



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Mejoramiento de suelos con material de préstamo para reducir la cimentación de viviendas en el Condominio Alcala de Henares Chincha – Ica, 2018”**

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

**INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

Br. Javier Martin Leon Rojas

**ASESOR:**

Dr. Franklin Mcdonald Escobedo Apestegui

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico y estructural

Lima – Perú

**2018**

## PÁGINA DEL JURADO



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
N° 074(D)- 2018-UCV Lima Ate /PFA/EP-IC DPI**

El presidente y los miembros del Jurado Evaluador designado con RESOLUCIÓN DIRECTORAL **N° 096-2018-UCV Lima Ate/PFA/EP-IC DPI** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil acuerdan:

**PRIMERO.** -

Aprobar pase a publicación	( )
Aprobar por unanimidad	( )
Aprobar por mayoría	( X )
Desaprobar	( )

El Proyecto de Investigación presentada por el (la) estudiante LEON ROJAS, JAVIER MARTIN, denominado:

**"MEJORAMIENTO DE SUELOS CON MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA REDUCIR LA CIMENTACIÓN DE VIVIENDAS EN EL CONDOMINIO ALCALA DE HENARES CHINCHA-ICA, 2018"**

**SEGUNDO.** - Al culminar la sustentación, el (la) estudiante LEON ROJAS, JAVIER MARTIN, obtuvo el siguiente calificativo:

NUMERO	LETRAS	CONDICIÓN
12	DOCE	APROBADO POR MAYORIA

Presidente (a): Mgtr. CHOQUE FLORES, LEOPOLDO

*[Firma]*  
Firma

Secretario: Mgtr. CONTRERAS VELASQUEZ, JOSE

*[Firma]*  
Firma

Vocal: Dr. ESCOBEDO APESTEGUI, FRANKLIN

*[Firma]*  
Firma



*[Firma]*  
MGTR. Choque Flores Leopoldo  
Coordinador de Escuela  
UCV – Lima Ate

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

### **DEDICATORIA**

A mi Madre, familiares y mi pareja que siempre me apoyaron para salir adelante en este reto profesional.

### **AGRADECIMIENTO**

Agradezco el aporte de mis profesores de la UCV para lograr hacer realidad este trabajo de investigación.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Javier Martin Leon Rojas con DNI N° 25702954, 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 Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

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

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

Lima, 15 de diciembre del 2018.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Javier Martin Leon Rojas', is written over a horizontal dotted line. The signature is fluid and cursive.

Javier Martin Leon Rojas

DNI N° 25702954

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada, “MEJORAMIENTO DE SUELOS CON MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA REDUCIR LA CIMENTACIÓN DE VIVIENDAS EN EL CONDOMINIO ALCALÁ DE HENARES CHINCHA – ICA, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

La investigación se ha dividido en ocho capítulos teniendo en cuenta el esquema de investigación dado por la universidad. En el capítulo I se realiza la introducción de la investigación que explica la realidad problemática, y se exponen los trabajos previos, teorías relacionadas, formulación del problema, justificación, hipótesis y objetivos. En el capítulo II se considera al método utilizado, junto al diseño de investigación, variables y operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos, métodos de análisis y aspectos éticos. En el capítulo III se muestran los resultados a través de las herramientas de ingeniería en los procesos de la empresa. En el capítulo IV, se expone la discusión de los resultados. En el capítulo V se dan a conocer las conclusiones. En el capítulo VI se redactan las recomendaciones. Por último, en el capítulo VII se tienen las referencias y en el capítulo VIII se muestran los anexos de la investigación

## ÍNDICE

Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
Índice de tablas.....	xii
Índice de figuras.....	xiii
Resumen.....	xiv
Abstract.....	xv
<b>I. Introducción.....</b>	<b>16</b>
1.1 Realidad problemática.....	17
1.2 Trabajos previos.....	19
1.2.1 Internacionales.....	19
1.2.2 Nacionales.....	21
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	26
1.3.1 Variable independiente: Suelos.....	26
1.3.1.1 Suelos colapsables.....	27
1.3.1.2 El asentamiento.....	28

1.3.1.3	Suelos granulares .....	29
1.3.1.4	Licuefacción.....	30
1.3.1.5	La capilaridad.....	31
1.3.1.6	La cimentación.....	32
1.3.1.7	Relaciones Volumétricas del suelo .....	34
1.3.1.8	Propiedades físicas y mecánicas del suelo .....	35
1.3.1.8.1	cimentaciones superficiales.....	35
1.3.1.8.2	Asentamientos en cimentaciones .....	37
1.3.1.8.3	Asentamiento en terreno rellenado.....	38
1.3.1.9	Especificaciones técnicas para material de préstamo.....	39
1.3.2	Variable dependiente: Cimentaciones.....	40
1.3.2.1	Clasificación.....	41
1.3.2.1.1	Cimentaciones superficiales.....	41
1.3.2.1.2	Cimentaciones profundas .....	42
1.3.2.1.3	Cimentaciones profundas .....	42
1.4	Formulación del problema.....	42
1.4.1	Problema general.....	42
1.4.2	Problemas específicos .....	43
1.5	Justificación del estudio.....	43
1.5.1	Justificación teórica.....	43



1.5.2	Justificación práctica.....	43
1.5.3	Justificación metodológica .....	43
1.6	Hipótesis.....	44
1.6.1	Hipótesis general .....	44
1.6.2	Hipótesis específicas .....	44
1.7	Objetivos de la investigación .....	44
1.7.1	Objetivo general.....	44
1.7.2	Objetivos específicos .....	44
II.	Método.. .....	45
2.1	Diseño de investigación .....	46
2.1.1	Tipo de investigación.....	46
2.2	Operacionalización de variables.....	47
2.2.1	Variables .....	47
2.2.2	Variable independiente: Suelos .....	47
2.2.3	Variable dependiente: Cimientos.....	48
2.3	Población y muestra .....	50
2.3.1	Población .....	50
2.3.2	Muestra .....	50
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	50
2.4.1	Técnica.....	50

2.4.2	Instrumento .....	51
2.4.3	Validez .....	51
2.4.4	Confiabilidad .....	52
2.5	Métodos de análisis de datos .....	52
2.5.1	Análisis descriptivo .....	54
2.5.2	Análisis inferencial .....	54
2.6	Aspectos éticos .....	54
III.	Resultados .....	55
3.1	Suelo natural .....	56
3.1.1	Contenido de humedad .....	56
3.1.2	Gravedad del peso específico .....	57
3.1.3	Límites de Atterberg .....	57
3.2	Perfiles estratigráficos .....	59
3.2.1	Formación del subsuelo .....	59
3.2.2	Próctor estándar .....	60
3.3	Estudio de suelos y canteras .....	61
3.3.1	Ensayos de laboratorio .....	61
3.3.2	Identificación de suelos .....	62
IV.	Discusión .....	63
4.1	Hallazgos relevantes .....	64

V. Conclusiones ..... 66

VI. Recomendaciones ..... 68

Referencias..... 71

Anexos..... 75

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Matriz de operacionalización de variable .....	49
Tabla 2: Juicio de expertos .....	51
Tabla 3: Contenido de humedad .....	56
Tabla 4: Granulometría de mallas .....	57
Tabla 5: Gravedad específica.....	57
Tabla 6: Límites de Atterberg de suelos en estado natural .....	59
Tabla 7: Resultados de compactación de ensayo próctor .....	61
Tabla 8: Gravedad específica.....	64

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<i>Figura 1:</i> Cimentaciones por su forma de trabajo Según Pasquel (2010) .....	36
<i>Figura 2:</i> Cimentaciones morfológicas Según Pasquel (2010) .....	36
<i>Figura 3:</i> Asentamiento del terreno Según Pasquel (2010).....	38
<i>Figura 4:</i> tipos de zapatas según Montoya y Pinto, (2010).....	41
<i>Figura 5:</i> Equipo de ensayo próctor estándar según Sánchez (2015) .....	60

## **Resumen**

La Presente Tesis ha tenido como principal objetivo, conocer las características físico mecánicas del material de afirmado de la cantera el Carmen, que será empleado en la capa de rodadura del condominio Alcalá de henares. Las canteras en estudio se encuentran ubicadas en el departamento de Ica, provincia de Chincha, distrito del Carmen. Después de obtener nuestra subrasante y geología de los terrenos, se procedió a realizar 04 calicatas una por cada mil m<sup>2</sup> y al mismo tiempo se extrajo material de las canteras y se realizaron los estudios análisis respectivos. Se determinó que el suelo más representativo con el C.B.R 45.10% y 48.00% de las canteras, nos muestra que el material es adecuado para poder usarse como afirmado. Los valores de las propiedades físico mecánicas de las canteras obtenidos en el laboratorio, cumplen con las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG - 2000, Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción para un material de afirmado, por lo tanto, el material proveniente de la cantera El Carmen es recomendable para ser empleado en la capa de rodadura como material de afirmado.

Palabras Claves: Afirmado, Sub rasantes, Canteras.

## **Abstract**

The Present Thesis has had as main objective, to know the mechanical physical characteristics of the material of affirmed of the quarry the Carmen that will be used in the layer of rolling of the condominium Alcala of henares. The quarries under study are located in the department of Ica, province of Chincha, district of Carmen. After obtaining our subgrade and land geology, we proceeded to perform 04 calicatas one per thousand m<sup>2</sup> and at the same time we extracted material from the quarries and performed the respective analysis studies. It was determined that the most representative soil with the C. B. R 45. 10% and 48. 00% of the quarries, shows us that the material is suitable to be used as affirmed. The values of the physical.

mechanical properties of the quarries obtained in the laboratory comply with the General Technical Specifications for Road Construction EG- 2000, Ministry of Transport, Communications, Housing and Construction for a material of affirmation, therefore the material coming from the quarry the carmen is recommended to be used in the rolling layer as material of affirmation.

Keywords: Affirmed, Sub grade, Quarries.

## **I. Introducción**



## 1.1 Realidad problemática

Para MOPU (1989) la guía metodológica sobre estudios de impacto ambiental, cuyo tema carreteras expreso lo siguiente:

Que en el mundo constructivo cabe la importancia remarcar sobre las edificaciones cimentadas con respecto a los suelos blandos como la arcilla o limos de plasticidad alta no garantizan resistencia a sismos ya que presentan asentamientos superficiales, generalmente se producen en estas estructuras agrietamientos. De esta manera es importante prevalecer el conocimiento previo sobre los tipos de suelos que presente la zona urbana para establecer mecanismos de adecuación para ser aptas para la construcción, más aún si son edificaciones. (p.2)

En el mundo existen una clasificación en diversidades de suelos que nos da una idea que zonas son aptas para construcción de edificios de gran altura, considerando que hay lugares como Japón que constantemente presentan movimientos telúricos por su ubicación en la zona sísmica, así coma parte de Estados Unidos. Los estudios realizados en la construcción involucran un estudio de suelos para luego establecer reforzamientos solo así podrán ser usados en la construcción, para de acuerdo a ello tener evidencia de la altura de la construcción. (Agulló, 2015)

En estos últimos años el fenómeno sobre sismos y terremotos han ido causando innumerables perdidas económicas para la ciudad afectada entre ello resalta unos 5.8 millones de dólares el ultimo terremoto presentado en la ciudad de Chiapas en México, catástrofe que dejo un aproximado de 10 mil muertes. (USGS, 2017)

En Latinoamérica existen países con sobre población, muchas veces construyendo sus viviendas en zonas sísmicas, no tomando como referencia el tipo del suelo para sus construcciones arrojándolos a una informalidad en su proceso constructivo, ya que sus viviendas se encontrarían en alto riesgo sísmico, sin las garantías que brinda las normas de seguridad, es la razón que, muchas

familias en Latinoamérica sufrieron los embates de la naturaleza como los terremotos de estos últimos años. A esto denota nuestra investigación para ampliar la información sobre el tipo de suelos antes de una construcción, analizando el proceso y las evaluaciones respectivas.

Para la ciudad de Lima, se considera en nuestra historia y antecedentes como una ciudad sísmica, donde es importante resaltar la importancia del suelo constructivo para proveer la evidencia de una alta vulnerabilidad sísmica, ya que existen construcciones que son muy antiguas cuya la planificación urbana es deficiente, ya en las quintas y casonas existen muchos hogares pobres, que permanecen viviendo allí por sus condiciones de pobreza, viviendas negligente e informales debido a la proliferación de residentes de provincia, es preciso que el gobierno asuma con más responsabilidad logrando la reubicación, para que la construcción tome nuevos lineamientos constructivos, donde resalte el tratamiento del suelo, para evaluar otras alternativas como su capacidad portante y la sub rasante del suelo.(Defensa Civil,2018)

En la ciudad de Ica, fue el epicentro del último terremoto que presentó nuestro país, cuyas pérdidas fueron catastróficas dejando a muchas familias sin techo, sin hogar, después de los hechos se analizó que este suceso se debió a que las construcciones están elaboradas de material artesanal, no tomando en cuenta las normas de seguridad que exige la norma constructiva. Esta razón principal que lleva a tratar el tema a profundidad para contribuir a la prevención y aportar los conocimientos previos sobre el material de firmeza en el suelo constructivo. A la fecha hay muchos distritos en la capital que tienen lugares con alto riesgo porque las construcciones se realizaron en suelos blandos que comúnmente deben ser reforzados para realizar construcciones. (Diario el Peruano, 2014)

En casa de campo el Carmen localizado en Chíncha, se tiene previsto realizar el trabajo de campo donde se analicé el mejoramiento del suelo usando material de préstamo con fines de

cimentación, esto nos permitirá reducir costos a los pobladores, ya que se plantea el mejoramiento mediante material económico y que a la vez garantiza la resistencia de la construcción.

## **1.2 Trabajos previos**

### **1.2.1 Internacionales**

En estas investigaciones del ámbito internacional se citó los siguientes estudios:

Ruano, D. (2012) del estudio con título, “Estabilización de suelos cohesivos usando arenas volcánicas y cal viva”, con el propósito de obtener el título profesional de Ingeniero civil en la Universidad San Carlos de Guatemala, en Guatemala. Cuyo objetivo fue, Determinar la estabilización de suelos cohesivos con arena volcánica y cal viva. El método usado fue, probabilístico con análisis comparativo y de muestra cuantitativa. De los resultados se dijo, observando el comportamiento de las arenas volcánicas en la estabilización de suelos cohesivos, que son comunes para todas las áreas de la construcción en el departamento de Guatemala así como también en otras áreas del país, ya estos materiales de origen volcánico abundan gracias a su gran influencia de los suelos granulares que llevan actividad volcánica en tierras de Guatemala, debido a esto se suele aprovechar al máximo los materiales de origen volcánico en las diferentes áreas de construcción, como también en las estabilizaciones de suelos cohesivos. De esta manera también el involucramiento de la cal viva como el segundo recurso y principal elemento que se tienen a la mano, por su bajo costo y el correcto aprovechamiento ya que se consiguen resultados satisfactorios, estas estabilizaciones de suelos en tierras guatemaltecas es común es por eso que se necesita llevar a cabo proyectos innovadores sobre tratamiento en grandes proyectos civiles de tipo ferrocarril, industriales y grandes complejos es así, que se recomienda llevar el estudio de otras opciones donde el material se a diferente, proponiendo nuevos métodos, así como nuevas mezclas de agregados para estabilizaciones de suelos, respetando los valores de CBR adecuados según el

campo constructivo. De las conclusiones se dijo, que cuando se usó los recursos volcánicos creamos un precedente para seguir con la investigación de otros tipos de materiales, así como generar nuevos agregados para estabilizaciones, para implementar a para siguientes proyectos aprovechando la cercanía de los bancos de extracción de materiales al lugar de su ejecución. (p.82)

Cedeño, D. (2013) en su estudio titulado “Evaluación de la estabilización de suelos con enzima aplicado a la sub rasante en la A.V. Quitumbe –Quito”, con el propósito de obtener el título profesional de Ingeniero civil, para la universidad Central de Ecuador, en Quito –Ecuador. Con el objetivo de, determinar las propiedades físico mecánicas del suelo en carreteras, con suelos de fundación de matriz limosa u arcillosa aplicando estabilizante de suelo a base de enzimas orgánicas. El método fue de diseño experimental ya que se describirá la causa y procesos inducidos por el conocimiento del practicante, cuyo método será científico aplicado en base a las teorías científicas descritas. De los resultados se dijo, cuando se lleva a cabo una estabilización de suelos cuyas propiedades físicas y mecánicas son deficientes no existen muchas ventajas, esta problemática se presenta en diversas zonas de nuestro país y a la vez esto genera mucha expectativa dentro de la ingeniería, ya que se convierte el uso de la sub-rasante la base principal para la estructura de pavimentos, en este ensayo se analizó las propiedades físicas y mecánicas del suelo para después formar una mezcla con distintos agentes estabilizantes normados y disponibles en la zona o área de influencia, después se usó ensayos de laboratorio para determinar datos de partida para después comparar estos resultados con la mezcla estabilizada. De la Conclusión se dijo, se determinó las proporciones adecuadas y óptimas de los estabilizantes, llevando a cabo varios ensayos, analizando y evaluando estos ensayos nos dieron como resultado obtener las cantidades correctas por cada caso. (p.122)

Gavilanes, E. (2015) de su tesis con título “Estabilización y mejoramiento de la sub-rasante usando cal y cemento en obra vial en Barrio Colinas del sur”, con el propósito de obtener el grado profesional de ingeniero civil, en la universidad internacional de Ecuador, en Quito. Cuyo objetivo fue, determinar las propiedades físicas y mecánicas de la estabilización el suelo en el sector de Barrio Colinas del Sur, usando adiciones de cal y cemento con diferentes porcentajes y evaluar la plasticidad de la sub-rasante en la vía. El método usado fue de tipo experimental –aplicativo, con enfoque cuantitativo. De los resultados se dijo, que con la utilización de técnicas de estabilización puede mejorar los suelos constructivos, ya que sería la alternativa apropiada para el tratamiento del suelo de sub-rasante adicionando algún material conglomerante podría transformar el material inestable gracias a su adición química, es por eso que se necesita practicar diversos estudios donde corrobore la adición correcta del elemento adicionante como la elección del aditivo cementante, previa evaluación del tipo de suelo y de las materiales y herramientas para el tratamiento del suelo, en este caso se detalló que el tipo de suelo en la investigación arrojó ser de tipo limo arenoso de color café claro por lo tanto la norma recomienda que la estabilización parta de los resultados practicados de los ensayos tratados en los laboratorios sobre todo para la estabilización y el cemento. Como conclusión se dijo, que existió una relación del porcentaje que pase por la masa en la malla N° 200 a diferencia de la malla N°40 como resultado no será mayor a 0.65 ejecutando la operación se obtendrá el porcentaje que pase por la malla N° 40 con un valor de 98% y el pasante de la malla N° 200 con un valor de 62% extendiéndose hasta  $62/98 = 0.632$  es este resultado que requiere la especificación para la satisfacción de la estabilización. (p.72)

### **1.2.2 Nacionales**

Cruz, N. (2016) en su investigación titulada “Evaluación geotécnica de cimentaciones de rellenos en la ciudad de Juliaca”, para recibir el título de Ingeniero civil en la universidad andina

en Juliaca, Perú. Con el objetivo de, determinar los daños estructurales originados por las cimentaciones de las viviendas construidas en la ciudad de Juliaca. El método empleado en esta investigación fue, deductivo de tipo causal explicativo, el instrumento principal fue el análisis de las características de las cimentaciones para ver su comportamiento en función a sus características químicas, como la humedad subterránea, geología de estratificación de suelos, el fisuramiento, el agrietamiento entre otras características. De los resultado se dijo, que en la jurisdicción villa médica, han sido construidos los módulos básicos se construyeron en un piso con áreas mínimas, y ampliación en el segundo piso con límite de habitantes para seis personas por piso, con depreciación de uso a tres años de vivienda habiendo aparecido agrietamientos en las cimentaciones, de las pruebas practicadas como los ensayos de laboratorio se detectó que no tienen la compactación necesaria, los suelos tienen densidad bajas con  $1.5\text{gr/cm}^2$ , estando contaminados químicamente como respuesta ha producido agrietamientos significativos en las estructuras de su cimentación todo esto se ocasiona con la hipótesis por un mal asentamiento diferencial en la urbanización. En la conclusión se dijo, que fue necesario la evaluación de los ensayos de laboratorio para tratar este tema de agrietamientos de esta manera poder optar por tomar la mejor decisión para el tratamiento de suelo. Y tomar las medidas necesarias que evoca los parámetros de la norma de ingeniería civil actualizada, y poder contribuir a la mejora de la zona urbanizada. (p.122)

Lama, L. (2017) en su investigación titulada, “Estabilización del terreno del mercado mayorista pilotes excavados”, para optar el grado de ingeniero civil en la Universidad Piura. Cuyo objetivo fue, determinar el aporte del proyecto constructivo en las instalaciones de pilotes perforados. El método aplicado en este estudio fue, experimental ya que se basó en llevar el análisis de la observación directa en el lugar de los hechos. De los resultados se dijo, que el terreno se

encontró en un estado inestable, ya que el relleno era antrópico, conformada por basura, desmonte y desperdicios en general ya que se dijo que los antecedentes datan que era antes una cantera de arena y después el botadero de basura de la ciudad, para el desarrollo del proyecto se trató en dos etapas, la primera en el año 2013, donde se reforzó y mejor empleando muros de contención y geomallas en la segunda etapa que fue tratado en el año 2015, donde se trató la superestructura con 2 naves industriales de concreto, para el mejoramiento fue preciso y fundamental la comunicación de estas dos etapas en coordinación con la empresa pilotoera para ver los materiales, los rendimientos de campo, así como los procedimientos, las metodologías de trabajo y aceptar las sugerencias de los expertos solo así se garantizará el flujo continuo sea mayor que antes de la mejora. De las conclusiones de pudo afirmar que, hechas las coordinaciones necesarias con los involucrados de proyecto, fue necesario la identificación y confirmación de la ruta crítica de la instalación de pilotes, por lo tanto fue de vital importancia disminuir al máximo las posibles restricciones, así mismo se debe estudiar al milímetro los expedientes técnicos para determinar el alcance, costos y tiempos, para anticipadamente encontrar las resolución de problemas que vienen afectando al proyecto, la recomendación importante es que el diseño de mezcla debe ser de presencia comercial y los diseños estructurales deben alinearse al mercado nacional solo así se podrá aumentar la probabilidad del éxito entre los proveedores tanto para los cortes de plata formado provisional y la pilotoera, así hacer una presencia, máxima en el sector.(p.65)

Leyva, R. (2016) del estudio que lleva el título “Utilización de bolsas de polietileno para mejorar el suelo de Sub –rasante en Arequipa, distrito de concepción”, con el propósito de obtener el título profesional de Ingeniero civil en la universidad de Huancayo en Lima. Cuyo objetivo fue, determinar la influencia de bolsa de polietileno en suelo sub rasante km 0+000-km 0+100 en el distrito de concepción. El método que se empleó para este estudio fue, experimental de tipo

aplicativo. En los resultados se dijo, existe contaminación ambiental debido al incremento en las bolsas de polietileno ya que estas generan un impacto negativo de esta manera se plantea reutilizar el reciclado para mejorar la sub-rasante. Se aplicó 3 calicatas en la carretera del Jr. Arequipa distrito de concepción con el objetivo de obtener las muestras representativas para los ensayos del suelo, de ello la sub-rasante analizada se dividió en dos tramos uno del suelo arcilloso de baja plasticidad y el segundo de grava arcilloso estas cuyas características fueron en progresiva km0+000-km0+100 con baja capacidad portante con CBR al 95% de M.D.S. igual a 4.145% entonces se obtuvo dos alternativas para mejorar el suelo de sub-rasante, del segundo tramo progresiva km 0+100-km0+230 con CBR de 95% de MSD igual a 12.5% también requiriendo mejoramiento. Lo que establece MTC (2013) sobre el manual de suelos y carreteras, recomienda que la adaptación para pavimentos es según las características físicas, mecánicas y estabilización del suelo, de esta manera se podrá determinar la dosificación adecuada de bolsas de polietileno fundido ya que para este caso de los ensayos de deberá encontrar la dosificación optima en porcentaje de los cual se llevó a cabo 45 ensayos de CBR, respetando el peso seco del suelo. En la conclusión se dijo, que utilizando las bolsas de polietileno fundido como alternativa de agente estabilizador se puede mejorar las propiedades físicas y mecánicas obteniendo como el más óptimo el 6% del peso seco del suelo, el CBR del suelo arcilloso de 4.145% al 95% de su máxima densidad seca, esta agregación de bolsas de polietileno debe hacerse en forma de grumos con dosificación de 6% y el incremento de la CBR de 7.98% a 95% de su máxima densidad seca, esta características deben respetarse para llegar a la calidad óptima del mejoramiento.(p.81)

Díaz, F. (2018) en su tesis con título, “Mejoramiento de las sub-rasante utilizando ceniza de cascara de arroz para la carretera de san Martin en amazonas, 2018”, con el propósito de obtener el título profesional de ingeniero civil, en la universidad Cesar Vallejo de Lima. Cuyo objetivo



fue, evaluar las cascara de la ceniza de arroz y sus aportaciones en el mejoramiento de sub-rasante de la carretera de San Martin en Amazonas. El método aplicado fue, de tipo científico ya que en el proyecto de investigación se llegó a una conclusión según las hipótesis planteadas. De los resultados se dijo, que del tratamiento de dos muestras extraídas se proyectó a la combinación del suelo de sub-rasante de la cenizas de cascara de arroz, lo cual se mostró de las calicatas en los ensayos físicos del suelo arcilloso tratados en el laboratorio mecánica de suelos, concreto y pavimentos llevados a cabo según el reglamento del manual según el ministerio de transportes y comunicaciones, el análisis granulométrico por tamizado con ello se logró cuantificar la proporción de partículas que constituyen el suelo para después clasificarlos de acuerdo a su tamaño. Del mismo modo se llevó a cabo los límites de Atterberg o límites de consistencia así establecer la sensibilidad del suelo en relación a su contenido de humedad para definir esta consistencia en cuatro estados de consistencia, plástico, líquido, sólido, semisólido, a su vez estos límites de Atterberg medirá la cohesión del suelo en su límite plástico y líquido, estos dos ensayos deben pasar por tamiz N° 40. De la conclusión se dijo, que un suelo estabilizado con ceniza de cascara de arroz proporciona cambios favorables que hace posible usar el material a nivel sub-rasante, de estos cambios los más importantes se dan cuando se combina el suelo arcilloso con la ceniza de cascara de arroz a una combinación del 20% logrando así que la capacidad portante de la sub-rasante aumente, con resultados de CBR al 95% y su aumento de 8.0% hasta llegar a 13.780% por otro lado el CBR al 100% de 9.7% a 15.2% de esta manera las cenizas de cascara de arroz absorben menos cantidad de agua, mientras que la ceniza de la cascara de arroz que se le adicione al suelo su porcentaje disminuye notablemente, para esto se sumergieron 3 moldes en cada muestra obteniendo como resultado que mas adición de ceniza de cascara de arroz disminuye

el 2.20% hasta 0.98% en el molde 1, de 2.80% a 1.02% para molde 2, de 3.00% a 1.23% y molde 3. (p.121)

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1 Variable independiente: Suelos**

Según Botía (2015) en su manual sobre suelos y memoria de cálculo nos explica que: Los suelos es la base fundamental en las obras de infraestructura a su vez permiten proporcionar las condiciones óptimas para dar paso al desarrollo de la infraestructura civil en el ámbito mundial. (p.4)

Una teoría relacionada sobre las fases del suelo, es la que se consolida como la sólida lo cual lo conforman las partículas minerales del suelo, la líquida que se encuentra en el nivel freático del suelo y la gaseosa lo cual comprende el volumen de los vacíos del suelo. (Juárez y Rico, 2005.p.022)

Para resaltar los tipos de suelo encontramos a Crespo (2004) que explica que entre ellas se encuentra incidencia de gravas acumulando porciones de rocas ubicadas en los lechos de ríos aquellos que se transportan partículas de  $7.62\text{cm}^3$  hasta 2.0mm. Las arenas finas que son naturales de la trituración de las rocas, ya vienen limpias por lo tanto no se contraen al secarse, sus partículas son 2mm y 0.5 mm de diámetro, estos limos son granos finos de pequeña plasticidad sus partículas miden en 0.05mm y 0.005 mm, así mismo existen limos sueltos saturados los cuales no son adecuados para cimentar. Además, se puede experimentar la introducción de limos orgánicos del cual aportan un nivel bajo dando el efecto de compresibilidad alta, en la arcilla su diámetro menor de 0.005 mm cuya combinación con agua se vuelve plástica, de todo esto el esqueleto de estos minerales por lo general es cristalina, complejo, cuyos átomos se organizan en forma laminar. (p.22)

Con respecto a las propiedades del suelo existe el ensayo de corte directo que es determinante para saber su capacidad del terreno y ayuda al soporte de cargas aplicadas al suelo. (Tavera, 2013.p.74)

Sin embargo, apareció la implantación de la teoría de Mohr en (1900) sobre la teoría de ruptura de materiales, lo cual explica que los materiales fallan por el esfuerzo normal y esfuerzo cortante y no solo por la presencia del esfuerzo máximo cortante. (Braja, 2001, p.202)

Según Crespo (2004) explica sobre la importancia de los procesos para el tratamiento de suelos afirmando lo siguiente:

Del ensayo próctor en el laboratorio, se lleva a cabo con la finalidad de lograr la uniformidad exportando de la parte inferior hacia la superficie de la capa compactada, en todos los suelos, debido a que se aplica un medio lubricante entre sus partículas permitiendo se compacten. Después viene el análisis granulométrico llevando a cabo la medición de los granos para los tamaños previstos según la escala y método sobre las partículas de una columna de tamiz en distintos espacios actuando como filtro. Sobre los límites de Atterberg se desarrolla determinado los 3 estados de límites encontrándose desde su estado líquido, plástico, y sólido. Representados por límite de liquidez (LL) límite de plasticidad (LP) y límite de retracción (LR) (p.121)

### ***1.3.1.1 Suelos colapsables***

Según Redolfi (2007) define a suelos colapsables como:

Lo evoca la norma E 0.50 se les llama a los suelos humedecidos que sufren asentamiento, poniendo en riesgo las estructuras cimentadas sobre estas. De esta manera el suelo colapsable debilita la masa del suelo incrementándose por las causas siguientes, contenido de humedad, el nivel de saturación, tensión media actuante, tensión de corte y empuje de poros. En las características de suelos colapsables se basa en mantener una estructura permeable, con altos

índices de huecos, la granulometría fina con limos y arcillas, donde la fracción de arcilla escasea por el comportamiento de la estructura intergranular, con eso se puede acomodar por su tamaño en granos separados dividiendo en dos partes suelos colapsables y desmoronables. (p.3)

De estas características se resalta el grupo I y II, como lo afirmo Redolfi, (2007) donde explica que:

En el grupo I, la participación del suelo sufre un cambio ligero sobre las presiones afectivas, a este grupo se le denomina limo u arcillas cementadas con la intervención de rocas de gran porosidad. En el grupo II, están los suelos que no provocan colapso, ya que no cambia la presión en su deformación ya que las arcillas no contienen sulfatos, por otro lado, si contienen humedad vinculándose tensión y deformación haciendo circunferencia suave y continua, sin quiebres. A su vez existe saturación produciendo un cambio volumétrico, debido a un aumento de presión de los poros que origina la debilidad de resistencia en el corte del suelo. (p.4)

### ***1.3.1.2 El asentamiento***

Según Addleson (2001) explica la capacidad de los asentamientos según a la carga aplicada del suelo:

Donde las funciones principales de los cimientos es transmitir el peso absoluto de la estructura al suelo, uniformidad en su transferencia de carga, el área de be ser grande, debe existir capacidad de terreno para el soporte de carga. De esta manera todo asentamiento depende del tipo de suelo y su imposición de carga, teniendo en cuenta el tiempo, ya habiendo aplicado la carga al suelo va aumentando según la medida que la construcción avanza. (p.7)

Suelos arenosos, en su comportamiento se dice que asientan con rapidez después de aplicar la carga ya que sus partículas sólidas y sus espacios entre estas son grandes permitiendo a su vez el desplazamiento del agua. En el mejoramiento del suelo colapsable cumple el objetivo en

disminuir la prevención del colapso del suelo, reduciendo la abertura del suelo por compactación y resistencia estructural entre las partículas del suelo usando el método físico químico. Este método para mejorar las propiedades del suelo crea nuevos contactos cohesivos incluyendo metodologías de mejoramiento en las propiedades estructurales del suelo, donde la aplicación del agente cementante cambiara su estructura original, el método de estabilización superficial se consigue mediante la mezcla de compactación del suelo con agentes químicos tales como cemento, cal, emulsiones asfálticas, sales. (p.25)

### ***1.3.1.3 Suelos granulares***

Según Zanni (2008) define las características del procedimiento para suelos granulares de la siguiente manera:

Son considerados dentro de suelos granulares no cohesivos y suelos cohesivos finos, ya que poseen partículas sueltas con tendencia a la esfericidad de su granulometría permite distinguir los distintos granos, que partirá desde las 60 micras de diámetro. Por otro lado, los suelos cohesivos sus partículas abarcan en dos grandes categorías los limos y arcillas. El comportamiento de sus cargas y deformaciones son disimiles a diferencia de los suelos granulares, ya que su resistencia se relaciona con su capacidad a disposición de sus partículas de suelo cuyo porcentaje de vacíos varían entre ellas, sobresaliendo también la dureza de sus granos, ya que, obteniendo mayor capacidad, mejora el nivel, por lo tanto, las deformaciones del suelo bajo carga serán menores que otros menos compactado. Si hablamos de la permeabilidad se da por la orientación de las partículas esta característica nos revela el suelo cohesivo cuyas partículas no esféricas se observa en las arenas, cuyo flujo de agua se inclina a favor de la orientación en dirección predominante. Así también hay suelos granulares donde la humedad capilar rodea la partícula sin saturar los vacíos mojando su superficie bajo el efecto de tensión superficial adosa granos adyacentes uniéndolos,

ya cuando ha perdido humedad el suelo disminuye cohesión, por otro lado, los suelos finos el agua e absorción carga eléctricamente la superficie circunvecina cohesionando el suelo mediante atracciones electroquímicas. (p.52)

#### ***1.3.1.4 Licuefacción***

Según Matamoros (1994) define como:

Se manifiesta por una magnitud de sismo mayor a cinco en escala de Richter, con distancia de cinco km, observando la magnitud y el comportamiento del subsuelo. Donde interviene el nivel freático que da lugar al despliegue del agua hacia la superficie por su estado saturado y no saturado de los vacíos del suelo in situ. Casi siempre se produce por el acomodamiento de los granos del resultado de vibraciones ante un sismo, ya que cuando existe reducción de espacios se incrementa los poros ya que con la presión se disminuye igual que la resistencia del suelo siempre en los casos del suelo llega ser líquido, denso, a esto la estructura puede llegar a flotar y el agua se desplaza a la superficie a todo esto se le denomina licuefacción. (p.17)

Por otro lado Mulilis (1977) explica que la licuefacción se da inicio cuando existe saturación de arenas, este fenómeno ocurre dependiendo al tipo de suelo, puede darse con la presencia de porosidad, intensidad, o por la presión de la magnitud de un temblor, de esta manera se podría afirmar que la licuefacción se da de los suelos saturados, con poca densidad, en las arenas limosas, existen otros factores como son las características y composición granulométrica de la arena, la densidad relativa, resistencia de penetración, profundidad del nivel freático, presión de confinamiento, el movimiento de terreno. (p.19)

El suelo, trabaja con el cemento mezclado para generar enlaces en la pared debido a su reacción de hidratación que debe proporcionar a la mezcla, que otorgara si una capacidad de soporte cuya dosificación mejore su resistencia a los agentes físicos, químicos agresivos, estos a

su vez suele reaccionar mejor en suelos granulares con poros finos y así tener una reacción favorable. Aquellos suelos que se ubican por debajo del nivel freático suelen estar en un estado saturado ya que sus cavidades se cubren por agua y los suelos que se ubican sobre el nivel freático se le denomina suelo seco o parcialmente saturado, por otro lado, existen los suelos vacíos que están llenos de aire, ya que existe una fase líquida ya que se encuentra en su estado discontinuo reportando pequeñas gotas de agua aislada. (Ochoa, 2001, p. 25)

### ***1.3.1.5 La capilaridad***

Según Gonzales, define:

Como dos fluidos que no se mezclan como ejemplo el agua y el aire ya que existe atracción entre sus moléculas denominados también como tensión superficial, estas moléculas cuando se une a sólidos, ocurre que el agua se retiene por finos canalillos o conductos capilares del suelo, muchas veces estos se encuentran con aire, este fenómeno son las fuerzas de retención que constituyen las fuerzas capilares. Así mismo la capilaridad del suelo si se encuentra en un estado de saturación puede enfrentarse a un estudio de permeabilidad, cuando los granos se encuentran inmersos en agua capilar juntándose unos a otros aumentando su resistencia al suelo. (p.81)

Entonces se puede considerar a la permeabilidad como una propiedad que tiene el suelo que a través de él pueda transitar el agua cumpliendo el papel importante en una excavación a cielo abierto por debajo del nivel freático. En relación a este estudio nos explica Braja (2001) la teoría de la capacidad de carga última, que asegura que una cimentación es superficial si la profundidad DF de cimentación es igual a 3 o 4 veces al ancho de la cimentación. (p.37)

$$q_c = 1.3c.N'_c + \gamma.D_f.N'_q + 0.4\gamma.B.N'\gamma$$

$q_c$  = capacidad última de carga

$q_{ad}$  = capacidad de carga admisible

$F_c$  = factor de seguridad

$Y$  = Peso específico total

$B$  = Ancho de zapata en m

$D_f$  = Profundidad de cimentación en m

$C$  = Cohesión

$\phi$  = Angulo de fricción interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$

### **1.3.1.6 La cimentación**

Para Berrocal, (2013) informa:

Que las cimentaciones superficiales cuya función es transportar el peso de una construcción a profundidades reducida, que se a menor a 4 m aprox. De su nivel se superficie natural del suelo. Existen tipos de cimentaciones superficiales entre ellas tenemos según su función las zapatas aisladas, combinadas, zapatas corridas, y por ultimo losa de cimentación. También se encuentran las cimentaciones lineales, donde toda carga se transmite a los muros de paredes que no existen en condiciones especiales del suelo. (p.4)

Toda profundidad en cimentación se basa en las propiedades del suelo, donde cada condición del suelo sea favorable, es así como los muros pueden ser estrechos, pocos profundos, de suelo pobre, solo en este caso los muros deberán ser más anchos, más profundos, con refuerzos transversales solo así se distribuye la carga en el área suficiente.

Cimentaciones de zapatas aisladas, estas son las que aguantan edificios reticulados donde la carga se transmiten por las columnas, debido a que no existe conexión entre zapatas, por tal motivo debe tenerse en cuenta los asentamientos diferenciales. Estas zapatas son utilizadas en edificaciones de suelos compactos con carga estructurada moderada que deben llegar hasta 6 pisos



con el propósito de obtener estabilidad en la cimentación donde se conecta en ambos sentidos por vigas de amarre. (p.6)

Las zapatas combinadas, se emplea en suelos pocos comprensibles y cargas moderadas, se lleva a cabo buscando una reducción de esfuerzos, y para que toda estructura gane rigidez, la loza se usara solo si el suelo posee capacidad portante baja, con todo esto de proponer la solución disminuir esfuerzos en el suelo minimizando asentamientos diferenciales. (Berrocal, 2013.p.7)

Zapatas corridas, se da cuando la cimentación se basa en muros de cargas o fabricar hormigón, esto debe ser continuo hasta lograr pilares en fila. (Medina, 2008.p.155)

Las cimentaciones en losas de hormigón armado, se utiliza para todos los tipos de transmisión de carga, donde se distribuye sobre la superficie grandes donde el suelo se a débil. (Addleson, 2001. p.140)

Existen funciones en el cemento diluido según Ampuero (2012) nos afirma sobre la lechada:

Estas funciones se dan en diferentes suelos, el más usado es el que se da sobre el control de asentamientos, buscando reducir la permeabilidad y reducir a si la capacidad de carga, solo así obtener el aumento de la resistencia del suelo, reforzar la masa, la forma de elementos estructurales que llevan la carga, otra función importante es adicionar cohesión al material rellenando espacios vacíos de la masa. Para la mejora del suelo debe implicar modificar el suelo en su sitio, mejorando su desempeño cumpliendo el objetivo del diseño que será lograr la uniformidad en la modificación del suelo, creando distintos elementos sobre la masa del suelo. (p.126)

De esta manera el autor también se refiere a los elementos discretos, como importante para usarse en cerrar vacíos en la concentración de carga efectiva, para el diseño de mejora el suelo, en su aporte del comportamiento de mezcla del volumen del suelo cementado cuyo elementos

discretos pueden utilizar para proporcionar un benéfico compuesto que actual de forma general, sin ubicación de los elementos individuales, es decir estos elementos separados es apropiado para controlar las filtraciones, resistir esfuerzos, asentamientos, y aplicaciones que debe en solución y puede ser eficaz y económica.(p.127)

El cemento portland, Ampuero se refiere, que se utiliza en ensayos de mezcla, que contienen compuestos de silicatos de calcio, estos a su vez fraguan y endurecen a la reacción química con el agua denominada a la vez como hidratación. Para Ampuero existe el cemento tipo V, lo cual se da uso en alta resistencia accionando a los sulfatos y sobre todo si existe exposición intensa en sulfatos y estructuras expuestas al agua de mar. Del agua de mezcla se accede al hundimiento del cemento y esta mezcla es manipulable a la cantidad de líquido requerido para cuyo porcentaje de la masa del cemento se hace a una mezcla trabajable, y con el tiempo el agua se evapora ocupando espacios vacíos en la mezcla de esta manera suele a disminuir su resistencia y durabilidad. Por otro lado, Sánchez (2001) sugiere, que el agua sea potable bajo cloruro, ya que por lo contrario podría causar corrosión y no obtener un pronunciado olor u sabor, solo así se debe usar como mezcla de concreto o mortero. (Ampuero,2012, p.128)

#### ***1.3.1.7 Relaciones Volumétricas del suelo***

En esta parte está constituida de fases en el suelo, entre ellas tenemos a su fase de aire, fase de agua, fase de suelo. También denominadas Fase líquida y gaseosa del suelo formada por los vacíos que se representa en la muestra de vacíos sobre su peso o volumen. Hay casos donde el suelo puede mostrar condición saturada o seca.

Suelo saturado, se da cuando el total de sus vacíos está ocupado por agua presentándose en su fase líquida y sólida. Así mismo existen suelos que se presentan bajo el nivel freático las que siempre presentan esta condición.

El suelo seco, se da cuando el total de su volumen lo constituye el suelo no presenta agua en su estructura. (Botía, 2015.p.18)

### ***1.3.1.8 Propiedades físicas y mecánicas del suelo***

Sus propiedades se basan en la mecánica de suelos.

En su relación de vacíos ( $e$ ) se refiere en la relación que existe entre volumen de vacíos ( $V_v$ ) y volumen de sólidos ( $V_s$ ). Que se representa así:

$$E = V_v / V_s$$

Porosidad ( $n$ ), es la relación que existe entre el volumen de vacíos y volumen de masa ( $V_t$ ), cuyos valores serán desde 0 en suelo que es la fase sólida y valores desde 100 en espacios vacíos, de los cuales los valores entre el 20 y 95% son los que siempre dan como resultado. y se representa así:

$$n = V_v / V_t$$

La representación de la clasificación de las cimentaciones de dan en las siguientes:

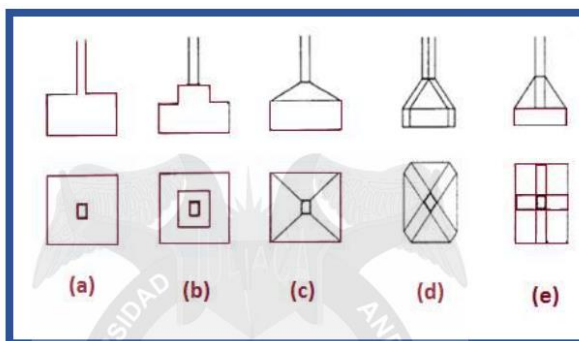
#### ***1.3.1.8.1 cimentaciones superficiales***

Es la que tiene profundidad de cimentación  $d$ ,  $e$ , entre menor o igual que el ancho de cimentación  $b$ , a su vez cuando el nivel de cimentación sea inferior a cuatro veces sobre la dimensión menor del cimientto, estas cimentaciones superficiales se clasifican en diferentes tipos obteniendo como respuesta varios conceptos ya sea por su trabajo, morfología, y su forma. Por su forma de trabajo se encuentran: aislada, combinada, continua bajo pilares, arriostradas o atadas.



*Figura 1:* Cimentaciones por su forma de trabajo Según Pasquel (2010) Tecnología del concreto

Por su morfología, se encuentran, la Recta, escalonada, ataluzada, aligeradas.



*Figura 2:* Cimentaciones morfológicas Según Pasquel (2010) Tecnología del concreto

Por su forma de planta encontramos, rectangular, cuadrada, circular, anular, poligonal, cimentación utilizada en nuestro medio.

#### *1.3.1.8.2 Asentamientos en cimentaciones*

Se dan cuando las arcillas nunca se han sometidas a una presión que soportan el efecto de capas del suelo sobre las mismas, en este caso si sobre l arcilla se coloca la estructura sufriría un fuerte asentamiento debido a las cargas que se le agrega y a la expulsión de agua contenida en sus poros, así mismo ocurrirá ya que este tipo de suelo muestra un coeficiente de permeabilidad bajo de  $1.0 \times 10^{-7} \text{m/seg}$ , aprox. Este asentamiento debe ocurrir con lentitud, si se da el caso que la arcilla posee alta resistencia al corte y baja compresibilidad el asentamiento puede ser pequeño y el empleo de zapatas aisladas vendría ser la alternativa correcta de cimentación. (RIVVA,2014)

Por otro lado, se debe evitar los asientos diferenciales procurando que la tensión del terreno bajo zapatas sea la misma. Si el terreno no es de calidad uniforme se pronunciará los asientos diferenciales alcanzando de  $2/3$  del asiento en total. Se podría admitir un asentamiento total entre 2 y 4 cm en estructuras con mampostería entre 4 y 7cm en estructuras con pórticos de hormigón armado.

En el caso del asentamiento total, influye de la participación de otros factores de cuyos procesos se da en los distintos estratos del suelo, sus espesores, que se obtiene por medio de sondeos. Existen las características geotécnicas del suelo, donde repercute el índice de poros, el coeficiente de comprensibilidad que se obtiene de los ensayos en arcillas.

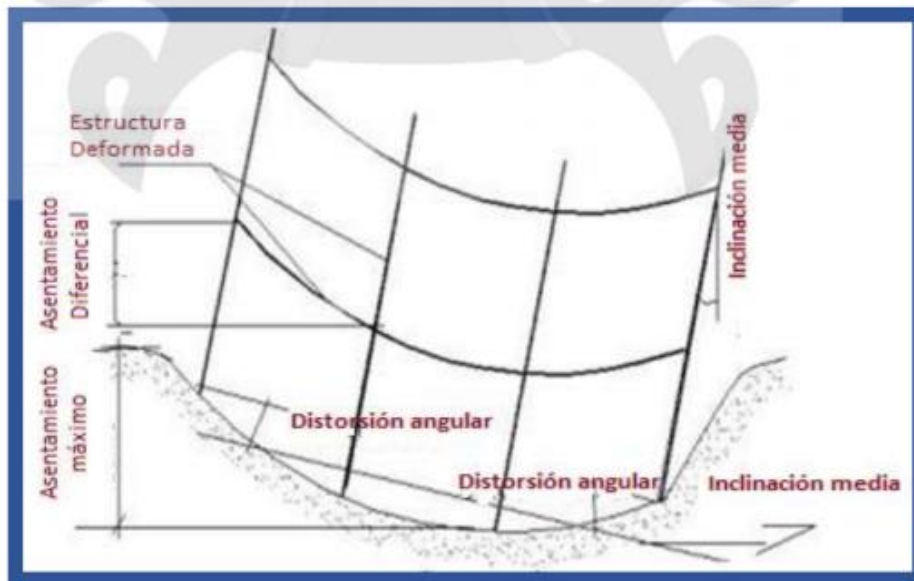


Figura 3: Asentamiento del terreno Según Pasquel (2010) Tecnología del concreto

#### 1.3.1.8.3 Asentamiento en terreno relleno

Se da en la construcción del material de relleno suele ocurrir en tres maneras: cuando se consolida el relleno compresible con carga baja de cimentación. Cuando la consolidación del relleno baja su propio peso, cuando la consolidación del suelo natural se encuentre debajo del relleno, así mismo baja su peso combinado de relleno y estructura. Entonces se puede afirmar que la estructura es ligera al movimiento de asentamiento debe ser pequeño al relleno compactado pobre. En las estructuras pesadas se muestra la comprensión del material de relleno debajo de la carga de cimentación logrando el resultado de las cargas hechas en grandes áreas representativas, donde muestra las pruebas, el tipo e informaciones de la obra, logrando los valores de compresibilidad unidimensional que se expresa en el módulo de compresibilidad definido en proporción del incremento del esfuerzo vertical y el incremento de formación vertical que se da del incremento de esfuerzo. Todo el movimiento de  $b$ , dependerá del grado de profundidad, compactación de su capa de relleno donde se sitúa la exposición obsecuente del ambiente, este relleno pude compactar a otras capas si al tiempo se sitúa el asentamiento de materiales de relleno

granular entre ellas grava, arena, esquisto, tiza, otros como relativamente no erosionados como arenisa, esquisto de arcilla, no excediéndose al 0.5% en espesor de relleno. Del relleno no compactado cuyo material se coloca suelto debido a su inclinación final debe mostrar un asentamiento de 1 a 2% en espesor en un término de 10 años en movimiento lento y continuo.

#### ***1.3.1.9 Especificaciones técnicas para material de préstamo***

Para Minaya y Ordoñez (2006) explica sobre las especificaciones técnicas:

En el aspecto de la granulometría, se dice que se usa los materiales granulares que lo conforman las capas del afirmado, sub base y base, que obedecen los rangos granulométricos especificados por el MTC. Esta gradación debe ser importante según las propiedades del agregado, ya que es la más importante para las propiedades de mezcla asfáltica en caliente, ya que incluye dureza, estabilidad, durabilidad, permeabilidad, trabajabilidad, resistencia a la fatiga, resistencia al rozamiento, resistencia de humedad. Es así como como la gradación se considera como diseño en la mezcla asfáltica. (p.28)

Calidad en los agregados, se dice que es la intervención de la calidad en los materiales de afirmado o sub base, suele ser el agregado natural, triturado, u la combinación de ambos, cuando se trata de agregados para base deben ser chancados, en cambio para los agregados de afirmados, sub base, y base deben ser resistentes, sin exceder partículas chatas o alargadas, así mismo no deben presentar terrones de arcilla ni materia orgánica. Este proceso debe ser sometido a ensayos en referencia abrasión, que equivale a la arena el ensayo próctor modificado, CBR cuya está asociada a su máxima densidad seca y al óptimo contenido de humedad del próctor y sus partículas, caras de fractura, sales solubles, y contenido de impurezas orgánicas. (p.30)

Suelos estabilizados, según la norma que establece el MTC, se afirma que los suelos estabilizados con cemento y cal se resumen en las siguientes combinaciones:

a. estabilización con cemento, se concentra en estabilizar el tipo de material solo para A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6, y A-7, en su tamaño máximo de 2" no mayor a 1/3 con espesor a capa compactada.

Estabilización con cal, se da cuando se agiliza la construcción, cuando se trata suelos expansivos y cuando se requiere mayor proporción de una cimentación fuerte a la estructura de pavimento. El suelo estabilizado con cal debe ser rígido y durable para logra mejorar el comportamiento del pavimento. En el caso de incorporación de cal a suelos de gradación fina y arcilla se origina que los cationes de superficie de arcilla se sustituyan por óxidos de calcio incrementando el PH esto alterar la mineralogía de la superficie de las moléculas de arcilla, Esta alteración podrá reducir la capacidad de arcilla en cuanto a la absorción de agua reduciendo también expansión y plasticidad logrando al fin mejorar la estabilidad. De esta manera se debe incorporar cal al suelo, agregando agua, mezclando, con ello el suelo debe mantenerse dentro de  $\pm 2\%$  de su optimo contenido de humedad en la compactación el tiempo apara esta actividad siempre se da en 30 minutos posterior a la mezcla final.

c. Mezcla de suelos y agregados, seda en la combinación de agregados aplicando diversos métodos entre ellos se encuentra el de la dosificación de los agregados, peso, y métodos gráficos. (p.35)

### **1.3.2 Variable dependiente: Cimentaciones**

Para Montoya y Pinto (2010) define cimentaciones afirmando:

Es la parte de cimientto que le corresponde a la estructura, se encarga de transmitir la carga al terreno, ya se los casos de la resistencia, rigidez, del terreno, e una estructura la cimentación posee área de planta lo cual debe obedecerá los soportes de muros de carga. (p.7)



### 1.3.2.1 Clasificación

#### 1.3.2.1.1 Cimentaciones superficiales

Se refiere a las capas superficiales profundas del suelo, debe poseer suficiente capacidad portante en el caso de una construcción secundaria y liviana. Hay dos tipos las cimentaciones ciclópeas y zapatas.

Ciclópeas, se usa para los terrenos cohesivos cuyas zanjas deben hacerse con parámetros verticales, sin desprendimiento de tierra, el más económico es el cimiento en concreto. El proceso se da en la construcción vaciando la zanja de piedras en diferentes tamaños, se vierte la proporción de mezcla en proporción de 1,3,5, procurando que la mezcla sea perfecta con el concreto y piedras evitándose la continuidad de sus juntas.

Zapatas, se da para la base de la ampliación de una columna o muro, debe encargarse de transmitir la carga al subsuelo haciendo una adecuada presión a las propiedades del suelo. Existen zapatas que soportan una sola columna se llaman aisladas, otra zapata que se utiliza para debajo del muro se llama corrida, la zapata para varias columnas es la combinada. (Montoya y Pinto, 2010,p.7)

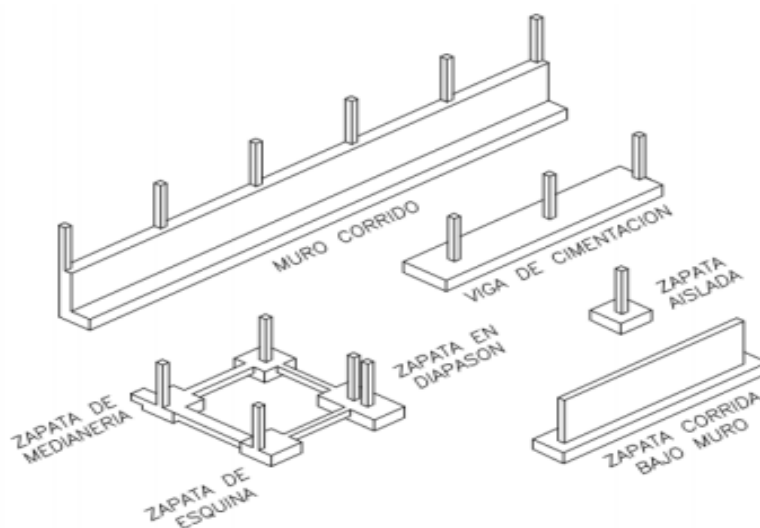


Figura 4: tipos de zapatas según Montoya y Pinto, 2010.

Zapatas aisladas, es el tipo de cimentación superficial, la cual es la base fundamental de elementos estructurales que son pilares para ampliar la superficie de apoyo hasta logra que el suelo soporte la carga que se transmite. Se usa comúnmente para asentar único pilar.

Zapata corrida, se utiliza para cimentar muros portantes, hileras de pilares, es la viga flotante que recibe cargas lineales, puntuales separadas, son cimentaciones para gran longitud en comparación con la sección transversal, también se consideran para un elemento estructural longitudinalmente continuo, en caso de un muro que se pretenda los asientos en el terreno.

Zapatas combinadas, sirve como un elemento de cimentación para dos más pilares, sacando provecho que existen diferentes pilares por lo tanto existen diferentes momentos flectores, combinando con único elemento de cimentación como resultado se considera como el elemento más estabilizado y más sometido a un menor momento resultante.

#### *1.3.2.1.2 Cimentaciones profundas*

Es el esfuerzo cortante del terreno y la cimentación que ayuda al soporte de cargas aplicadas o de fricción vertical entre la cimentación y el terreno. Estas son más profundas de da sobre un área grande donde se pueda distribuir el esfuerzo para soportar la carga.

#### *1.3.2.1.3 Cimentaciones profundas*

Se aplican para los métodos profundos como, pilas, cilindros, pilotes, y pantallas.

## **1.4 Formulación del problema**

### **1.4.1 Problema general**

¿De qué manera el mejoramiento de suelos con material de préstamo reduce la cimentación de viviendas en el condominio Alcalá de Henares Chincha –Ica, 2019?

### **1.4.2 Problemas específicos**

¿De qué manera el mejoramiento de suelos con material de préstamo reduce la zapata de viviendas en el condominio Alcalá de Henares Chíncha – Ica, 2019?

¿De qué manera el mejoramiento de suelos con material de préstamo reduce el cimiento corrido de viviendas en el condominio Alcalá de Henares chíncha –Ica, 2019?

## **1.5 Justificación del estudio**

Para Bernal (2010) refiere a la justificación teórica:

Toda investigación está orientada a solución de algún problema planteado, de este motivo se debe justificar los motivos que llevo al investigador determinar el descubriendo de sus causas para muestra las dimensiones a estudiar, y de esta manera conocer las razones de su viabilidad de la solución. De esta manera demostrar la importancia del estudio. (p.106)

### **1.5.1 Justificación teórica**

Teóricamente se justifica ya que proporciona el análisis y evaluación del conocimiento existente y nos lleva a la reflexión de la teoría, contrastar el resultado, y hacer la epistemología del conocimiento existente. La base teórica se trata de suelos y cimentación.

### **1.5.2 Justificación práctica**

Se basó en el desarrollo ya que nos ayuda a resolver el problema, proponiendo estrategias que al aplicarse contribuya a resolverlo. Se pudo determinar en resolver la mejora de la cimentación.

### **1.5.3 Justificación metodológica**

Se basa en obtener la investigación científica ya que este estudio se basó en el desarrollo de un proyecto que propuso un método con estrategia donde se generó conocimiento valido, confiable ya que la alternativa de solución es mejorar el suelo para lograr reducir la cimentación.

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis general**

Del mejoramiento de suelos con material de préstamo se reduce la cimentación de vivienda en el condominio Alcalá de Henares Chinchá \*- Ica, 2019.

### **1.6.2 Hipótesis específicas**

El mejoramiento de suelos con material de préstamo reduce la zapata de viviendas en el condominio Alcalá de Henares chinchá –Ica, 2019.

El mejoramiento de suelos con material reduce el cimiento corrido de viviendas en el condominio Alcalá de Henares Chinchá –Ica, 2019.

## **1.7 Objetivos de la investigación**

### **1.7.1 Objetivo general**

Determinar el mejoramiento de suelos con material de préstamo para reducir la cimentación de viviendas en el condominio Alcalá de Henares Chinchá –Ica, 2019.

### **1.7.2 Objetivos específicos**

Determinar el mejoramiento de suelos con material de préstamo para reducir la zapata de viviendas en el condominio Alcalá de Henares Chinchá-Ica, 2019.

Determinar el mejoramiento de suelos con material de préstamo con fines de cimentación para reducir los costos en casa de campo el Carmen Chinchá -Ica, 2019.

## **II. Método**

## 2.1 Diseño de investigación

Según Hernández, Fernández y baptista (2014) definen al diseño de investigación como:

Se basa en el tipo de investigación que se lleva acabo, lo cual será en la hipótesis que dará a probar el desarrollo de la investigación. (p.122)

Dónde:

G = grupo de estudio

G = 01 x 02

X = Material de préstamo

01 = Medición previa antes de la aplicación, es la variable dependiente de suelos.

02 = Medición posterior, se da después de la aplicación de la variable dependiente de suelos.

Para esta tesis es, del diseño experimental, ya que se demuestra de un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, ya que se demostrará un grado de control sobre la población y muestra.

El diseño experimental, desarrolla el investigador para darle control a las variables, donde los sujetos de la participación se asignan aleatoriamente en grupos y pueden ser controlados. (Bernal, 210.p.145)

### 2.1.1 Tipo de investigación

Aplicada

Para Valderrama (2015) define:

**A la investigación aplicada**, es la que busca conocer, hacer actuar, construir, y modificar la aplicación concreta sobre una realidad inmediata y concreta. De esta manera según el fin que persigue esta investigación ya que busca el mejoramiento de suelos con material de préstamo solo así se lograra reducir los costos de las zapatas.

**Es explicativa**, ya que los estudios se basan en dar conocer la descripción de conceptos u fenómenos de la vivienda con sus relaciones, bajo explicación de conceptos que se sustentan en responder las causas de eventos, sucesos, fenómenos físicos y sociales.

**Es cuantitativa**, ya que el estudio se basa en demostrar el proceso de forma secuencialmente desde un principio hasta llegar al final, cumpliendo ordenadamente los objetivos, preguntas, para cumplir la hipótesis, de esta manera la literatura será analizada con numeración ordenada. Luego de demuestra la base de datos bajo la perspectiva de la recolección de datos, para luego utilizar el instrumento de medición, para tratar los resultados mediante análisis estadísticos para mostrar los resultados y poder discutirlos. (p.121)

## 2.2 Operacionalización de variables

### 2.2.1 Variables

Se define a la variable como propiedad par fluctuar, de la variación susceptible de medir u observar. (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010.p.92)

### 2.2.2 Variable independiente: Suelos

Para Botía (2015) define.

Suelo como la base fundamental e toda obra de infraestructura proporciona condiciones óptimas para dar paso al desarrollo de la nación. (p.17)

Representada por sus valores:

Índice de vacío (e) =  $b V_v/V_s$

Volumen de espacio =  $V_v$

Volumen de partículas sólidas =  $V_s$

Índice de porosidad = (n)

Volumen de vacíos = V

Volumen total =  $V_1$

### **2.2.3 Variable dependiente: Cimientos**

Según Montoya y Pinto (20110) define:

Es la base de cimiento muy importante en la estructura, ya que transmite la carga al terreno, ya que su resistencia y rigidez del terreno debe ser inferiores en la estructura, a su vez posee área de plata para los soportes y muros de carga. (p.7)



Tabla 1: Matriz de operacionalización de variable

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Fórmulas	Escala de medición	Normas
V.I: Suelos	Considerada como base fundamental para toda obra de infraestructura, permitiendo proporcionar condiciones óptimas, para logra el desarrollo de la nación. (Botía,2015, p.17)	Se determina mediante la relación de vacíos y porosidad.	Relación de vacíos  Porosidad	contenido de vacíos  Índice de porosidad	$G = V_v/V_s$ VV: volumen de espacio Vs: volumen de partículas solidas $n = V_v/V_t$ Vv: Volumen de vacíos Vt: volumen total	Razón	Norma técnica E: 050 suelos y cimentaciones
V.D: Cimientos	Considerada como parte importante de la estructura ya que transmite la carga al terreno, la cimentación posee área de plata esta suma proporciona soporte y muros de carga.(Montoya y Pinto ,2010,p.7)	Se mide mediante el área de sus elementos.	Zapatas  Cimientos corridos	Medidas  Registros	Dimensiones proporcionadas x 100  Dimensiones programadas x 100	Razón	Norma técnica E: 020 estabilización de suelos y taludes.

Fuente: Elaboración propia

## **2.3 Población y muestra**

### **2.3.1 Población**

Se le denomina al grupo de elementos pertenecientes al estudio que desarrolla la investigación, considerado la unidad del análisis. (Carrasco, 2013, p.235)

Para la presente tesis se constituirá en el área del terreno denominado condominio Alcalá de Henares, ubicado en el distrito el Carmen Chincha, el periodo será de 4 meses antes y 4 meses después de ejecutar el proyecto.

### **2.3.2 Muestra**

Son los elementos que proporciona la población, se coge solo una parte de estos se recolectaran los datos para delimitar la precisión, debe ser representativo. (Hernández, Fernández, Y Baptista, 2010. p.172)

Para nuestra investigación se considera como muestra la población de este estudio, tomando como todo al terreno del condominio Alcalá de Henares.

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

### **2.4.1 Técnica**

Se ejecuta con, la herramienta adecuada para recoger datos, nace de la observación en el lugar de los hechos. (Tamayo,1992. p.34)

En esta investigación se usó la observación directa en el campo de la investigación, ya que permitió recoger datos para el desarrollo de la investigación, así mismo se observó las variables registrando los resultados de los indicadores para luego analizar los resultados.

### 2.4.2 Instrumento

De los datos observados se mide el registro obtenido, mediante los conceptos que resalte el investigador acorde a las variables bajo los parámetros de representación que se lleve a cabo. (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014.p.198)

Para la investigación de este estudio se utilizó las fichas de registro, que se obtuvo del método de recolección de datos, que consistió en el registro sistemático, valido y confiable de comportamientos, características observadas, recolección de información, medición de los indicadores, encuesta.

### 2.4.3 Validez

Es el grado que refleja el instrumento del dominio específico que abarca el contenido. (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014.p.201)

Para esta investigación se valida los instrumentos a través del juicio de expertos de la Universidad Cesar Vallejo, llegando a cumplir el grado de Ingenieros civiles, temáticos y metodólogos, que evalúan los instrumentos considerando su pertinencia y coherencia con lo que busca mejorar.

*Tabla 2: Juicio de expertos*

Nombres y Apellidos	Promedio de valoración
Rafael Lozano Ubaldo	73.5 %
Carmen Cortez Casquina	70 %
Eduardo Aliaga Silva	71.5 %

Fuente: Elaboración propia

#### 2.4.4 Confiabilidad

Se lleva a cabo medir los eventos o sucesos con el instrumento, para mostrar los resultados sean iguales o similares dando una respuesta positiva para definir si el instrumento es confiable. (Bernal, 2000, p.2017)

Para esta investigación la confiabilidad cumple el objetivo que se cumplan los procedimientos descritos por el investigador corroborando la información y lograr cumplir los objetivos trazados en el estudio, que para este caso será reducir los costos.

#### 2.5 Métodos de análisis de datos

Se da en el proceso donde se recolectan los datos de forma cuantitativa, para analizarlos en orden debe proporcionar confiabilidad, validez, estadística descriptiva, estadística inferencial. (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014.p.123)

Para esta investigación se hace uso del software estadístico SPSS versión 23., para el cual se procesará los datos, para describir en la estadística descriptiva con el propósito de confirmar o negar la hipótesis. De esta manera nos arrojará la media, media varianza, desviación estándar con los siguientes conceptos para cada alternativa.

**En la media**, cuya medida común, es la tendencia central que responde para el centro de gravedad de los datos, se da para comprobar el cambio de origen, escala de datos de tipo  $y = ax + b$ , y para la media,  $\hat{y} = a\hat{x} + b$ . A si como la suma de dos a mas variables siendo la media la suma de las medias de cada variable. (Saéz, 2012, p.24)

Por otro lado se representa como el conjunto de datos de variables cuantitativas,  $x_1 \dots x_n$  la formula aplicable es:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

En la mediana, se valor a la variable representado en números para el antes y después de los procesos observados ordenados de menor a mayor, también se describen de manera conjunta de la variable cuantitativa  $x_1 \dots x_n$  con la muestra ordenada de menos a más  $x_1 \dots x_n$ . De esta manera el cálculo depende del número de datos ya sea el número para o impar, para el impar el valor obtiene la posición  $n+1$ , de los cuales los datos deben ser ordenados de forma creciente o decreciente, ya que es el valor central.

$$Me = x\left(\frac{n+1}{2}\right)$$

Para la opción par se realiza la media aritmética de dos observaciones centrales.

$$\text{Posiciones } \frac{n}{2}, \frac{n}{2} + 1. \text{ Es decir : } Me = \frac{x\left(\frac{n}{2}\right) + x\left(\frac{n}{2} + 1\right)}{2}. (\text{Sáez } 2012. \text{ p.26})$$

En la moda, se obtiene del inicio del valor más frecuente de los datos, se da de una variable continua o discreta tiene muchos valores, estos datos pueden repetirse, se muestra con representaciones gráficas, se agrupa por intervalos, el valor se da en moda, con intervalo modal de la mayor frecuencia apropiada. (Séanz, 2012, p.25)

En la varianza, se da de la descripción de la cantidad general que varían los valores entre sí, del conjunto de valores según la variación cuadrada estándar. (Triola, 2004, p.95)

Para este caso se da de los datos de la variable continua  $x_1 \dots x_n$ , según la varianza maestra que son 2 de estos datos, en cuanto más mayor se ala varianza más dispersos, heterogéneos son los datos de la variable, para la más pequeña se da la varianza de los datos más agrupados u homogéneos son los datos. (Sáez, 2012, p.27)

$$S_{n-1}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \left(x_i - \bar{x}\right)^2}{n-1}$$

En la desviación estándar, se da de la unidad de medida, expresándose de la variable en kilo, esto se hace difícil saber si la varianza esta elevada, pequeña. (Sáez, 2012, p.28)

Para la representación de la desviación estándar de dan de los datos siguientes:

$$S_{n-1} = \sqrt{S_{n-1}^2}$$

### **2.5.1 Análisis descriptivo**

Se da de la estadística descriptiva donde el registro de datos se calcula, los parámetros estadísticos describiendo al grupo estudiado, para determinar las medidas de las tendencias central, dispersión, así como los gráficos de frecuencia y normalidad.

### **2.5.2 Análisis inferencial**

Se da de la concentración de hipótesis para validar si se acepta o niega la hipótesis, para determinar los resultados de la prueba d normalidad, definiendo los parámetros.

## **2.6 Aspectos éticos**

Para esta investigación todas las fuentes fueron referenciadas reflejando os resultados de los datos obtenidos, demostrando así la veracidad de la información.

La ética, es la filosofía que respalda la moral de nuestro principio, de lo cual he sido muy respetuoso para analizar toda información vertida en esta investigación, bajo estos principios y obedeciendo las reglas plateadas por la universidad Privada Cesar vallejo, bajo estos parámetros se ha hecho realidad la culminación de esta investigación. (Agullo, 2015.p.24)

### **III. Resultados**

### 3.1 Suelo natural

#### 3.1.1 Contenido de humedad

Especificaciones: se dice que el contenido de humedad se define como la relación del peso y el agua dividido entre suelo seco que determinara la diferencia entre el peso del suelo antes y después de secarlo y esperar el tiempo necesario para la evaporización.

Resultados: contenido de humedad

*Tabla 3: Contenido de humedad*

PROFUNDIDAD (m)	POZO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
0.90	1	7.41
	2	3.57
2.00	1	6.10
	2	3.81

Fuente: Elaboración propia

Especificaciones: la determinación de la granulometría determina el conocimiento sobre los procesos de distribución en tamaños de partículas, luego analizar la variedad de partículas del suelo, se emplean dos métodos. Para separar los granos gruesos se emplean tamices que van desde 10.16 cm (4") hasta 0.074 mm (Tamiz N° 200); las partículas más finas que 0.1 mm se pueden medir por sedimentación.

Las gravas corresponden a la sección de partículas más gruesas incluye todos los granos de tamaños mayores que el tamiz N°4 (4.76 mm), las arenas corresponden a aquellas partículas menores que el tamiz N°4 y mayores que el tamiz N° 200 (0.074 mm). La última sección corresponde para suelos cuyo grano es fino y limos cuyo tamaño de partículas sean mayores a 0.002mm, para las arcillas se consideran a sus partículas en tamaños menores que 0.002mm.



Tabla 4: Granulometría de mallas

PROFUNDIDAD (m)	POZO	PASA 4% (4.75 mm)	PASA 10% (2.00 mm)	PASA 40% (0.425 mm)	PASA 200% (0.074 mm)
0.90 m	1	93.92	75.92	34.14	17.88
	2	77.74	60.90	37.97	21.57
2.00 m	1	22.36	16.16	5.57	1.01
	2	23.26	16.16	6.27	1.26

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2 Gravedad del peso específico

Nace de las diversas partículas sólidas del suelo se ejecuta en el laboratorio dando medida al volumen, obteniendo la muestra de partículas seca, disgregada, con el peso conocido por su desplazamiento del volumen líquido mostrado en un recipiente denominado picnómetro antes siendo bien calibrado.

Resultado: Gravedad específica

Tabla 5: Gravedad específica

PROFUNDIDAD (m)	POZO	GRAVEDAD ESPECÍFICA
0.90	1	2.03
	2	2.04
2.00	1	2.19
	2	2.19

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3 Límites de Atterberg

Esta medida fue desarrollada por el científico Albert Atterberg, lo cual considero el procedimiento cuyo efecto en alteración a la humedad para pisos de grano fino, así mismo definió los parámetros en la determinación del suelo con tamiz N° 40 (0.1mm).

Límite de contracción: su símbolo LC, cuyo parámetro explica la separación del estado sólido seco y semisólido, mostrando la humedad del contenido del suelo amasado y como alcanza

el volumen mínimo cuando va secándose del estado de saturación. Del proceso de retracción los poros se hacen pequeños, con tensión capilar potencial máxima aumentara. Esto quiere explicar que más pequeño es el límite de contracción el suelo se vuelve más susceptible a un cambio de volumen.

Índice de contracción: representado por IC, significa el intervalo del contenido de agua entre su estado plástico y el límite de contracción. Representado por,  $(I_c = LP-LC)$

Límite líquido: representado por LL, es un límite que separa el estado plástico del semilíquido, se muestra cuando se amasa el suelo seco antes disgregado con agua para después extenderse en un molde del cual se llama cuchara Casagrande, con la ayuda del acanalador se hace un canal pequeño de 2mm.

Límite plástico: Se representa LP, es el límite que separa el estado semisólido del plástico, se ejecuta para demostrar el amasado del suelo seco con poca agua, formando rollitos con la palma de mano sobre la superficie lisa hasta encontrar el diámetro de 3mm y longitud de 25 a 30 mm y cuando se presentan fisuras en fracciones de 6mm la humedad debe corresponder al límite plástico. De esta manera al encontrarse el límite líquido y límite plástico se da el índice de plasticidad IP  $(IP = LL-LP)$  representada en intervalo de humedades pasando en un estado semisólido a semilíquido. Por lo tanto, los suelos con  $LL > 50$  corresponde alta plasticidad, ya que de experimentar las deformaciones plásticas grandes se admiten mucha agua. Y los valores inferiores de LP se consideran suelos de baja plasticidad.

Resultados: Límites de Atterberg en estado natural

*Tabla 6: Límites de Atterberg de suelos en estado natural*

PROFUNDIDAD (m)	POZO	LÍMITE LÍQUIDO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
0.90	1	27.34	0.34
	2	99.25	67.42
2.00	1	102	71.21
	2	103.5	73.28

Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Perfiles estratigráficos

Con la recopilación de información del análisis estratigráficos, su límite de Atterberg, se observó los perfiles, excavaciones de lo cual se obtuvo resultados. En la calicata se evalúa la secuencia estratigráfica del suelo.

#### 3.2.1 Formación del subsuelo

Para calicata (C-1): De la prospección realizada en calicata C-1 de 2.0 m en profundidad, para realizar un exhaustivo análisis de la muestra recuperada. Este suelo se constituye por dos capas, una formada por material de relleno orgánico con una profundidad de 0.00 – 0.20m para el tipo de tierra agrícola, para la otra opción con la profundidad de 0.20-0.90m con el estrato de arena limosa y arcillosa cuyo color se observa marrón claro plástico, y como última opción, con profundidad de 0.90-2.00 de un estrato de grava mal granulada, no plástico con piedras de canto rosados ayuda a clasificar el sub-rasante como suelo regular y bueno.

Calicata (C-2): se da de la prospección realizada en calicata C-2 con 2.0m de profundidad para analizar la muestra recuperada, esta continuado por 5 capas de suelo la capa1, se encuentra constituida por relleno de material orgánico con profundidad de 0.00- 0.20m en el tipo de tierra agrícola con pequeños organismos vegetales. En la capa2, la profundidad es de 0.20 -0.45m, se encuentra estrato de arena limosa, arcillosa de color marrón. En la capa3, se obtiene una profundidad de 0.45-0.63m, se encuentra arena mal graduada y limosa de color marrón. En la capa

4, se encuentra en una profundidad de 0.63-1.09m, se encuentra un estrato de arena arcillosa de color marrón. En la capa 5, se encuentra en una profundidad de 1.09-2.00m, se encuentra un estrato de grava de mal graduada, no plástico, con piedras de canto rosadas del cual se clasifica la subrasante y define el suelo regular a bueno.

### 3.2.2 Próctor estándar

Es la compactación que busca alcanzar el mejoramiento de sus propiedades tanto físicas y mecánicas del suelo, este proceso se da para aumentar la densidad del suelo seco, aplicando la energía de compactación, usando diferentes equipos mecánicos en base a su función y tipo de suelo que se esté experimentando. De esta manera el ensayo próctor estándar busca determinar la relación existente entre la humedad de la fracción del suelo pasando por tamiz N° 4 con la densidad que resulte compactar al suelo. El propósito de este ensayo es lograr determinar la cantidad óptima de agua del suelo que permita obtener la mejor compactación hasta llegar alcanzar la densidad seca máxima para una determinada energía. En el proceso del ensayo se emplea un molde cilíndrico de 101.6mm, en 4" de diámetro y de 116.4mm con 4.6" en la altura, las capas son tres, alrededor de 4cm de espesor, un martillo que pesa 5.5 lb con 2.49kg, este se deja caer de altura de 45cm y se aplica 25 golpes por cada capa.

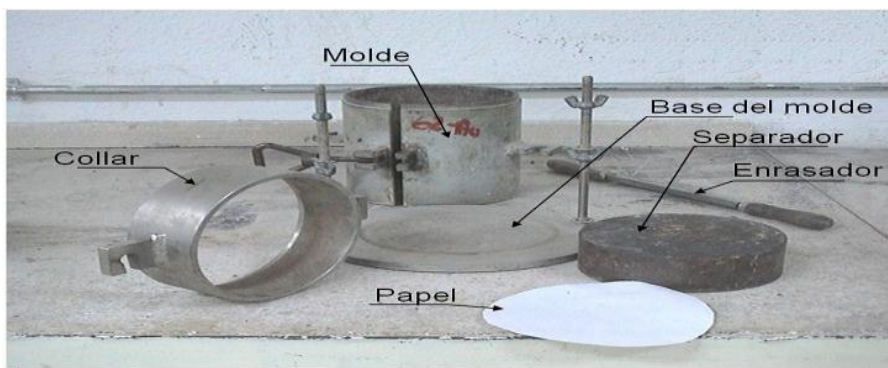


Figura 5: Equipo de ensayo próctor estándar según Sánchez (2015)

Resultados: Ensayo Próctor estándar

*Tabla 7: Resultados de compactación de ensayo próctor estándar en suelo de estado natural*

PROFUNDIDAD (m)	% ESTABILIZANTE	POZO	HUMEDAD ÓPTIMA %	DENSIDAD SECA MÁXIMA (g/cm <sup>3</sup> )
0.90	NATURAL	1	28.28	18.35
		2	7.95	50.03
1		28.98	20.84	
2		17.75	50.03	

Fuente: Elaboración propia

### 3.3 Estudio de suelos y canteras

El suelo es un agregado natural con granos en minerales, suele tener componentes orgánicos, a su vez suelen separarse por medios mecánicos, como la agitación en el agua. De la práctica existe diferencia entre roca y suelo ya que las rocas son más rígidas y fuertes estas se debilitan si sufren el proceso de meteorización. Otros suelos son endurecidos presentan resistencias de rocas meteorizadas.

#### 3.3.1 Ensayos de laboratorio

a. Ensayos generales: se dan para identificar suelos y clasificarlos adecuadamente entre los más comunes tenemos, > contenido de humedad,> peso específico, > análisis granulométrico, > límites de consistencia. (Ramírez, 2000. p.22)

b. Contenido de humedad (W%): se da este ensayo para determinar la cantidad de agua según la cantidad dada del suelo de su peso seco, es el conocimiento de humedad natural del suelo permitiendo definir a priori el tratamiento para ejecutarse en la construcción, de esta manera permite estimar el comportamiento de la sub –rasante. (Montejo, 2001.p.22)

### **3.3.2 Identificación de suelos**

Según sistema AASHTO, el método que divide los suelos en dos grandes grupos, la que conforma por suelos granulares y otros suelos de granulometría fina. Clasificándolos en sub grupos, cuya composición granulométrica viene de su límite líquido e índice de plasticidad.

## **IV. Discusión**

#### 4.1 Hallazgos relevantes

Sobre los hallazgos más relevantes se encontró el resultado del contenido de humedad del suelo natural, las especificaciones muestran, una relación estrecha del peso del agua y el peso de suelo seco, logrando la medida ponderada de la variación con 0.90m para el pozo antes y 2.00m para después, en la profundidad. Arrojando un porcentaje en contenido de humedad del pozo 2 de 3.57% al 2 después con 3.87. Esto corrobora la teoría que indica nuestras bases teóricas donde resalta la participación de Pozo (2010), que nos explica sobre una exhaustiva evaluación de granulometría, donde explica la medición de los granos y tamaños llevados por la escala u método para partículas de una columna con tamiz en distintos espacios desarrollándose como filtro (p.25)

*Tabla 8: Gravedad específica*

PROFUNDIDAD (m)	POZO	GRAVEDAD ESPECÍFICA
0.90	1	2.03
	2	2.04
2.00	1	2.19
	2	2.19

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el antecedente nacional de la p.22, resalta la participación de, Díaz, F. (2018). Donde se muestra en el análisis lograr cuantitativamente la proporción adecuada en las partículas que conforma el suelo, de esta manera se clasifico de acuerdo a su tamaño, usando los tamices en la ejecución del ensayo. Por otro lado, los límites de Atterberg fueron la consistencia que formo la estabilidad del suelo en relación a su contenido de humedad describiendo los estados de consistencia según la humedad y según la característica del suelo pudiendo ser plástico, líquido, sólido y semisólido. Para todo ensayo del suelo el tamiz debe ser N°40.

En el estudio de Cedeño (2013) trato el tema de estabilización de suelos aplicando enzima para sub-rasante, donde se pudo observar las ventajas que ofrece estabilizar el suelo ya que sus



propiedades físicas y mecánicas son deficientes, los suelos típicos que están expandidos en varias zonas de nuestro país, de esta manera es la estrategia del ingeniero civil estudiar como base primordial los usos de las sub-rasantes así como la estructura de pavimentos, a su vez orienta a otros estudios que los pueda vincular acorde a los hallazgos de su conformación de subsuelo.

Sobre la Calicata(C-1) del análisis que arrojo los resultado según la observado en el lugar de los hechos efectuando prospección a calicata c-1, con 2.0m en su profundidad se dijo que el suelo se constituye por dos capas en la capa 1, se encontró el material orgánico a profundidad de 0.00-0.20m cuya tierra es agrícola con pequeños restos orgánicos vegetales , en la capa2, con una profundidad de 0.20-0.90m, encontrando estrato de arena limosa –arcillosa plástico y de color marrón, en la capa 3, con una profundidad de 0.90-2.00, se encontró un estrato de grava mal graduada, no plástico con piedras de canto rosados, de estos hallazgos de clasifica la sub-rasante como un suelo regular a bueno.

Sobre la calicata(C-2) de los hallazgos encontrados de la prospección en donde se encontró la calicata C-2, con 2.0 m en profundidad se analiza la muestra recuperada, cuyo suelo se constituye por cinco capas, dado que la capa 1, esta con relleno de material orgánico con profundidad de 0.00-0.20m cuyo tipo de tierra es agrícola con minuciosas piezas orgánicas de vegetales., del ensayo próctor estándar se determinó que si existe relación con la humedad que hace fracción del suelo pasando por el tamiz N° 4 y la densidad que resulta luego de compactar al suelo. La finalidad del ensayo es establecer la cantidad óptima del agua cuyo suelo nos permita mejorar la compactación para alcanzar la densidad seca máxima de energía. Para realizar el ensayo se utiliza un molde cilíndrico en 101.6mm en 4” en diámetro, con altura de 116.4 mm en 4.6”.

## **V. Conclusiones**

1. De la investigación se llega a concluir que el material que se encuentra en la cantera se utiliza como material de afirmado, cuyos valores se han llevado a cabo en el laboratorio del cual se extrajo los valores principales de sus propiedades físico mecánico de las canteras, cuyos parámetros se cumplió en la norma establecida por MTC, EG-2000.
2. En el estudio de campo se llegó a determinar las propiedades exactas del suelo a mejorar, practicándose el ensayo de granulometría basados en la norma técnica de ASTM 422, el suelo se clasifica cumpliendo el SUCS (SP) concluyendo que el suelo brinda propiedades adecuadas por lo tanto la utilización obedece a los fines de cimentación ya que se encuentra al material de préstamo es relativamente superior a lo normal, ya que su límite de Atterberg e índice de plasticidad es accesible, convirtiéndose en el factor predominante para que el suelo sea determinante a la resistencia de cargas según lo corrobora los ensayos próctor modificado y corte directo practicados.
3. De esta manera se concluye, de lo observado la comprobación nos dice que es posible el mejoramiento del suelo haciendo un tratamiento de subsuelo de calicatas con la adición de cemento diluido en agua concentrando las proporciones adecuadas según muestra los procedimientos realizados, logrando alcanzar mejorar las propiedades del suelo hallando el elemento cementante que puede absorber la humedad, lograr la impermeabilidad aplicando ensayos de compactación del próctor modificado y ensayos de corte directo corroborando que la adición del elemento cementante asegura el mejoramiento del suelo con fines de cimentación.

## **VI. Recomendaciones**

1. Se recomienda, obedecer la norma técnica generales EG-2000 del MTC, cuando se trabaja en canteras de afirmado, analizar correctamente las especificaciones técnicas según la granulometría indicada, previa evaluación de los materiales que participaran, resaltar los aspectos de mezclado.
2. Para un proceso de mezclado adecuado se recomienda la siguiente secuencia: vaciar en la mezcladora el agregado grueso y una parte del agua de mezcla, se enciende la mezcladora y se añade el agregado fino (si fuese considerado), luego gradualmente el cemento y finalmente el agua restante. La mejor manera de controlar la cantidad de agua en la mezcla, es visualmente; durante el mezclado la pasta de cemento deberá cubrir la totalidad de cada partícula del agregado y formar una película brillante. Esto nos va a permitir seleccionar la relación a/c. La conformación de probetas para todos los ensayos de laboratorio, debe realizarse de la forma más rápido posible para evitar la evaporación del agua en la mezcla, ya que en concretos permeables se trabaja con cantidad reducida de la misma.
3. Se recomienda a futuros tesisistas evaluar distintos métodos para la conformación de probetas en laboratorio, ya que no se tiene una metodología normada, y de esto va a depender la variación en los resultados que se obtengan.
4. Emplear agregados gruesos con TMN menores a 1/2" ya que se ha evidenciado que los mejores comportamientos del concreto permeable se obtienen usando agregados con tamaños menores.
5. Realizar un estudio de la incidencia de los parámetros de diseño iniciales, especialmente de la relación a/c, % de vacíos y finos, en las propiedades finales del concreto permeable.

6. Para mejorar las resistencias sin disminuir la permeabilidad, se podría trabajar con aditivos y analizar su influencia en un concreto permeable.
7. Si se quiere utilizar uno de los diseños de concreto permeable investigados en este trabajo como capa de rodadura en la estructura de un pavimento rígido, se debe tener en cuenta un estudio hidrológico y de tráfico complementario. Además, colocar una capa con material granular bajo la capa de rodadura y bajo esta un sistema de drenaje (drenes longitudinales), si el terreno lo exige.

## **Referencias**

AGULLÓ, Silvia. La coherencia ética en la gestión de recursos humanos: Un factor clave para la forja de ETHOS corporativo, tesis doctoral para el optar el doctorado en economía, en la Universidad Ramon Liull en España, 2015.

ÁVILA, Maria. Durabilidad del Concreto. Ediciones UNI. Lima, 2003.

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación 3ª ed. Colombia: Pearson Educación, 2010. 106 p. ISBN: 9789586991285.

BOTIA, Díaz. Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo. Universidad militar nueva granada, Colombia, 2015.

CALAVERA, Jose. Patologías de Estructuras de Concreto Armado. INTEMAC, España, 2003.

CAPECO. Costos y presupuestos en edificaciones. Lima Perú, 2016.

CEDEÑO, David. “Investigación de la estabilización de suelos con enzima aplicado a la sub-rasante de la avenida Quitumbe - Ñan, Cantón Quito”. Universidad Central de Ecuador, Quito – Ecuador, 2013.

CLAVER, Enrique; LLOPIS, Juan; GASCÓ, Jose. “Ética empresarial. Implicaciones para la dirección de los recursos humanos”, Boletín de Estudios Económicos, Vol. LII, 1997, 175-187 pp.

CÓRDOVA, Manuel. Estadística descriptiva e inferencial. 5.ª ed. Perú, 2003. Editorial Moshera SRL.

ISBN: 9972-813-05-3.

CRUZ, Néstor. “Análisis geotécnico y propuesta de cimentaciones sobre rellenos en la zona Nor – oeste de la ciudad de Juliaca”. Magister en Ingeniería Civil, en la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Juliaca – Perú, 2016.



DELGADO VARGAS, M. Ingeniería de Fundaciones. Colombia, 2002.

SANCHEZ, DIEGO. Durabilidad y patologías del concreto. Sánchez, Diego. Editorial Asocreto, Perú, 2002.

FERNÁNDEZ I, C. Mejoramiento y Estabilización de Suelos. LIMUSA. México, 1982.

GARCIA-MARZÁ, Domingo. Ética empresarial: del diálogo a la confianza, Madrid, Editorial Trotta, 2004

GAVILANES, Erick. “Estabilización y Mejoramiento de Sub-Rasante Mediante Cal Y Cemento Para Una Obra Vial en el Sector de Santos Pamba Barrio Colinas del Sur”. Universidad Internacional del Ecuador”, Quito – Ecuador, 2015.

GONZALES, MANUEL. (2002) La Corrosión del Concreto. Editorial ASOCEN – Perú

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 6° ed. México D.F. Editorial McGraw-Hill, 2014. 600 p. ISBN: 9781456223960

ICAZA VEGA, ALBERTO (1995), Efectos de un Aditivo sobre las Propiedades del Concreto. Ediciones UNI - Perú.

LAMA, Luis. “Estabilización de terreno súper - mercado mayorista: pilotes excavados”, Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, Piura, 2017.

LEYVA, Roly (2016), presentó la tesis “Utilización de bolsas de polietileno para el mejoramiento de suelo a nivel de la subrasante en el jr. Arequipa, progresiva km 0+000 - km 0+100, distrito de Orcotuna, concepción”, para optar el título de Ingeniero Civil, en la Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo – Perú.

MINAYA, ORDOÑEZ. Diseño de pavimentos asfálticos. 2006.

NORMA CE. 020. Suelos Y Taludes. Perú, 2016.

NORMA E 050. Suelos Y Cimentaciones. Perú, 2016.

RUANO, Denis. “Estabilización de suelos cohesivos por medio de arenas volcánicas y cal viva”. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2012.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica. Editorial San Marcos, Lima Peru, 2015, 310 pp. ISBN: 9972380416

## **Anexos**

*Anexo 1: Matriz de consistencia: Mejoramiento de Suelos con material de préstamo para reducir la cimentación de viviendas en el Condominio Alcalá de Henares Chíncha – Ica 2018*

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Metodología	Población y muestra
GENERAL ¿De qué manera el mejoramiento de suelos con material de préstamo con fines de cimentación reduce costos en casa de campo el Carmen Chíncha – Ica, 2018?	GENERAL Determinar como el mejoramiento de suelos con material de préstamo con fines de cimentación reduce costos en casa de campo el Carmen Chíncha – Ica, 2018	GENERAL El mejoramiento de suelos con material de préstamo con fines de cimentación reduce costos en casa de campo el Carmen Chíncha – Ica, 2018	V.I. Suelos	Método Deductivo hipotético  Diseño Experimental	Población Condominio Alcalá de Henares en el distrito el Carmen, Chíncha
Específicos	Específicos	Específicos			
¿De qué manera el mejoramiento de suelos con material de préstamo con fines de cimentación reduce costos fijos en casa de campo el Carmen Chíncha – Ica, 2018?	Determinar como el mejoramiento de suelos con material de préstamo con fines de cimentación reduce costos fijos en casa de campo el Carmen Chíncha – Ica, 2018	El mejoramiento de suelos con material de préstamo con fines de cimentación reduce costos fijos en casa de campo el Carmen Chíncha – Ica, 2018	V.D.	Tipo Aplicativo	Muestra
¿De qué manera el mejoramiento de suelos con material de préstamo con fines de cimentación reduce costos variables en casa de campo el Carmen Chíncha – Ica, 2018?	Determinar como el mejoramiento de suelos con material de préstamo con fines de cimentación reduce costos variables en casa de campo el Carmen Chíncha – Ica, 2018	El mejoramiento de suelos con material de préstamo con fines de cimentación reduce costos variables en casa de campo el Carmen Chíncha – Ica, 2018	Cimientos	Nivel Explicativo	El terreno del condominio Alcalá de Henares.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Sistema Unificado de la clasificación de suelo

<b>SISTEMA CLASIFICACION USCS</b>							
GRUESOS (< 50 % pasa 0.08 mm)							
Tipo de Suelo	Símbolo	% pasa 5 mm.***	% pasa 0.08 mm.	CU	CC	** IP	
Gravas	GW	< 50	< 5	> 4	1 a 3		
	GP			≤ 6	<1ó>3		
	GM		> 12				< 0.73 (wl-20) ó <4
	GC						> 0.73 (wl-20) ó >7
Arenas	SW	> 50	< 5	> 6	1 a 3		
	SP			≤ 6	<1ó>3		
	SM		> 12				< 0.73 (wl-20) ó <4
	SC						> 0.73 (wl-20) y >7
* Entre 5 y 12% usar símbolo doble como GW-GC, GP-GM,SW-SM, SP-SC.							
*** respecto a la fracción retenida en el tamiz 0.080 mm							
** Si $IP \cong 0.73 (wl-20)$ ó si IP entre 4 y 7 e $IP > 0.73 (wl-20)$ , usar símbolo doble: GM-GC, SM-SC.							
En casos dudosos favorecer clasificación menos plástica Ej: GW-GM en vez de GW-GC.							
$C_U = (D_{60}) / (D_{10})$				$C_C = (D_{30}^2) / (D_{60} \cdot D_{10})$			

*Anexo 3: El proyecto contempla Condominios El Carmen Chincha – Ica, 2018*



Fuente: Elaboración propia

*Anexo 4: Imagen Frontal del condominio*



Fuente: Elaboración propia

*Anexo 5: Vista de planta de la vivienda*



Fuente: Elaboración propia

## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

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

Yo, **Franklin Macdonald Escobedo Apestegui**, docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo campus Ate, revisor (a) de la tesis titulada:

**"MEJORAMIENTO DE SUELOS CON MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA REDUCIR LA CIMENTACIÓN DE VIVIENDAS EN EL CONDOMINIO ALCALA DE HENARES CHINCHA - ICA, 2018"** del estudiante **Javier Martin Leon Rojas**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **27%** 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.

ATE, 14 de julio de 2020



**Doctor, Franklin Macdonald Escobedo Apestegui**

DNI: 40212361

 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN PERÚ	Elaboración de investigación	Revisó Responsable del SGC	 VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN CÉSAR VALLEJO Director de Investigación
--	---------------------------------	-------------------------------	--



# RESULTADO DE TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome  
ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1075200002&o=1159095588&s=1&lang=es

feedback studio    javier martin leon rojas    TESIS    /0    14 de 18

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
CENTRO PROFESIONAL DE INVESTIGACIONES  
SECTORAMIENTO DE GRUPOS UNIVERSITARIOS PARA LA OBTENCIÓN DE TÍTULOS DE GRADUADOS EN EL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN (MAGISTERIO, 2017)  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PROFESIONALES DE INVESTIGACIONES  
ACTOS  
JAVIER MARTÍN LEÓN ROJAS  
AUTOR  
FRANCO LUIS MENDOZA, DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN  
LINEA DE INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO Y EDUCACIÓN  
EVALUACIÓN  
2017

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
PROGRAMA FORMACIÓN PARA ADULTOS  
LIMA  
H. DONACIONES ESCOBEDO APESTEGUI

**Resumen de coincidencias**

## 27%

1	Entregado a Universidad...	11%
2	repositorio ucv.edu.pe	3%
3	repositorio uncv.edu.pe	2%
4	wordreference.com	2%
5	Entregado a Universidad...	1%
6	repositorio unc.edu.pe	1%
7	repositorio uncv.edu.pe	1%
8	biblioteca.usac.edu.gt	1%
9	docsdrive.us	<1%

## ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **LEON ROJAS, JAVIER MARTIN** cuyo título es: **"MEJORAMIENTO DE SUELOS CON MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA REDUCIR LA CIMENTACIÓN DE VIVIENDAS EN EL CONDOMINIO ALCALA DE HENARES CHINCHA-ICA, 2018"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **12** (número) **DOCE** (letras).

Ate, 15 de diciembre del 2018

  
 .....  
**Mgr. CHOQUE FLORES, LEOPOLDO**  
 PRESIDENTE

  
 .....  
**Mgr. CONTRERAS VELASQUEZ, JOSE**  
 SECRETARIO

  
 .....  
**Dr. ESCOBEDO APESTEGUI, FRANKLIN**  
 VOCAL

 REGION DE INVESTIGACION	 Dirección de Investigación	Revisó	 Responsable del SGC	 VICERECTORADO DE INVESTIGACION	 Vicerrectorado de Investigación
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo **Javier Martin Leon Rojas**, identificado con DNI N° **25702954**, egresado(a) de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, Autorizo (X), No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **"Mejoramiento de Suelos con material de préstamo para reducir la cimentación de Viviendas en el Condominio Alcala de Henares Chincha – Ica, 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:

  
.....  
Javier Martin Leon Rojas  
DNI : 25702954  
Fecha : 15/12/2018

					
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	VICERECTORADO DE INVESTIGACION	VICERECTORADO DE INVESTIGACION

# AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



## 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:

FACULTAD DE INGENIERIA – ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Javier Martín Leon Rojas

---

TÍTULO DE LA TESIS:

“MEJORAMIENTO DE SUELOS CON MATERIAL DE PRÉSTAMO PARA REDUCIR LA CIMENTACIÓN DE VIVIENDAS EN EL CONDOMINIO ALCALA DE HENARES CHINCHA – ICA, 2018”

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

---

SUSTENTADO EN FECHA: 15 De Diciembre del 2018

NOTA O MENCIÓN: 12



*Franklin Macdonald Escobedo Apestegui*  
\_\_\_\_\_  
**Doctor, Franklin Macdonald Escobedo Apestegui**

DNI: 40212361