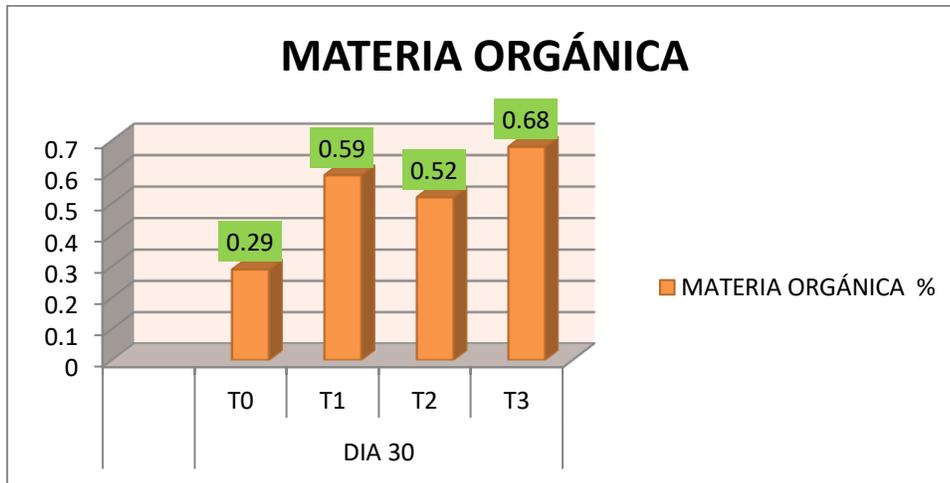
b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la H0

b) Resultado /discusión

La significancia de la prueba Tukey para los tratamientos donde el P valor < 0,05, nos indica que existe alguna significancia entre los tratamientos. Excepto para los tratamientos (T1-T2),(T1-T3),(T0-T3).

3.9 Resultados de materia orgánica



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 9: Porcentaje de materia orgánica

Se observa en el gráfico 9, que la materia orgánica en el tratamiento testigo es de 0.29 % determinándose así un suelo pobre. A partir de este valor en el tratamiento 1 mejoró a 0.59 %, tratamiento 2 a 0.52 % y el tratamiento 3 a 0.68 % por lo que se considera que el tratamiento 3 es el más eficaz para aumentar en % de materia orgánica.

Pruebas de normalidad							
	TRATAMIE	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MO	T1	,165	3	.	,680	3	,496
	T2	,277	3	.	,857	3	,234
	T3	,303	3	.	,264	3	,089
	T0	,253	3	.	,964	3	,637

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 45: Normalidad de la característica química de materia orgánica

a) Prueba de hipótesis

H0: Los datos provienen de una distribución normal

H1: Los datos no provienen de una distribución normal

b) Regla de decisión

$\text{sig} > 0,05$. Rechazamos la H1

i) Resultado /discusión

P valor mayor de 0,05 entonces aceptamos la H0, los datos provienen de una distribución normal.

Por el número de datos ingresados usamos Shapiro- Wilk.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
MO	Se basa en la media	4,949	3	8	,031
	Se basa en la mediana	1,747	3	8	,235
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,747	3	3,017	,328
	Se basa en la media recortada	4,659	3	8	,036

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 46: Homogeneidad de varianzas de la característica química de materia orgánica

a) Prueba de hipótesis

H0: Se asumen que las varianzas son iguales

H1: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

$\text{sig} < 0,05$. Rechazamos la H0

h) Resultado /discusión

P valor menor de 0,05 entonces aceptamos la H1, se asumen que las varianzas no son iguales.

ANOVA					
MO					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,237	3	,079	12,227	,002
Dentro de grupos	,052	8	,006		
Total	,288	11			

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 47: Anova de la característica química de materia orgánica

a) Prueba de hipótesis

H0: Las características químicas del suelo (materia orgánica) no mejoró a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

H1: Las características químicas del suelo (materia orgánica) mejoró a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la H0

c) Resultado /discusión

P valor menor de 0,05 entonces aceptamos la H1, entonces asumimos que las características químicas del suelo (CIC) mejoró a partir del tratamiento con cal agrícola y sangre de res.

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: MO						
HSD Tukey						
(I)	(J)	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
TRATAMI ENTO	TRATAMIE NTO				Límite inferior	Límite superior
T1	T2	,06667	,06557	,745	-,1433	,2767

	T3	-,09000	,06557	,548	-,3000	,1200
	T0	,29000*	,06557	,010	,0800	,5000
T2	T1	-,06667	,06557	,745	-,2767	,1433
	T3	-,15667	,06557	,157	-,3667	,0533
	T0	,22333*	,06557	,038	,0133	,4333
T3	T1	,09000	,06557	,548	-,1200	,3000
	T2	,15667	,06557	,157	-,0533	,3667
	T0	,38000*	,06557	,002	,1700	,5900
T0	T1	-,29000*	,06557	,010	-,5000	-,0800
	T2	-,22333*	,06557	,038	-,4333	-,0133
	T3	-,38000*	,06557	,002	-,5900	-,1700

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 48: Comparaciones múltiples de la característica química de materia orgánica

a) Prueba de hipótesis

H0: No existe alguna significancia entre tratamiento

H1: Existe alguna significancia entre tratamiento

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la H0

c) Resultado /discusión

La significancia de la prueba Tukey para los tratamientos donde el P valor < 0,05, nos indica que existe alguna significancia entre los tratamientos. Excepto para los tratamientos (T1-T2),(T1-T3),(T2-T0).

IV. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a base de cal agrícola y sangre de res mostraron lo siguiente:

Al aplicar cal agrícola y sangre de res al suelo, se obtuvieron los valores de 2,38 dS/m para el T1 (50 g de cal agrícola), 2,79 dS/m para el T2 (50 g de cal agrícola + 100 ml de sangre de res) y 2,42 dS/m para el T3 (50 g de cal agrícola + 200 ml de sangre de res), permitiendo reducir la salinidad en el suelo por lo que el T1 fue el que obtuvo mayor resultado de reducción. Al respecto HANCCO (2017) indica en su investigación que al incorporar 70 g de cal agrícola al suelo en una maceta redujo la salinidad de 9.0921 dS/m a 3.7679 dS/m por lo que determina que la cal agrícola es el más eficiente para reducir la salinidad. Asimismo, SADEGUIAN (2016) menciona que logro reducir la salinidad con 50 g de Cal (Hidróxido de calcio) aplicando en un hoyo pequeño donde se demostró que corrige la acidez y ayuda para el desarrollo de las plantas por lo que recomendó que al aplicar cal se debe esparcir de manera homogénea.

A partir de los resultados obtenidos se determinó que al incorporar al suelo 50 g de cal agrícola + 100 ml de sangre de res en el T1 y 50 g de cal agrícola y 200 ml de sangre de res T2 mejoró la textura siendo suelo arenoso al 85 % a suelo franco arenoso al 75 %. De igual forma, CÉRON (2018) en su investigación menciona que al aplicar harina de sangre en diferentes dosis mejora la textura del suelo.

El porcentaje de porosidad del suelo inicial (Tratamiento testigo) fue 10,15 %, al aplicar cal agrícola y sangre de res aumento considerablemente en los 3 tratamientos. El tratamiento 1 obtuvo mayor porcentaje de porosidad siendo 34,55 % seguido del tratamiento 2 de 34,36 %, concordando con DAMIAN (2018) indica que el % de porosidad aumento a al aplicar yeso agrícola dando un valor de 62,10 %.

pH: El pH inicial del suelo del T0 fue de 8,15 lo que indica que es un suelo alcalino, al emplear los 3 tratamientos al suelo el T1 (50g de cal agrícola) obtuvo mejor resultado reduciendo el pH a 7,53. Asimismo PÉREZ (2016) indica que se necesita corregir la acidez por lo que empleo cal agrícola donde obtuvo un pH de 6,5 del suelo, al respecto

DAMIAN et al (2018) utilizo yeso agrícola para el suelo, el pH del suelo se mantuvo de 7,4 a 7,5.

Al aplicar dosis diferentes en cada tratamiento se obtuvo como resultado que en los 3 tratamientos aumento notablemente la capacidad de intercambio catiónico ya que el tratamiento testigo dio un valor de 1,66 meq/100g. Se consideró que el tratamiento 1 fue el que obtuvo mayor valor de capacidad de intercambio catiónico de 8,33 meq/100g. Al respecto DAMIAN et al (2018) hace mención que al utilizar yeso agrícola a un suelo salino elevo la capacidad de intercambio catiónico a 12,615 meq/100 g, mejorando así la capacidad de retención de nutrientes en el suelo.

El porcentaje de materia orgánica para los 3 tratamientos aumento en un periodo de 30 días, el T3 (50 g de cal agrícola + 200 ml de sangre de res) presenta mayor cantidad de materia orgánica, siendo de 0,68 % seguido del T1 (50g de cal agrícola) siendo 0,59 %. Al respecto CÉRON (2018) hace mención al agregar al suelo harina de sangre aumenta la fertilidad y cultivo obteniéndose 11,71 % de materia orgánica. De igual forma ALMEIDA (2014) menciona que al aplicar harina de sangre en diferentes dosis mejora la fertilización del suelo.

Respecto a la dosis de 50 g de cal agrícola en la investigación PAREDES y ZONTA (2015) determinan que el desarrollo de sus plantas y corrección de acidez se debió al emplear cal en 3 tratamientos con diferentes dosis de 50 g y 10g más el tratamiento testigo, indica que la materia orgánica mejoro al 2,1 % en la primera dosis, al igual que en la investigación donde se determina que en el tratamiento 1 solo con 50 g de cal el suelo mejora en materia orgánica al 0.3 %.

Las características físicas y químicas del suelo han mejorado gracia al tratamiento aplicado en el suelo con cal agrícola y sangre de res, se logró reducir la salinidad y aumentar la materia orgánica, porosidad, retención de nutrientes CIC, neutralizar el pH, lo cual concuerda PÉREZ (2016) en la tesis donde realizaron los tratamientos con cal y análisis posteriores obteniendo así resultados favorables para el suelo.

V. CONCLUSIONES

- El tratamiento óptimo para la reducción de salinidad se evidenció en el T1 (con 50 g de cal agrícola) reduciendo de 7.08 dS/m a 2.38 dS/m (considerado poco salino) superando a los 2 tratamientos restantes.
- Se evaluó las características físicas del suelo (textura, humedad, densidad real, densidad aparente y porosidad) donde se evidenció que el T2 (50 g de cal agrícola + 100 ml de sangre de res) obtuvo los mejores resultados en cuanto a la mejora de las características físicas siendo en textura 75 %, humedad 0.1 %, densidad real 2.32 g/ml, densidad aparente 1.51 g/ml y porosidad 32.74.
- Se evaluó las características químicas del suelo (pH, capacidad de intercambio catiónico y materia orgánica) donde se evidencio que el T3 (50 g de cal agrícola y 200 ml de sangre de res) obtuvo mayor porcentaje de materia orgánica a 0.68 % y el tratamiento 1 obtuvo mayor resultado de capacidad de intercambio catiónico a 8,33 meq/100g y un pH 7,53.
- El proceso de tratamiento con cal agrícola y sangre de res de 30 días (1mes) mejoró en calidad de salinidad y características físicas y químicas en el suelo, siendo el tratamiento 1 (50 g de cal agrícola) quien obtuvo mejores resultados en cuanto a neutralizar el pH, aumentar en CIC y materia orgánica, no obstante el T3 obtuvo mayor aumento en materia orgánica a 0,68 % siendo el más alto de los dos tratamientos restantes.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que para tener resultados más significativos y favorables en cuanto a reducción de salinidad y mejora de las características fisicoquímicos del suelo, se debe dejar los tratamientos más tiempo para así realizar los debidos análisis en tiempos determinados.
- Como parte de los resultados obtenidos se recomienda que se realice análisis de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio para observar su mejora significativa a partir de los 3 tratamientos empleados en la investigación.
- Se recomienda realizar las plantaciones de diferentes cultivos en el suelo para así observar su desarrollo en crecimiento, analizar sus características físicas y químicas del suelo y plantas, para poder obtener resultados significativos en un suelo salino mejorando en reducción de salinidad, aumento de materia orgánica y aumento de retención de nutrientes.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Eduardo; et al. Influencia de la harina de sangre y fertilizantes en características físicas y rendimiento de jímaca. Tesis (Título para ingeniero Química). Universidad Nacional de Trujillo, 2014.

Disponible en:

http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9170/NarvaMallqui_C%20-%20RomeroMerino_F.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- AJHUACHO Eddy, TANAKA Saneaki. Recuperación y Disminución de la Salinidad del Suelo . [en línea] [Fecha de consulta: 03 de Diciembre de 2018]

Disponible en:

https://www.cetabol.bo/sitio/images/recursos/menu/suelos/publicaciones/2_recuperacion_y_disminucion_de_la_salinidad_del_suelo.pdf

- BAQUERO, José; YACOMELO, Marlon y ORDUZ, Javier. Effect of gypsum on the chemical characteristics of an Oxisol from the Colombian Orinoquia cultivated with Tahiti acid lime. Colombia. [en línea] 2018 [Fecha de consulta: 04 de Noviembre de 2018].

Disponible en:

<http://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/article/view/1299/1567>

- BARRAGÁN, Pedro. Estudio del plasma sanguíneo Bovino para fermentación sumergida y sistemas alimentarios, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Tesis Doctoral, Universidad Caldas Lumin Aspargo [en línea]. 2013 [Fecha de consulta: 13 de Octubre de 2018].

Disponible en:

<https://doctoradoagrarias.files.wordpress.com/2016/04/pedro-barragc3a1n.pdf>

- BELTRAN, Isela. Evaluación de la recuperación de un suelo salino sódico después de la incorporación de biosólidos y de un tratamiento hidrotécnico .Volumen 63. [en línea] [Fecha de consulta: 03 de Diciembre de 2018]
Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/264842808_Evaluacion_de_la_recuperacion_de_un_suelo_salino_sodico_despues_de_la_incorporacion_de_biosolidos_y_de_un_tratamiento_hidrotecnico

- BENGURIA, Sara et al. Observación. [en línea]. Diciembre de 2010. [Fecha de consulta: 18 de mayo del 2018].
Disponible en
https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Observacion_trabajo.pdf

- BURN, Stewart; et al. Desalination techniques – A review of the opportunities for desalination in agriculture. Volumen 364, Australia. [en línea] 2015 [Fecha de consulta: 04 de Noviembre de 2018].
Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0011916415000600>

- CALVA, Carmen. Efecto de la aplicación de cuatro materiales de encalado en control de la acidez de un suelo ácido de Loreto, Orellana. Tesis (Título de Ingeniera Agrónoma). Universidad Central del Ecuador, 2016.
Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8227>

- CARDONA, Luisa y CASTAÑO, Jairo. Effect of calcium hydroxide on tubers' sprout, late blight and yield of "Criolla" potato ISSN-e 0122-7610, Vol. 21, N°. 1, 2016, págs. 65-76 [en línea]. 2016 [Fecha de consulta: 01 de Noviembre de 2018].
Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5744189>

- CALDERON, Roberto. Estudio del efecto de inoculación de bacterias en un suelo extremadamente salino. Tesis (Titulo de Ingenieria Quimica). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Química
Disponible en:
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/905/1/Carlos%20Roberto%20Calderón%20del%20Cid.pdf>

- CERÓN, Vanessa. Evaluación del efecto de harina de sangre como fertilizante complementario en el cultivo de brócoli en la parroquia Fernandez Salvador, Cantón Montúfar, provincia del Carchi. Tesis (Titulo para Ingeniera Agropecuaria) Universidad Tecnica del Norte. 2018.

- DAMIAN, Manuel; et al. Plan of amendments, agricultural gypsum, improved and enriched compost with EM and earthworm humus, to improve the soil. Volumen 25, n. 1, ISSN 1815-8242. [en línea] 2018 [Fecha de consulta: 04 de Noviembre de 2018].
Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S241332992018000100009&script=sci_abstract&tlng=en

- ESPINOZA, José y MOLINA, Eloy. Acidez y Encalado de los suelos. Costa Rica. Institute Plant Nutrition. [en línea]. 1999 [Fecha de consulta: 09 de Octubre de 2018].
Disponible en:
<http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/libros/Acidez%20y%20encalado%20de%20suelos,%20libro%20por%20J%20Espinosa%20y%20E%20Molina.pdf>

- Guia de muestreo de suelos, 2014. Ministerio Nacional del Ambiente. [en línea]. 2014 [Fecha de consulta: 09 de Octubre de 2018].

Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/07/GUIA-PARA-EL-MUESTREO-DE-SUELO.pdf>

- HANCCO, Caroline. Desalinización con Beterraga (*Beta vulgaris* L.) asociada al vermicompost y cal agrícola para el mejoramiento de la calidad del suelo. Tesis (Título de Ingeniera Ambiental). Cañete: Universidad César Vallejo, 2017.

Disponible en:

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/3539/Hancco_OCC.pdf?sequence=1

- HERNANDEZ, J; GASCO, G ; MARMOL, L, BARCENAS, J y POLO, V. Biorrecuperación de suelos salinos con el uso de materiales orgánicos. II. Lavado de sales. Volumen 30. . [en línea] [Fecha de consulta: 03 de Diciembre de 2018]

Disponible en:

http://revfacagronluz.org.ve/PDF/octubre_diciembre2013/v30n4a2013481503.pdf

- INADE (Instituto Nacional de Desarrollo, PE). Investigación sobre el problema de salinidad en los suelos en la costa peruana [en línea]. 2010 [Fecha de consulta: 14 de Octubre de 2018].

Disponible en:

<http://apiperu.com.pe/Presentaciones/salina1.pdf>

- HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 6^a. ed. México: McGRAW-HILL, 2014.

- JORDAN, Antonio. Manual de Edafología, Agrícola de la Universidad de Sevilla, España [en línea]. 2006 [Fecha de consulta: 14 de Octubre de 2018].

Disponible en:

<http://files.infoagroconstanza.webnode.es/200000017c2dccc3d62/edafologia%20de%20suelo.pdf>

- JOO, Young; KIL, Byung y YOUNG, Jae. Effect of gypsum and rice straw compost application on improvements of soil quality during desalination of reclaimed coastal tideland soils: Ten years of long-term experiments. *Catena*. [en línea]. 2017 [Fecha de consulta: 03 de Noviembre de 2018].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0341816217301303>

- LÁZARO, Pablo; SAUCEDO, Hugo y NAMUCHE, Rodrigo. Salinidad en los suelos. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. SEMARNAT. [en línea] 2010 [Fecha de consulta: 04 de Noviembre de 2018].

- LOPES, Ernesto; et al. Relations between indicator quality properties, into two subtypes of brown soils in the province of Villa Clara. Vol. 43, n. 1, ISSN 2072-2001. [en línea] 2016 [Fecha de consulta: 04 de Noviembre de 2018].

Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S025357852016000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=en

- MANZANO, Juana , RIVERA, Patricia , BRIONES, Florencio. rehabilitación de suelos salino-sódicos: estudio de caso en el distrito de riego 086, Jiménez, Tamaulipas, México. Volumen 35 . [en línea] [Fecha de consulta: 03 de Diciembre de 2018]

Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792014000300211

- MORA, Julian; HERRERO, Javier y WEINDORF, Daniel. Multivariate analysis of soil salination-desalination in a semi-arid irrigated district of Spain. Volumen 291. [en línea] 2017 [Fecha de consulta: 04 de Noviembre de 2018].

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016706116310606>

- NAVARRETE, Armando, VELA, Gilberto. Naturaleza y utilidad de los indicadores de calidad del suelo. [en línea]. 2011 [Fecha de consulta: 09 de Octubre de 2018].
Disponible en:
<http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n80ne/suelo.pdf>

- ORELLANA, Ricardo. The cement dust as a corrector of degraded soils. Universidad Ezequiel Zamora. Venezuela. [en línea]. 2011 [Fecha de consulta: 02 de Noviembre de 2018].
Disponible en:
<file:///C:/Users/Mi/Downloads/179-688-1-PB.pdf>

- ORTIZ, Emiliano. Estudio Agrologico Semidetallado, Proyecto de Irrigación de Chilca, Mala, Asía. Febrero del 2010. Republica del Peru.

- ODUM, Eugene. y WARRETT, Gary. Fundamento de Ecología. México [en línea]. 2007 [Fecha de consulta: 10 de Noviembre de 2018].
Disponible en:
<http://bibliotecasibe.ecosur.mx/sibe/book/000044289>

- PAREDES, S. y ZONTA, A. Initial development of cupuazú plants (*Theobroma Grandiflorum*) with soil acidity correction and mycorrhizal application. Revista Científica Agrociencias Amazonía. Bolivia. [en línea]. 2015 [Fecha de consulta: 02 de Noviembre de 2018].
Disponible en:
http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S230796062015000100003&script=sci_arttext&tlng=es

- PASTOR, Rocio. Recuperación de suelos salinos para la instalación de césped deportivo en la playa de Asia, Cañete, Lima. Tesis (Mg. Sec. Suelos) Universidad Agraria la Molina, 2010.

Disponible en:

<http://www.lamolina.edu.pe/facultad/agricola/pdf/rh/CV%20DOCENTE%20PAS TOR%20JAUREGUI%20Roc%20C3%20ADo.pdf>

- PÉREZ, Rodrigo. Determinación de la necesidad de cal en los suelos agrícolas de Zamorano, Honduras. Tesis (Título de Ingeniero Agrónomo). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras, 2016.

Disponible en:

<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5867/1/CPA-2016-T075.pdf>

- RAMÍREZ, Pablo. Salinidad en el suelo. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. SEMARNAT, Mexico [en línea]. 2010 [Fecha de consulta: 09 de Octubre de 2018].

Disponible en:

<https://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/publicaciones-nayarit/FOLLETOS%20Y%20MANUALES/FOLLETOS%20IMTA%202009/foilletos%206%20salinidadelsuelo.pdf>

- SABINO, Evelyn, OBANDO, Oscar y LAVADO, Waldo. Atlas de erosión de suelos por regiones hidrológicas del Perú. 2017. Senamhi.

Disponible en:

<https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01402SENA-7.pdf>

- SADEGHIAN, Siavosh. La acidez del suelo, una limitante común para la producción de café. Programa de Investigación Científica. CICAFFÉ. Colombia. [en línea]. 2016 [Fecha de consulta: 01 de Noviembre de 2018].

<http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/704/1/avt0466.pdf>

- SAKAI, Yuji, YUANYUAN, Ma, CHI Xu, HAIYAN Wu, WENBI Zhu y JINHUI Yang. Phytodesalination of a Salt-Affected Soil with Four Halophytes in China. Volumen 17. [en línea] [Fecha de consulta: 03 de Diciembre de 2018]

Disponible en:

http://nodaiweb.university.jp/desert/pdf/JALS-B02_17-20.pdf

- SUCLUPE, Manuel, GONZALES Federico, QUIÑONEZ Pedro, TERAN Jackson. Plan de enmiendas, yeso agrícola, compost mejorado y enriquecido con EM y humus de lombriz, para mejorar el suelo. Volumen 158. [en línea] [Fecha de consulta: 03 de Diciembre de 2018]

Disponible en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2413-32992018000100009

- ZÚÑIGA, Orlando; OSORIO, Juan; CUERO, Ramiro y PEÑA, Julián. Evaluation of Technologies for the Recovery of Soils Degraded by Salinity. Colombia [en línea]. 2011 [Fecha de consulta: 04 de Noviembre de 2018].

Disponible en:

<http://www.redalyc.org/html/1799/179922364003/>

ANEXOS

FICHA DE MUESTREO DE SUELOS

Datos Generales:		Departamento:	Lima
Nombre del Sitio en Estudio:	Chilca	Provincia:	Cavate
Uso principal:	-	Dirección del Predio:	frente a la Cruz que pan. Sur
Datos del Punto de Muestreo:			
Nombre del Punto de Muestreo	Chilca	Operador:	
Coordenadas (UTM, WGS84):		Descripción de la Superficie:	
Temperatura (°C):		Precipitación:	
Técnica de Muestreo:	MI - Método de Puntos	Instrumentos usados:	Alco
Profundidad Final:	15 cm.	Napa freática:	
Instalación de un pozo en el agujero:		Relleno del agujero después del muestreo:	
Datos de las muestras:			
Clave de la muestra:	T1, T2, T3, T0		
Fecha:	19 Octubre 2018		
Hora:	10 am		
Profundidad desde:	15 cm		
Características Organolépticas:			
Olor:	Suelo cuencoso		
Textura:			
pH:			
Conductividad Eléctrica (dS/m):			
Componentes Antropogénicos:			
Estimación de la fracción > 2mm (%):			
Cantidad de la muestra:	12,5 Kilogramos		
Medidas de conservación:			
Tipo de Muestra:			
Comentarios		Croquis	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 1: Ficha de muestreo de suelos

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Elmer Benites Alvaro
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de muestreo del Suelo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Nathaly Erita Rivera Susaya

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de Octubre del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No: 71998011
ELMER GONZALES BENITES ALVARO
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: JANE NAKAYO TORRE LEONARDO
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Tuestreo de Suelo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Nathaly Euirta Rivera Susaya

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85%

Lima, 12 de Octubre del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No: 01066653 TELF: 992005015

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Jimenez Calderon, Cesar
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de muestreo de Suelos
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Nathaly Euita Rivea Susaya

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

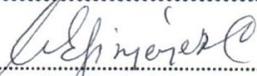
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, ... 12 de Octubre del 2018

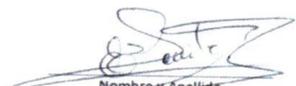


 **Dr. César Eduardo Jiménez Calderón**
 CIP. 42355

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No:..... TELF:

FICHA DE REGISTRO						
DOSIS DE CAL AGRICOLA Y SANGRE DE RES						
TRATAMIENTO	MACETAS	CANTIDADES			TIEMPO	CÓDIGO GENERADO
		SUELO	CAL AGRICOLA	SANGRE DE RES		
TESTIGO	1	1 Kg	-	-	30 días	T0R1
	2	1 Kg	-	-	30 días	T0R2
	3	1 Kg	-	-	30 días	T0R3
TRATAMIENTO 2	4	1 Kg	50 g	-	30 días	T1R1
	5	1 Kg	50 g	-	30 días	T1R2
	6	1 Kg	50 g	-	30 días	T1R3
TRATAMIENTO 3	7	1 Kg	50 g	100 ml	30 días	T2R1
	8	1 Kg	50 g	100 ml	30 días	T2R2
	9	1 Kg	50 g	100 ml	30 días	T2R3
TRATAMIENTO 4	10	1 Kg	50 g	200 ml	30 días	T3R1
	11	1 Kg	50 g	200 ml	30 días	T3R2
	12	1 Kg	50 g	200 ml	30 días	T3R3


 Nombre y Apellido
 DNI: 0756725
 CIP: 71998


 Nombre y Apellido
 Dr. Jorge Jave
 DNI: 01066653
 CIP: 63444


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP: 42355
 Nombre y Apellido
 DNI:
 CIP:

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Anexo 2: Ficha de dosis de cal agrícola y sangre de res

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Elmer Benites Alfaro
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Dosis de Cal agrícola y Sangre de Res
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Nathaly Euita Rivera Susaya

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de Octubre del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

Elmer Benites Alfaro
 ELMER GONZALES BENITES ALFARO

DNI No. INGENIERO PÚBLICO:

Reg. CIP N° 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Jimenez Calderon, Cesar
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Dosis de Cal agrícola y sangre de res
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Notholy Euryta Rivera Susoya

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 METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									/				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									/				

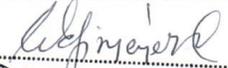
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de Octubre del 2018


 **Dr. César Eduardo Jiménez Calderón**
 CIP. 42355

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No:..... TELF:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: JAVE NARAYO TORRE LEONARDO
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Dosis de Cal agrícola y Sangre de Res
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Nathaly Euita Rivea Susoya

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85%

Lima, 12 de Octubre del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 0066653 TEL: 792005015

FICHA DE REGISTRO NIVEL DE SALINIDAD DEL SUELO			
TRATAMIENTO	MACETA	CÓDIGO	Conductividad Eléctrica dS/m
TESTIGO	1	T0R1	7,06 dS/m
	2	T0R2	7,09 dS/m
	3	T0R3	7,11 dS/m
TRATAMIENTO 1	4	T1R1	2,39 dS/m
	5	T1R2	2,42 dS/m
	6	T1R3	2,37 dS/m
TRATAMIENTO 2	7	T2R1	2,82 dS/m
	8	T2R2	2,75 dS/m
	9	T2R3	2,79 dS/m
TRATAMIENTO 3	10	T3R1	2,44 dS/m
	11	T3R2	2,38 dS/m
	12	T3R3	2,43 dS/m

INTRODUCCION


 Nombre y Apellido
 DNI: ELMER GONZALEZ BENITES ALFARO
 CIP: INGENIERO QUIMICO Reg. CIP N° 11938


 Nombre y Apellido
 DNI: 01066653
 CIP: 43444


 Dr. César Eduardo Jiménez Castorin
 CIP: 42355
 Nombre y Apellido
 DNI:
 CIP:

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Anexo 3: Ficha de registro del nivel de salinidad del suelo

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Jimenez Calderon, Cesar
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Nivel de Salud del Suelo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Nathaly Euita Rivera Susaya

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

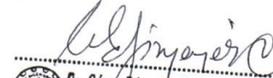
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de Octubre del 2018


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No:..... TELF:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Nivel de Salud del Suelo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Nathaly Euita Rivera Susaya

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de Octubre del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 20066653 TEL: 992005015

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Elmer Benites Alfaro
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Nivel de Salinidad del Suelo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Notholy Euita Rivera Suscya

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de Octubre del 2018

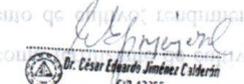

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 ELMER GONZALES BENITES ALFARO
 INGENIERO QUÍMICO
 Reg. C. 11978

DNI No:

FICHA DE REGISTRO CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO						
TRATAMIENTO	REPETICIONES	Textura (%)	Humedad (%)	Densidad real g/ml	Densidad aparente g/ml	Porosidad (%)
TESTIGO	R1	85%	0.68%	2,379/ml	2,229/ml	4,17%
	R2	85%	0.76%	2,539/ml	2,149/ml	3,56%
	R3	85%	0.96%	2,779/ml	2,219/ml	10,47%
T1	R1	85%	0.06%	2,739/ml	1,449/ml	36,26%
	R2	85%	0.04%	2,679/ml	1,769/ml	34,08%
	R3	85%	0.06%	2,899/ml	2,199/ml	33,33%
T2	R1	75%	0.17%	2,829/ml	1,769/ml	37,59%
	R2	75%	0.08%	2,319/ml	1,599/ml	31,16%
	R3	75%	0.04%	2,629/ml	1,729/ml	34,35%
T3	R1	75%	0.07%	2,699/ml	2,159/ml	20,07%
	R2	75%	0.05%	2,359/ml	1,549/ml	34,46%
	R3	75%	0.07%	2,319/ml	1,799/ml	26,4%


 Nombre y Apellido
 DNI: ELMER GONZALEZ MONTES ALFARO
 CIP: INGENIERO QUIMICO Reg. CIP N° 11958


 Nombre y Apellido
 DNI: 01066653
 CIP: 43444


 Nombre y Apellido
 DNI: Dr. César Eduardo Jiménez Calderín
 CIP: 42355

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Anexo 4: Ficha de registro de las características físicas del suelo

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Elmer Benites Alfaro
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características Físicas del Suelo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Nathaly Erita Rivera Susoya

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de Octubre del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No: ELMER GONZALEZ BENITES ALFARO
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. CIP N° 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: JAVIER NAKAYO TORRE LEONARDO
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características Físicas del Suelo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Nathaly Erita Rivera Susaya

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

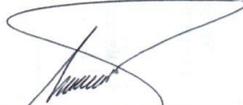
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de Octubre del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No: 01066633 TEL: 992005015

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Jimenez Calderon, Cesar
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características Físicas del Suelo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Nathaly Erita Rivera Susoya

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de Octubre del 2018

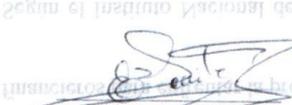
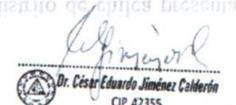
Cesar Jimenez

 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No:..... TELF:

FICHA DE REGISTRO CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUELO				
TRATAMIENTO	REPETICIONES	pH 0-14	CIC meq/100g	MO (%)
TESTIGO	R1	8.16	3 meq/100g	0,13 %
	R2	8.15	1 meq/100g	0,33 %
	R3	8.14	1 meq/100g	0.43 %
T1	R1	7.53	9 meq/100g	0.56 %
	R2	7.56	7 meq/100g	0.6 %
	R3	7.5	9 meq/100g	0.6 %
T2	R1	7.74	7 meq/100g	0.53 %
	R2	7.8	5 meq/100g	0.5 %
	R3	7.76	7 meq/100g	0.53 %
T3	R1	7.97	5 meq/100g	0.7 %
	R2	7.96	5 meq/100g	0.7 %
	R3	7.96	3 meq/100g	0.63 %

 Nombre y Apellido Dr. Jorge Jave DNI: 71988 CIP: 71988	 Nombre y Apellido Dr. César Eduardo Jiménez Calderín DNI: 0106653 CIP: 83444	 Nombre y Apellido Dr. César Eduardo Jiménez Calderín DNI: 42355 CIP: 42355
--	--	--

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Anexo 5: Ficha de registro de las características químicas del suelo

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Elmer Benites Alfaro
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características Químicas del Suelo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Nothaly Erita Rivea Susoya

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85%

Lima, 12 de Octubre del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

ELMER GONZALES BENITES ALFARO

DNI No: INGENIERO QUÍMICO
 Reg. CIP N° 71996

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Jave Nakayo Jorge Leonardo
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características Químicas del Suelo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Nathaly Euita Rivera Susaya

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de Octubre del 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No: 01000053 TEL: 992005015

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Jimenez Calderon, Cesar
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características Químicas del Suelo
 1.4. Autor(A) de Instrumento: Nathaly Erita Rivera Susoya

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de Octubre del 2018

Cesar Jimenez
 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No:..... TELF:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE LABORATORIO

Señores
Jurados de la Universidad César Vallejo.

El suscrito:

HACE CONSTAR:

Que la Srta. Nathaly Evita Rivera Susaya, quien se identifica con DNI: 74443744, de la carrera de Ingeniería Ambiental, ha hecho uso del laboratorio de fisicoquímica, bajo la supervisión del Químico. Sigfredo Alexander Quintana Paetan, para sus análisis siguientes:

- Determinación de Conductividad Eléctrica
- Determinación de Textura
- Determinación de Humedad
- Determinación de Densidad Real
- Determinación de Densidad Aparente
- Determinación de Porosidad
- Determinación de pH
- Determinación de Capacidad de Intercambio Catiónico
- Determinación de Materia Orgánica

Dicha actividad es desarrollada para el desarrollo de su tesis titulada “Tratamiento del suelo salino en el distrito de Chilca, usando cal agrícola y sangre de res – Lima 2018”

Se extiende la presente, para los fines que crea conveniente.

Sigfredo A. Quintana Paetan
QUIMICO
CQP 596

Lima, 30 de Noviembre del 2018

“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELO - LABORATORIO FISIQUÍMICA													
TIEMPO	TRATAM IENTO	DOSIS	REPETICIÓN N	CE ds/m	TEXTURA %	HUMEDAD %	DENSIDA D REAL g/ml	DENSIDAD APARENTE g/ml	POROSIDAD %	pH 0-14	CIC meq/100 g	MO %	
DÍA 30	TESTIGO	0	R1	7,06	85	0,68	2,37	2,22	7,17	8,16	3	0,13	
	TESTIGO	0	R2	7,09	85	0,76	2,53	2,44	3,56	8,15	1	0,33	
	TESTIGO	0	R3	7,11	85	0,96	2,77	2,21	10,47	8,14	1	0,43	
				PROMEDIO	7,08	85	0,8	2,56	2,29	7,06	8,15	1,66	0,29
	T1	50 g de Cal Agrícola	R1	2,34	85	0,06	2,73	1,74	36,26	7,53	9	0,56	
	T1		R2	2,42	85	0,04	2,67	1,76	34,08	7,56	7	0,6	
	T1		R3	2,37	85	0,06	2,8	2,1	33,33	7,5	9	0,6	
				PROMEDIO	2,38	85	0,05	2,73	1,86	34,55	7,53	8,33	0,59
	T2	50 g de Cal Agrícola + 100 ml de Sangre Res	R1	2,82	75	0,17	2,82	1,76	37,59	7,74	7	0,53	
	T2		R2	2,75	75	0,08	2,31	1,59	31,16	7,8	5	0,5	
	T2		R3	2,79	75	0,04	2,62	1,72	34,35	7,76	7	0,53	
				PROMEDIO	2,79	75	0,1	2,58	1,69	34,36	7,77	6,33	0,52
	T3	50 g de Cal Agrícola + 200 ml de Sangre de Res	R1	2,44	75	0,07	2,69	2,15	20,07	7,97	5	0,7	
	T3		R2	2,38	75	0,05	2,35	1,54	34,46	7,96	5	0,7	
	T3		R3	2,43	75	0,07	2,31	1,7	26,4	7,96	3	0,63	
			PROMEDIO	2,42	75	0,06	2,45	1,79	26,97	7,96	4,33	0,68	

Los resultados de Conductividad Eléctrica (CE), Textura, Humedad, Densidad Real, Densidad Aparente, Porosidad, pH, Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) y Materia Orgánica (MO), han sido determinados y evaluados en el laboratorio de Fisiología de la Universidad César Vallejo por la tesisista Nathaly Erita Rivera Susaya siendo supervisada y evaluada por el profesor Químico Sigfredo Alexander Quintana Paetan el cual certifica que los resultados obtenidos son auténticos y veraces.

Lima, 30 de Noviembre del 2018.

Sigfredo A. Quintana Paetan
 Director de Laboratorio
 see also
 como
 copio

Resumen de coincidencias

18%

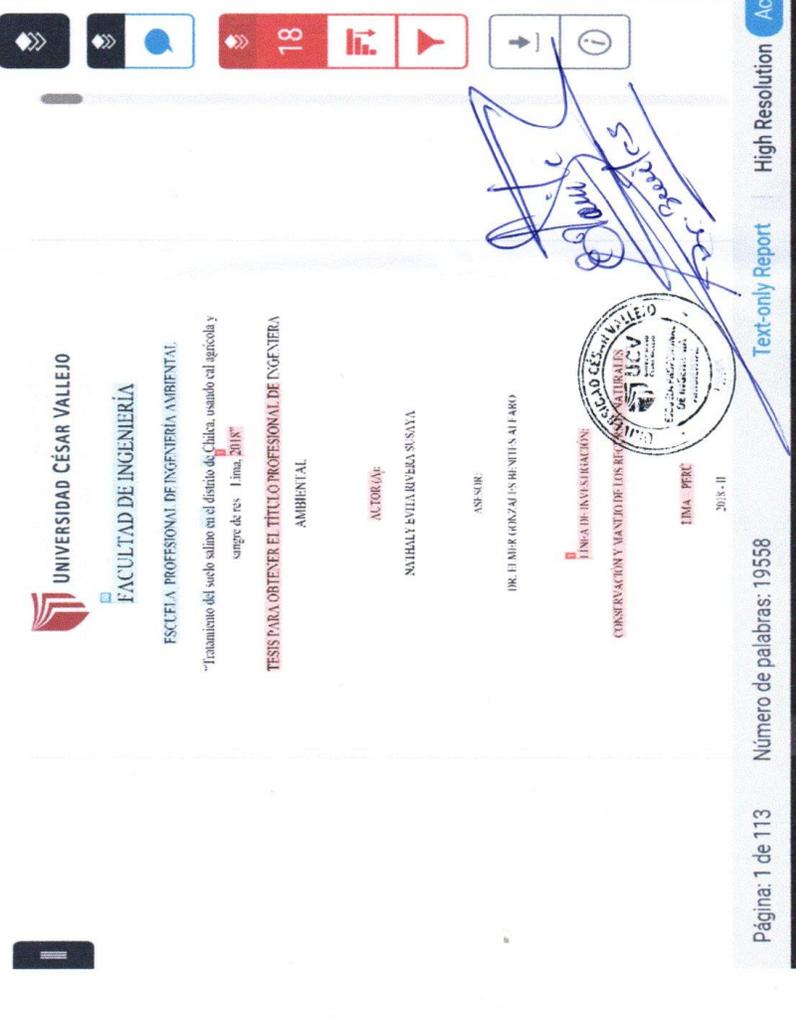
Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

- 1 **repositorio.ucv.edu.pe**
Fuente de Internet 4%
- 2 **Entregado a Universida...**
Trabajo del estudiante 2%
- 3 **www.slideserve.com**
Fuente de Internet 1%

Página: 1 de 113 Número de palabras: 19558 High Resolution Text-only Report Activado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
"Tratamiento del suelo salino en el distrito de Chilca, usando cal agrícola y sangre de res. Lima, 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA AMBIENTAL

ACTOR: NATHALY EVITA RIVERA SUSAYA
ASISUR: DR. HUMER GONZALEZ RIVERA SUAREZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES UCV
TEMA: PERC
2018 - II

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Elmer Gonzales Benites Alfaro....., docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ing. Ambiental, de la Universidad César Vallejo Ln (precisar filial o sede), revisor(a) de la tesis titulada:
" Tratamiento del Suelo salino en el distrito de Cieneguilla, usando Cal Agrícola y Sangre de res - Lima, 2018 "

del (de la) estudiante Nathaly Euita Rivera Susoya....., constató que la investigación tiene un índice de similitud de .18 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Los olivos 10 de Diciembre..... de 2018



[Handwritten Signature]

 Firma de Docente
 DNI: 07862205.....

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



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

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Nathaly Erita Rivera Susaya....., identificado con DNI N° 74443744
egresado de la Escuela Profesional de Ing. Ambiental..... de la
Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y
comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado
"tratamiento del suelo soleno en el distrito de Chulca,
usando cal agrícola y Sangre de res - Lima, 2018"
.....
.....";
en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo
estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.
33

Fundamentación en caso de no autorización:

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



[Firma]
FIRMA

DNI: 74443744.....

FECHA: Los Olivos ... 10 ... de Diciembre ... 201 8

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Nathaly Euito Rivera Susaja

INFORME TITULADO:

tratamiento del suelo salino en el distrito de Chulca,
usando Cal Agrícola y Sangre de Per - Lima, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 10 de diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: 16



Elmer Benites Alfaro
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Elmer Benites Alfaro