



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**"CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL  
PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN"**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

VÍCTOR ARAUJO FLORES

**ASESOR:**

ING. EFRAÍN ORDINOLA LUNA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

ADMINISTRACIÓN Y SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

**CHICLAYO - PERÚ**

**Año 2016**

---

***“CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER  
SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN”.***

-----  
**Ing. José Wilfrido Arturo Mendoza Medina**  
**PRESIDENTE**

-----  
**Ing. Carlos Manuel Tepe Gastulo**  
**SECRETARIO**

-----  
**Ing. Efraín Ordinola Luna**  
**VOCAL**

## **Dedicatoria**

A mi Dios padre todo poderoso, siendo la luz en mi camino, para cumplir con mis objetivos y metas trazadas en mi carrera profesional.

A mi Madre por el apoyo que me brindo siempre en mi educación y forjándome por el camino del bien.

A mi esposa e hijos, porque siempre estuvieron a mi lado, en mi formación profesional en unión familiar.

**EL AUTOR**

## **Agradecimiento**

A mi familia que supo soportar las horas de ausencia cuando tomamos la decisión de estudiar la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, hoy a un paso de lograrlo con el amor de mi madre, mi esposa e hijas, la cual no hubiera podido lograrlo, es por ello que ese paso firme en mi carrera profesional estoy eternamente agradecidos con ellos.

**EL AUTOR**

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.**

Yo, **Víctor Araujo Flores**, identificado con **DNI N° 41068289**, alumno de la Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, con la Tesis Titulada “**Características Físico - Químicas del Suelo en el Primer Sector de Fila Alta de la Ciudad de Jaén**”, declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi autoría, ya que ha sido elaborado respetando las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas. Por lo tanto, la información presentada en mi tesis no ha sido plagiada total ni parcialmente. En caso contrario, asumo las responsabilidades que corresponda ante cualquier falsedad, omisión u ocultamiento de la información utilizada. Ratifico lo descrito en el presente documento

**Jaén, noviembre del 2016**

-----  
**Víctor Araujo Flores**

## **PRESENTACIÓN.**

Las edificaciones en la actualidad constituyen diferentes procesos, sistemas y métodos disponibles para hacer realidad una obra, en la cual se tiene que tener en cuenta la normatividad vigente que rige en nuestra nación, siendo indispensable saber las características físico - químicas del suelo donde se va a realizar cierto tipo de infraestructura.

En nuestra región, no se cumple con los requisitos principales (normas), para la construcción de edificaciones, la cual se realizan empíricamente y no cumpliendo con las normas técnicas, siendo indispensables todo tipo de norma, para proporcionar seguridad, calidad y perdurable en el tiempo.

En tal sentido el presente proyecto de tesis, presenta las Características Físico - Químicas del Suelo en el Primer Sector de Fila Alta de la Ciudad de Jaén, la cual será indispensable, para poder realizar las construcciones de edificaciones de manera adecuada, sobre todo cumpliendo con la normatividad vigente.

**EL AUTOR**

## Tabla de Contenido

<b>Dedicatoria</b>	<b>3</b>
<b>Agradecimiento</b>	<b>4</b>
<b>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.</b>	<b>5</b>
<b>PRESENTACIÓN.</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>
<b>1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA</b>	<b>12</b>
<b>1.2. TRABAJOS PREVIOS</b>	<b>13</b>
<b>1.2.1. INTERNACIONAL</b>	<b>13</b>
<b>1.2.2. NACIONAL</b>	<b>16</b>
<b>1.2.3. LOCAL</b>	<b>21</b>
<b>1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA</b>	<b>24</b>
<b>1.3.1. EL SUELO</b>	<b>24</b>
<b>1.3.1.1. Definición</b>	<b>24</b>
<b>1.3.1.2. Clasificación de Suelos</b>	<b>24</b>
<b>1.3.1.3. Fases del suelo</b>	<b>26</b>
<b>1.3.1.4.- Relaciones de pesos y volúmenes</b>	<b>27</b>
<b>1.3.1.5. Relaciones fundamentales</b>	<b>28</b>
<b>1.3.1.6. Correlación relación de vacíos y porosidad</b>	<b>28</b>
<b>1.3.1.7. Fórmulas suelos saturados y parcialmente saturados</b>	<b>29</b>
<b>1.3.1.8. Peso específico seco y saturado</b>	<b>29</b>
<b>1.3.1.9. Suelos sumergidos</b>	<b>30</b>
<b>1.3.2. ESTRUCTURA DE LOS SUELOS</b>	<b>30</b>
<b>1.3.2.1. Forma de partículas</b>	<b>30</b>
<b>1.3.2.2. Definición</b>	<b>30</b>
<b>1.3.3. GRANULOMETRÍA DE LOS SUELOS</b>	<b>34</b>
<b>1.3.3.1. Análisis Granulométrico</b>	<b>34</b>
<b>1.3.3.2. Gradación de suelos</b>	<b>35</b>
<b>1.3.3.3. Métodos de análisis granulométrico</b>	<b>36</b>
<b>1.3.4. CONSISTENCIA DE LOS SUELOS (PLASTICIDAD)</b>	<b>37</b>
<b>1.3.4.1. Clasificación de la consistencia</b>	<b>37</b>
<b>1.3.4.2. Límites de Atterberg</b>	<b>37</b>
<b>1.3.5. CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS</b>	<b>38</b>

<b>1.3.6. RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE DE LOS SUELOS</b>	<b>40</b>
<b>1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>43</b>
<b>1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO</b>	<b>43</b>
<b>1.6. HIPÓTESIS</b>	<b>43</b>
<b>1.7. OBJETIVOS</b>	<b>44</b>
<b>1.7.1. OBJETIVO GENERAL</b>	<b>44</b>
<b>1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>44</b>
<b>CAPÍTULO II - MÉTODO</b>	<b>46</b>
<b>2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>46</b>
<b>2.2. VARIABLES</b>	<b>46</b>
<b>2.2.1 INDEPENDIENTES</b>	<b>46</b>
<b>2.2.2 DEPENDIENTES</b>	<b>46</b>
<b>2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>48</b>
<b>2.3.1. POBLACIÓN</b>	<b>48</b>
<b>2.3.2. MUESTRA</b>	<b>48</b>
<b>2.4. TÉCNICAS/INSTRUMENTOS RECOLECCIÓN DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD</b>	<b>48</b>
<b>2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS</b>	<b>49</b>
<b>2.6. ASPECTOS ÉTICOS</b>	<b>49</b>
<b>CAPÍTULO III - RESULTADOS</b>	<b>51</b>
<b>CAPÍTULO IV - DISCUSIÓN</b>	<b>89</b>
<b>CAPÍTULO V - CONCLUSIONES</b>	<b>93</b>
<b>CAPÍTULO VI - RECOMENDACIONES</b>	<b>95</b>
<b>CAPÍTULO VII - PROPUESTA</b>	<b>97</b>
<b>CAPÍTULO VIII – REFERENCIAS</b>	<b>99</b>
<b>CAPÍTULO IX – REFERENCIAS</b>	<b>101</b>



## RESUMEN

La presente investigación denominada “Características Físico - Químicas del Suelo en el Primer Sector de Fila Alta de la Ciudad de Jaén”, es indispensable, porque nos permitirá tener datos de las características del suelo en la zona de estudio, permitiendo que las edificaciones se diseñen de forma adecuada y se ejecuten de forma segura y económica.

Se han realizado estudios de suelos, para determinar las características físico - químicas, para ello se realizó la extracción de muestras inalteradas de quince calicatas ubicadas en el Primer Sector de Fila Alta de la Ciudad de Jaén, para luego ser llevadas al laboratorio respectivo. Se realizaron los siguientes ensayos:

Exploración a cielo abierto, Estratigráfica; Extracción de muestras; Ensayo de Contenido de Humedad; Densidad Humedad; Ensayo de Peso Específico; Ensayo de Límites de Consistencia; Ensayo de Granulometría; Clasificación de los Suelos (SUCS); Ensayo de corte directo; Ensayo de capacidad de carga y Análisis químicos del suelo.

Los ensayos realizados permitieron conocer las características físico - químicas del suelo en el Primer Sector de Fila Alta de la Ciudad de Jaén, siendo de importancia para ejecución de proyectos de infraestructura (edificaciones, saneamiento y pavimentación urbana), permitiendo cumplir con los requisitos que nos indican las normas vigentes.

Palabras Claves: CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS DEL SUELO

## **ABSTRACT**

The present research, called "Physical and Chemical Characteristics of the Soil in the Primer Sector Fila Alta ciudad Jaen", is indispensable, because it will allow us to have data of the characteristics of the soil in the study area, allowing the buildings to be designed properly and run safely and economically.

Soil studies have been carried out to determine the physical, mechanical and chemical characteristics. For this purpose, the extraction of unaltered samples of fifteen runners located in the Primer Sector de Fila Alta de la ciudad was carried out and then taken to the respective laboratory. The following tests were performed:

Open-air exploration, Stratigraphic; Extraction of samples; Moisture Content Test; Density Humidity; Specific Weight Test; Consistency Limits Test; Granulometry test; Classification of Soils (SUCS); Direct cutting test; Load capacity test and soil chemical analysis.

The tests made it possible to know the physical and chemical characteristics of the soil in the Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén, being of importance for the execution of infrastructure projects (buildings, sanitation and urban paving), allowing to comply with the requirements that indicate us The current regulations.

Keywords: PHYSICAL CHARACTERISTICS - SOIL CHEMISTRY

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

## **CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN**

### **1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA**

- a. Es alarmante la alta cantidad de inmigrantes que llegan a las diferentes ciudades del mundo por distintas circunstancias, ya sea por trabajo, unión familiar, estudios, visitas, etc. Por lo que es difícil de alojar en las ciudades, ya que éstas deben albergar gran cantidad de población en terrenos cada vez más estrechos y vulnerables, generalmente en áreas periféricas de difícil urbanización, lo que produce una gran expansión en los límites urbanos y en lugares no aptos para la construcción de viviendas (López, 2004 págs. 96-97).
  
- b. Los habitantes construyen viviendas en los asentamientos humanos aledaños, además de su ubicación en terrenos inestables, presentan problemas de construcción. Esto se debe al desconocimiento del terreno y las características que debe tener para una buena edificación, sumado a esto la escasa situación económica en la que la mayoría de habitantes convive. El desconocimiento técnico en el uso de materiales (se combinan materiales no compatibles o se dan tratamientos inadecuados), el desconocimiento en los sistemas de construcción y la mala calidad de los materiales, sumados a las limitaciones económicas de una población de escasos recursos aumentan la vulnerabilidad y el proceso destructivo de las instalaciones precarias frente a cualquier desastre (Audefroy, 2003 págs. 11-13).
  
- c. Tal es el caso del Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén, el cual presenta un área ocupada en forma progresiva por viviendas construidas de diversos materiales, de manera desordenada y masificada, sin ninguna planificación. Las casas que se encuentran en construcción y las ya construidas, forman calles en dirección de la pendiente, las cuales presentan zanjas debido a la erosión hídrica, estos problemas se debe a que los pobladores de la zona no cuentan con ningún asesoramiento técnico, control y apoyo de las autoridades, razón por la cual ellos

deciden su propio destino urbano, al trazar y construir sus viviendas en forma empírica en áreas donde se desconoce las características del suelo, no considerando factores de riesgos y vulnerabilidad a la que están expuestos.

- d. Además, se debe tener en cuenta que una cimentación inadecuada para el tipo de terreno, mal diseñada o calculada se traduce en la posibilidad de que tanto el propio edificio como las viviendas colindantes sufran asentamientos diferenciales con el consiguiente deterioro de los mismos pudiendo llegar incluso al colapso, estos problemas se deben a que muchas veces los habitantes realizan construcciones sin haber realizado estudios de suelo y sin tener en cuenta la normatividad vigente, razón por la cual el terreno no soporta el peso y tiende a resquebrajarse, flexionarse o hundirse, causando problemas y amenazas para sus habitantes. (Audefroy, 2003).
- e. Por tal motivo, en la presente investigación fue necesario realizar una evaluación de las características físico - químicas del suelo en el Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén.

## **1.2. TRABAJOS PREVIOS**

### **1.2.1. INTERNACIONAL**

- a. **(GARCIA, 2012)**, en su tesis titulada “Evaluación de daño en edificios considerando los efectos de interacción suelo – estructura, para obtener el grado doctor en ingeniería civil, demostró que el daño se simuló disminuyendo la rigidez para algunos de los niveles del modelo. El método de rigidez en la base identificó en todos los casos los elementos dañados. Así mismo, cuando se analizaron modelos con base rígida, la localización de daño se volvió más precisa, presentando menos elementos falsos. También usando la condición empotrada, la magnitud de daño fue sobre estimada, dejando los resultados del lado de la seguridad. Esta investigación es importante debido a que ayudará a

mejorar los resultados de detección de daño en casos de estudio real, identificando más elementos dañados que concuerdan con el reporte visual.

- b. **(HERRERA, 2013)**, en su tesis titulada “Evaluación de la interacción dinámica suelo – estructura de edificaciones construidas en laderas”, para obtener el grado de ingeniero civil, demostró que el comportamiento de las estructuras ante cargas dinámicas, es un problema bastante complejo, debido a que está controlado por muchos factores. De estos, en este estudio se analizaron cinco: Rigidez de las edificaciones, la cual fue definida con base en los dos primeros modos característicos de vibración; rigidez del perfil geotécnico, definido con base la velocidad promedio de onda cortante; inclinación de las laderas; Contenido frecuencial del sismo y la posición de las edificaciones en el desarrollo de las laderas.

Esta investigación es relevante debido a que ayudará a conocer la evaluación de la respuesta de las edificaciones en interacción dinámica suelo – estructura mediante modelos bidimensionales de elementos finitos elaborados en PLAXIS. GEOTECO LTDA (2004), efectuó el "ESTUDIO DE SUELOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN ELEVADORA EN CAMPO ALEGRE, LOCALIZADA A 14 METROS DE LA AV. CIRCUNVALAR Y 700 METROS DE LA CARRERA 38". En el estudio se determina la estratigrafía del sitio, posición y efecto de las aguas superficiales y subterráneas. Adicionalmente, entrega las recomendaciones necesarias para las construcción de las estructuras que conforman la estación elevadora, emite recomendaciones de excavación, capacidad portante del suelo de fundación, valor de reacción del suelo ( $K_s$ ) para la losa de fondo, análisis de asentamientos, diagramas de empuje activo para el diseño de la estructura de muros de contención, inclinación de los taludes durante el proceso constructivo. Los ensayos adelantados corresponden básicamente a pruebas índices (ensayos de humedad natural, granulometría, límites Atterberg, pesos unitarios, gravedad específica). Donde se concluye que los materiales que afloran en la zona de estudio

corresponden a estratos sub horizontales de rocas sedimentarias, de edad terciaria, de origen marino profundo y transicional-continental, pertenecientes a las formaciones Perdices (Mioceno-Oligoceno) y La Popa (Pleistoceno), intercaladas con unidades de areniscas friables. Estas unidades se encuentran cubiertas por depósitos cuaternarios correspondientes a materiales de origen aluvial, eólico, coluvial y de movimientos en masa.

- c. **(LOPEZ Y ROBALO, 2007)**, realizaron la tesis “ZONIFICACION GEOTECNICA PRELIMINAR DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE BARRANCA, BERMEJA, SANTANDER”, donde se concluyó que la zonificación por caracterización geotécnica permite evaluar el comportamiento de las diferentes zonas de la ciudad, según esto la ciudad de Barrancabermeja presenta 5 zonas que se clasificaron teniendo como base las propiedades mecánicas, la ubicación y posición del nivel freático, que arrojaron los ensayos de laboratorio. Las zonas más vulnerables son la zona A y C, son suelos de origen Fluvio – Lacustre, depósitos de terraza del Cuaternario y algunos rellenos antrópicos, se desarrollan bajo suelos blandos o semiblandos con niveles freáticos superficiales. Se encuentran ubicadas sobre la parte noroccidental de la ciudad aledaño a la Refinería de Ecopetrol, sobre el oriente y el sur de la ciudad en cercanías de la Ciénaga Juan Esteban. Igualmente en la zona occidental sobre la ribera del río Magdalena se encuentran depósitos de terrazas constituidos por arenas finas limosas, limos arcillosos y arenosos, gravas finas a gruesas y algunos rastros de materia orgánica.

### 1.2.2. NACIONAL

a. **(SILVA, 2005 p. 71)**, en su trabajo de investigación titulado “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS DE LADERAS DE NANDAIME, A TRAVÉS DE LA IDENTIFICACIÓN Y USO DE INDICADORES TÉCNICOS Y LOCALES. Tesis para optar al título de ingeniero en recursos. Cuyo objetivo general es Conocer la calidad de los suelos de laderas de Nandaime a través de la identificación y uso de indicadores técnicos y locales, para generar información que contribuya a lograr un uso y manejo sostenible de este importante recurso natural y concluye que:

- La evaluación de los suelos de las series San Rafael, Santa Teresa y el Cráter, mediante el uso de indicadores técnicos y locales de calidad de suelos, indica que las parcelas bajo uso agropecuario tienen diversas restricciones o limitantes para el uso para el cual son designadas.
- Los suelos de la mayoría de parcelas con cultivo y pasto evaluadas en la Serie San Rafael presentan diferentes grados de restricciones en algunas de sus propiedades físicas y químicas, tales como profundidad, resistencia mecánica, densidad aparente, infiltración, materia orgánica, fósforo y potasio disponible; sin embargo, muestran una buena estabilidad estructural y porosidad.
- Los suelos de las parcelas con cultivo y pasto en la Serie Santa Teresa presentan diferentes grados de restricciones en algunas de sus propiedades físico - químicas, tales como resistencia mecánica, densidad aparente,
- Infiltración, materia orgánica, fósforo y potasio disponible; no obstante, muestran una buena estabilidad estructural, porosidad y una alta capacidad de intercambio catiónico.
- Los suelos de las parcelas con cultivo y pasto en la Serie El Cráter, presentan diferentes grados de restricciones en sus propiedades físico-químicas tales como pedregosidad, resistencia mecánica, infiltración y potasio disponible. Sin embargo, muestran una estabilidad estructural



alta, buena porosidad, alto contenido de materia orgánica y fósforo disponible.

- Los principales factores que afectan negativamente las propiedades de los suelos de las parcelas con uso agropecuario, son la utilización de la tierra por encima de su capacidad natural, la labranza inadecuada, la quema, deforestación y el sobre pastoreo, los cuales provocan un deterioro en la capacidad productiva de estos suelos. Lo anterior implica una revisión del uso y de las prácticas de manejo de los suelos, a fin de garantizar la sostenibilidad de este importante recurso natural.
- Los principales indicadores locales que los productores utilizan para calificar la calidad de los suelos son la soltura del suelo, el color, la presencia de organismos, buen drenaje y capacidad de retención de agua. La importancia de estos parámetros fue corroborada con los indicadores técnicos de calidad de suelos evaluados.
- El contenido de materia orgánica es uno de los principales indicadores para evaluar la calidad de suelos, en vista de influencia positiva en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Otros indicadores complementarios son la infiltración, estabilidad estructural, resistencia mecánica, productividad, presencia de lombrices, así como la presencia y abundancia de ciertas malezas.
- Los agricultores usan frecuentemente la presencia y abundancia de malezas que crecen en los suelos cultivados como indicadores de la calidad de los mismos, debido a que la dinámica de distribución de estas plantas responde a cambios en las características físicas, químicas y biológicas que sufren los suelos.
- Los indicadores técnicos de calidad de suelos resistencia mecánica, tasa de infiltración, estabilidad estructural y actividad biológica demuestran considerables atributos para evaluar la calidad de los suelos.



Se recomienda que en el proceso constructivo de la obra, deberán tomarse las debidas precauciones para proteger las paredes de las excavaciones y cimentaciones en general, mediante entibaciones y/o calzaduras con la finalidad de proteger a los operarios y evitar daños a terceros conforme lo indica la Norma E-050.

- c. **(VILLAREAL, 2007)**, el libro titulado, Interacción suelo – estructura en edificios altos, para obtener el premio nacional 2006, 2007, 2008 Asamblea nacional de rectores, analizó esquemas de cálculo de edificios, donde consideró la flexibilidad del suelo de fundación, análisis y elección de los modelos de cálculo para cimentación con pilotes, donde se describen su flexibilidad y propiedades

Inerciales de los suelos, comparación de los resultados obtenidos y en base a ello, la elaboración de las recomendaciones para el cálculo sísmico del edificio investigado, donde se consideró la flexibilidad de la base de la cimentación con pilotes. Esta investigación es importante porque ayudará a analizar los resultados de cálculo del edificio alto por los diferentes modelos de interacción suelo – estructura, diversos ángulos de acción del sismo y considerando la disipación de energía.

- d. **(CISMID, 1999)**, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima - Perú presenta el “ESTUDIO DE MICROZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA DE LA CIUDAD DE PISCO”, realizado por el Laboratorio Geotécnico del CISMID a solicitud de la Oficina Central de Planificación de la UNI. El objetivo del trabajo fue proponer microzonas dentro de la ciudad de Pisco, de forma tal de subdividir áreas de la ciudad de similar comportamiento geotécnico. Finalmente se concluye que la ciudad de Pisco se logró Zonificar en Cuatro Zonas:

- ZONA I: Involucran la partes sur oeste de Pisco. Está compuesta por una capa superficial de relleno de 0.20 m de espesor, conformada por arcilla mezclada con grava redondeada. Continúa una grava pobremente gradada de forma redondeadas, con boleos redondeados T.M. de 12” y de compacidad variando de sami

compacta a compacta. El nivel freático no fue detectado. La capacidad admisible para esta zona varía de 2.50 a 3.00 kg/cm<sup>2</sup>, para una cimentación superficial corrida con Df = 0.80m.

- ZONA II: Cubre la parte norte y costera central de Pisco. Se presenta una capa superficial de arcilla arenosa semi rígida de 0.50 m de espesor, con raíces y gravillas subangulosas aisladas de T.M. 3/4". Continúa arena limosa fina, húmeda semidensa, hasta 1.10 m de profundidad. Finalmente se encuentra una grava pobremente gradada, de formas redondeadas con boleos redondeados de T.M. 10", su compacidad varía de semi compacta a compacta. El nivel freático fue localizado a aproximadamente 1.40 m de profundidad en la parte norte de Pisco. La capacidad admisible de carga para esta zona es de 2.0 kg/cm<sup>2</sup>, considerando la cimentación en el estrato gravoso, para una cimentación superficial corrida con Df = 1.10 m.
- ZONA IV: Cubre la parte central de Pisco y el área comprendida entre la Carretera Panamericana y el límite del casco urbano. Está conformada por una capa superficial de arcilla arenosa semi rígida de hasta 1.20 m de espesor, con gravillas sub angulosas de T.M. 3/8". Luego continua arena limosa, de húmeda a saturada, en estado suelto a semidensa y hasta profundidades variables entre 2.00 a 4.25 m, presentándose en la zona industrial suelos limo-arenoso (ML). Continúa grava pobremente gradada de formas redondeadas y con boleos redondeados. Se encuentra saturada y su compacidad varía de semidensa a compacta. En la zona industrial este suelo gravoso fue detectado parcialmente a 0.90 m de profundidad en una calicata. En la parte oeste el nivel freático varía de 1.50 a 1.70 m, mientras que en la dirección este, donde se localiza la zona industrial, el nivel freático se encuentra entre 1.00 a 1.80 m de profundidad. Se espera la ocurrencia de licuación de los estratos arenosos saturados ubicados hacia el oeste de esta zona, durante un terremoto severo. La capacidad admisible para esta zona es de 1.00 kg/cm<sup>2</sup> considerando una cimentación superficial corrida con Df = 0.80 m.

- ZONA V: Esta zona cubre la parte sur este de Pisco, encontrándose a continuación de la Zona I. Está compuesta por una capa superficial de relleno conformado por arcilla mezclada con grava redondeada, siendo su espesor variable de 0.80 a 1.20 m en la dirección este y presentando restos de desmonte y boleos redondeados de T.M. 8". Subyaciendo a este estrato se encuentra grava pobremente gradada de formas redondeadas y con boleos redondeados T.M. 12", su humedad es ligera y su compacidad varía de semi compacta a compacta. No se detectó la presencia de nivel freático. La capacidad admisible para esta zona varía de 2.00 a 2.50 kg/cm<sup>2</sup>, la cimentación deberá llegar hasta el terreno natural (grava), es decir Df entre 0.80 a 1.20m.

### 1.2.3. LOCAL

- a. **(RUIZ, 2016, P.)**, en su tesis titulada "EFECTOS DE INTERACCIÓN SUELO ESTRUCTURA EN SUELOS MUY RÍGIDO, INTERMEDIO Y BLANDO EN EL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO CLÍNICA LOS FRESNOS, CAJAMARCA", cuyo objetivo general es determinar los efectos de interacción suelo estructura en suelos muy rígido, intermedio y blando en el comportamiento estructural del edificio de la clínica los Frenos de Cajamarca. Concluye que:
  - i. Los efectos de interacción suelo estructura disminuye el comportamiento estructural del edificio clínica los Fresnos, ya que las derivas se maximizan en el primer piso en los distintos tipos de suelos: muy rígido, intermedio y blando, produciendo piso blando en el edificio en estudio.
  - ii. Para el análisis del periodo de vibración se concluye que el resultado va en aumento de 0.191seg., para los tres tipos de suelos con base empotrada a valores de 0.211seg., 0.270seg., y 0.476seg. Considerando efectos de interacción suelo estructura en los tipos suelos: muy rígido, intermedio y blando respectivamente.

- iii. Para el análisis del centro de masa y rigidez considerando base empotrada y/o efectos de ISE se concluye que el centro de masa no sufre alteraciones por el contrario el centro de rigidez considerando suelo muy rígido se desplaza -24% en el tercer piso, con suelo intermedio se desplaza -11% en el cuarto piso y con suelo blando se desplaza -18% en el tercer piso.
  - iv. Para el análisis de fuerzas en la base se concluye que el resultado es variado para suelos muy rígido e intermedio han disminuido en un 29% y 24% respectivamente, mientras que para el suelo blando ha aumentado en un 12%.
  - v. Para el edificio con efectos de interacción suelo estructura respecto a la estructura convencional las derivas de entre piso máximas han aumentado en varios porcentajes. En cuanto al suelo muy rígido ha aumentado 13.85% en X y 3.85% en Y, para el suelo intermedio ha aumentado 102.56% en X y 49.22% en Y; y en suelo blando ha aumentado 842.11% en X y 502.53% en Y. Sin embargo como máximo valor significativo es el primer piso del edificio en suelo blando con un aumento de 1790% en X y 1065% en Y, para espectro de diseño del proyecto de norma E.030.
  - vi. Para la estructura con efectos de ISE los desplazamientos muestran un aumento que los desplazamientos de la estructura con base empotrada en los distintos tipos de suelo: en suelo muy rígido aumenta en un 50%, para suelo intermedio se tiene un aumento de 240%, mientras que para suelo blando se tiene un aumento del 1900%, todos estos se dan en el primer piso.
- b. **(BRIONES M y IRIGOIN N, 2015)**, en su tesis titulada “ZONIFICACIÓN MEDIANTE EL SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS) Y LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO, PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN LA EXPANSIÓN URBANA DEL ANEXO LUCMACUCHO ALTO - SECTOR LUCMACUCHO, DISTRITO DE CAJAMARCA.” Cuyo objetivo general es Zonificar mediante el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) y la capacidad portante del suelo, para viviendas unifamiliares la expansión urbana del

Anexo Lucmacucho Alto - sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca, concluye que:

- i. El suelo del área en estudio a una profundidad de 1.50 m, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) está constituido básicamente por los siguientes tipos de suelos: Limo arenoso (ML), arcilla ligera arenosa (CL), arena limosa (SM), limo elástico arenoso (MH), arenas arcillosas (SC), arcillas limosas orgánicas con baja plasticidad (OL), suelo orgánico con arena (OH), gravas arcillosas (GC) y arenas densas arenosas (CH).
- ii. A una profundidad de 1.50 m y en función a su granulometría, límites de Atterberg, Proctor, peso específico, contenido de humedad, se obtuvieron el ángulo de fricción y de cohesión de los suelos del sector Anexo Lucmacucho Alto, y considerando además como datos asumidos para el cálculo una profundidad de 1.50 m y un ancho de 0.80 m de cimiento corrido, cimentación más común en la construcción de viviendas unifamiliares, se obtuvo que la capacidad portante admisible de diseño varía de 0.19 Kg/cm<sup>2</sup> a 2.03 Kg/cm<sup>2</sup>.
- iii. Según la zonificación por capacidad portante del suelo, se ha obtenido 4 zonas:
  - **ZONA I:**

Está compuesta por los siguientes suelos: Suelos orgánicos con arena (OH), arcillas limosas orgánicas con baja plasticidad (OL), limo elástico arenoso (MH). La capacidad admisible de diseño para esta zona varía de 0 a 0.50 kg/cm<sup>2</sup>, esta Zona presenta baja capacidad portante.
  - **ZONA II:**

Está compuesta por los siguientes suelos: Arcilla ligera arenosa (CL), arcillas densas arenosas (CH), limo arenoso (ML). La capacidad admisible de diseño para esta zona varía de 0.5 a 1 kg/cm<sup>2</sup>, esta zona presenta baja capacidad portante.

- **ZONA III:**  
Está compuesta por los siguientes suelos: Arena limosa (SM), arenas arcillosas (SC). La capacidad admisible de diseño para esta zona varía de 1 a 1.50 kg/cm<sup>2</sup>, esta Zona presenta una capacidad portante media.
- **ZONA IV:**  
Está compuesta por los siguientes suelos: Gravetas arcillosas (GC). La capacidad admisible de diseño para esta zona varía de 2 a 2.5 kg/cm<sup>2</sup>, esta zona presenta capacidad portante alta.

### **1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA**

#### **1.3.1. EL SUELO**

##### **1.3.1.1. Definición**

Es la pequeña capa que esta suprayaciendo a la corteza terrestre y formada por la disgregación y descomposición de sus últimos niveles, siendo un agregado de partículas orgánicas e inorgánicas, con una organización definida y con propiedades que varían mayormente en la dirección vertical más rápidamente que en la horizontal.

##### **1.3.1.2. Clasificación de Suelos**

- a. Limo (pasan la malla N° 140).

Un material fino que presenta muy poca plasticidad, al ser presionados con los dedos se desmenuza.



- b. Arcilla (retenidas en la malla N° 140, pasan la malla N° 40).

Es un material fino que presenta alta plasticidad, presenta un contenido de humedad moderado, puede remodelarse y amasarse sin desmenuzarse, su componente principal es el caolín.

- c. Arena (retenidas en la malla N° 40, pasan la malla 3/8”).

Son materiales visibles a la vista, su diámetro varía entre 4.75mm a 0.075mm, las arenas son rugosas al tacto.

- d. Grava (retenidas en la malla 3/8”, pasan la malla 3”)

También son materiales visibles al igual que las arenas, su diámetro varía entre mayor a 4.75mm a 76mm, siendo rugosas al tacto.

- e. Over (retenidas en la malla 3”, pasan la malla 10”)

Es un agregado natural sólido, la cual se utiliza para el mejoramiento de suelos inestables.

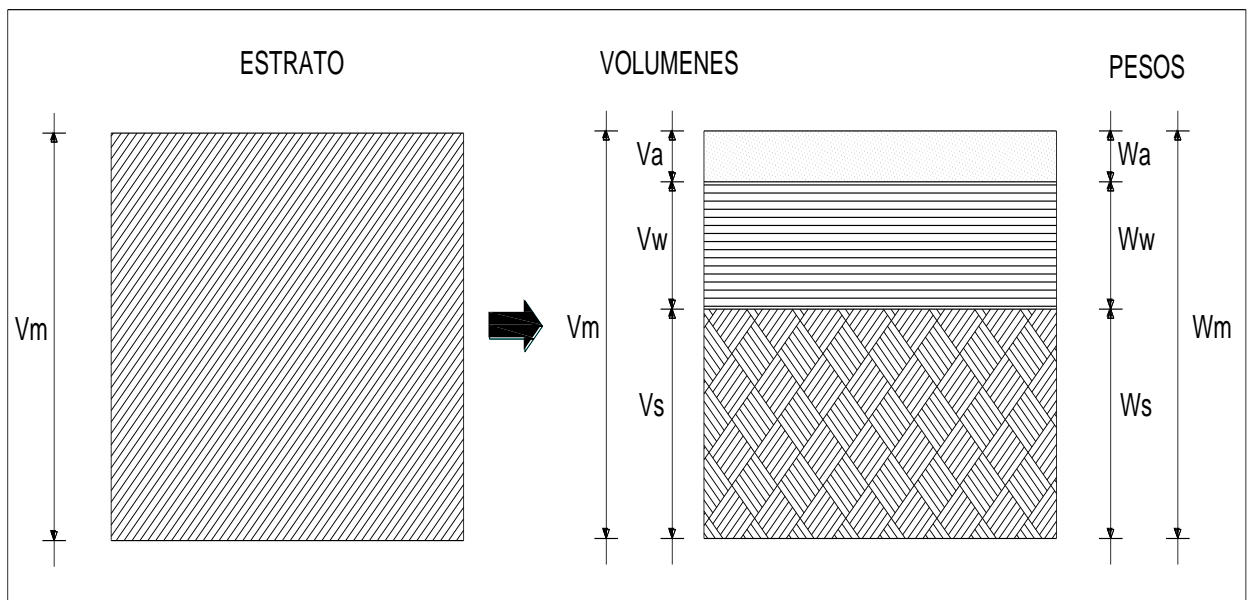
- f. Roca (retenidas en la malla 10”)

Es un agregado natural sólido con contenido mineral, que tiene propiedades físicas como químicas. Las rocas son materiales cementados usualmente tienen baja porosidad, pueden ser encontradas en procesos de descomposición con sus propiedades físicas y químicas alteradas, presentan discontinuidades y su comportamiento es complejo cuando se somete a esfuerzos.

### 1.3.1.3. Fases del suelo

- a. **Fase Sólida:** Formada por las partículas minerales del suelo.
- b. **Fase Líquida:** Formada por el agua libre, aunque pueden existir otros líquidos de menor significación. Además se puede considerar la capa viscosa del agua adsorbida, ya que es susceptible de desaparecer cuando el suelo es sometido a una fuerte evaporación (secado).
- c. **Fase Gaseosa:** Sobre todo el aire, aunque pueden estar presentes otros gases (vapores sulfurosos, anhídrido carbónico, etc.).

**GRÁFICO N 01**



(JUAREZ B, 1995).

### CUADRO N° 01

SIMBOLOGIA	
<b>V<sub>m</sub></b>	Volúmen total de la muestra (volumen de la masa).
<b>V<sub>s</sub></b>	Volumen de la fase sólida.
<b>V<sub>w</sub></b>	Volumen de la fase líquida (volumen de agua).
<b>V<sub>a</sub></b>	Volumen fase gaseosa (volumen de aire).
<b>V<sub>a</sub> / V<sub>w</sub></b>	Volumen de vacíos.
<b>W<sub>m</sub> = P<sub>m</sub></b>	Peso total de la muestra (peso de la masa).
<b>W<sub>s</sub> = P<sub>s</sub></b>	Peso de la fase sólida (peso de sólidos).
<b>W<sub>w</sub> = P<sub>w</sub></b>	Peso de la fase líquida (peso del agua).
<b>W<sub>a</sub> = P<sub>a</sub> = 0</b>	Peso del aire (Convencionalmente considerado como nulo en mecánica de suelos).

(JUAREZ B, 1995).

#### 1.3.1.4.- Relaciones de pesos y volúmenes

El peso con los volúmenes, se relaciona con el concepto de peso específico, es decir la relación entre el peso de la muestra y su volumen.

Se muestran los siguientes pesos específicos:

### CUADRO N° 02

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	FORMULA/EQUIVALE
Peso específico del agua destilada.	$\gamma_0$	1.0
Peso específico del agua.	$\gamma_a$	1.0
Peso específico de masa del suelo.	$\gamma_m$	$\gamma_m = W_m / V_m = (W_s + W_w) / V_m$ .
Peso específico relativo de sólidos.	$\gamma_s$	$\gamma_s = W_s / V_s$
Peso específico relativo de sólidos.	$S_m$	$S_m = \gamma_m / \gamma_0 = (W_m / V_m) \times \gamma_0$
Peso específico relativo de los sólidos	$S_s$	$S_s = \gamma_s / \gamma_0 = (W_s / V_s) \times \gamma_0$

(JUAREZ B, 1995)

1.3.1.5. Relaciones fundamentales

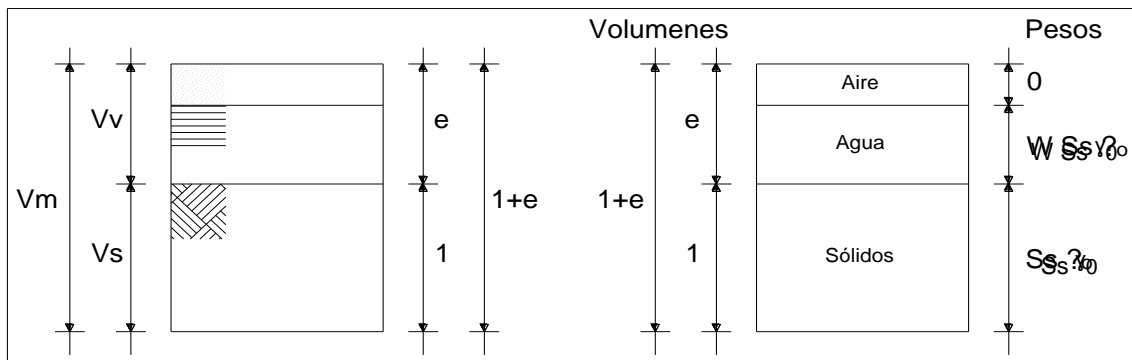
**CUADRO N° 03**

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	FORMULA/EQUIVALE
Relación de Vacíos	<b>e</b>	$e = V_v / V_s$
Porosidad	<b>n</b>	$n(\%) = (V_w / V_v) \times 100.$
Grado Saturación (Humedad relativa)	<b>Gw</b>	$Gw (\%) = (V_w / V_v) \times 100.$
Contenido del Agua o Humedad	<b>W</b>	$W\% = (W_w / W_s) \times 100$

(JUAREZ B, 1995)

1.3.1.6. Correlación relación de vacíos y porosidad

**GRÁFICO N 02**



(JUAREZ B, 1995)

**CUADRO N° 04**

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	FORMULA/EQUIVALE
Porosidad.	<b>n</b>	$n = V_v / V_m = e / (1 + e)$
Relación de vacíos.	<b>e</b>	$e = n / (1 - n)$
Volumen de solidos	<b>Vs</b>	1.0
		$1 = (1 - n) (1 + e)$

(JUAREZ B, 1995)

### 1.3.1.7. Fórmulas suelos saturados y parcialmente saturados

#### a. Suelos Saturados:

**CUADRO N° 05**

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	FORMULA/EQUIVALE
Contenido de Humedad	W	$e \gamma_o / S_s \gamma_o$
Relación de vacíos	e	$e = W S_s$
Peso específico relativo de masa	Sm	$S_m = (S_s + e) / (1 + e) = S_s(1 + w) / (1 + S_s.w) = n + (1 - n)S_s$
Peso específico de masa de suelo	$\gamma_m$	$\gamma_m = S_m \gamma_o = (S_s + e)\gamma_o / (1 + e) = [n + (1 - n)S_s] \gamma_o$

(JUAREZ B, 1995)

#### b. Suelos parcialmente saturados:

**CUADRO N° 06**

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	FORMULA/EQUIVALE
Peso específico de masa de suelo.	$\gamma_m$	$\gamma_m = (1 + w)\gamma_s / (1 + e)$
Peso específico relativo de masa.	Sm	$S_m = (1 + w) S_s / (1 + e)$
Grado de Saturación.	Gw	$G_w = w. S_s / e$

(JUAREZ B, 1995)

### 1.3.1.8. Peso específico seco y saturado

#### a. Peso Específico Seco

Es el valor particular del peso específico de la masa del suelo, para el caso en que el grado de saturación del suelo es nulo, es decir el peso de la muestra después de perder toda su agua, pero no el agua que es parte de la composición química de las partículas, siendo su ecuación:  $\gamma_d = W_s / V_m$ .

#### b. Peso Específico Saturado

Peso total de la muestra que ocupa el volumen unitario después de su saturación con agua. Es el valor del peso específico de masa del suelo, cuando el grado de saturación es igual al 100%, siendo su ecuación:

$$\gamma_{sat} = (W_s + W_w) / V_m.$$

### 1.3.1.9. Suelos sumergidos

Son suelos situados bajo el nivel freático, el empuje hidrostático, ejerce influencia en los pesos, tanto específicos como específicos relativos. Este peso específico aparente no puede determinarse por medición directa.

**CUADRO N° 07**

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	FORMULA/EQUIVALE
Peso específico relativo de la materia sólida sumergida	$S_s'$	$S_s' = S_m - 1$
Empuje hidrostático neto	$S_m'$	$S_m' = S_m - 1$
Peso específico de suelo sumergido	$\gamma_s'$	$\gamma_s' = S_s' \gamma_o = \gamma_s - \gamma_o$
Peso específico de masa sumergida	$\gamma_m'$	$\gamma_m' = S_m' \gamma_o = \gamma_m - \gamma_o$
		$\gamma_m' = (S_s - 1)\gamma_o / (1 + e) = (S_s - 1)\gamma_o / (1 + S_s \cdot w)$
		$\gamma_m' = (S_s - 1)\gamma_d / S_s$

(JUAREZ B, 1995)

### 1.3.2. ESTRUCTURA DE LOS SUELOS

#### 1.3.2.1. Forma de partículas

La forma de las partículas minerales de un suelo es de gran importancia en el comportamiento mecánico del mismo.

En suelos gruesos, la forma de sus partículas característica es la equidimensional, en la que las tres dimensiones se comparan.

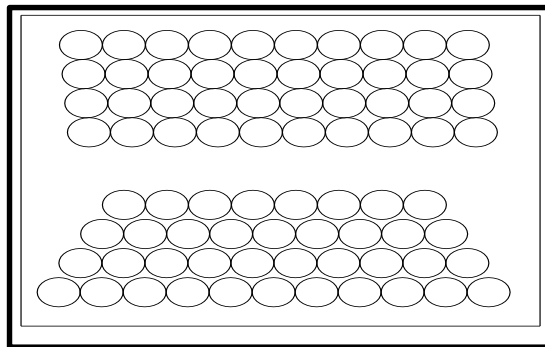
En suelos finos, a causa de su origen, la forma de sus partículas es laminar, así dos de sus dimensiones, son mucho mayores que la tercera.

#### 1.3.2.2. Definición

Viene a ser la disposición, arreglo geométrico u ordenación que adoptan las partículas minerales para dar lugar al conjunto llamado suelo.

**a.- Estructura Simple:** cuando interviene la gravedad terrestre, la fuerza predominante es la disposición de las partículas, es por tanto típica de los suelos de grano grueso (gravas y arenas). El comportamiento mecánico e hidráulico, en este tipo de suelos queda definido por: La compacidad del manto y la orientación de las partículas.

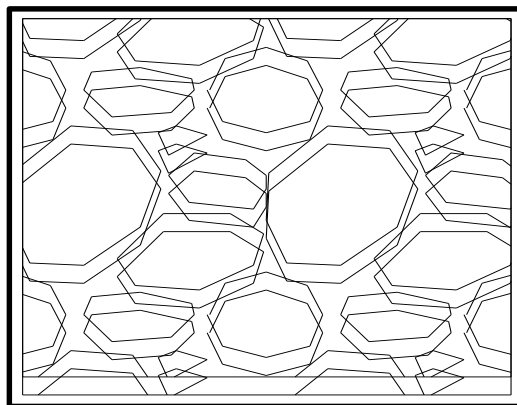
**GRÁFICO N° 03**



**(JUAREZ B, 1995)**

**b.- Estructura Panaloide:** Típica de suelos con granos pequeños ( $< 0.002\text{mm}$ ) y formada por sedimentación de las partículas en agua y que a la vez desarrollan esfuerzos de adherencia entre granos conformando cadenas de gran cantidad de vacíos a modo de panal. Las fuerzas gravitacionales ejercen en cierto efecto, pero las fuerzas eléctricas son de magnitud comparable.

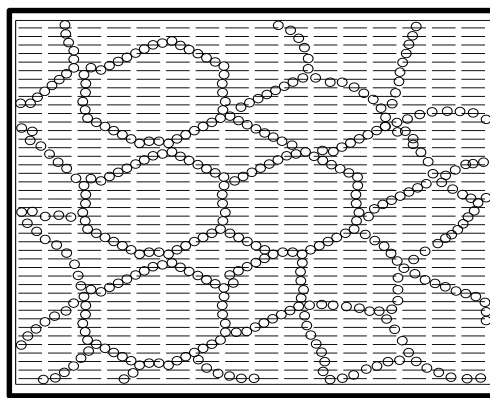
**GRÁFICO N° 04**



**(JUAREZ B, 1995)**

**c.- Estructura Floculenta:** Típica en suelos coloidales de partículas de tamaño mucho menor que por sí solas no se sedimentan y se moverían al azar con un movimiento característico llamado browniano, que para sedimentarse es necesario el uso de un catalizador, el cual obliga a las partículas coloides a unirse entre sí formando grumos con la estructura de un panal, los que a su vez adquieren peso suficiente para sedimentarse formando una estructura Panaloide. La tendencia a la floculación aumenta principalmente cuando hay un electrolito en el agua que lo rodea a los cristales de arcilla o cuando se eleva la temperatura.

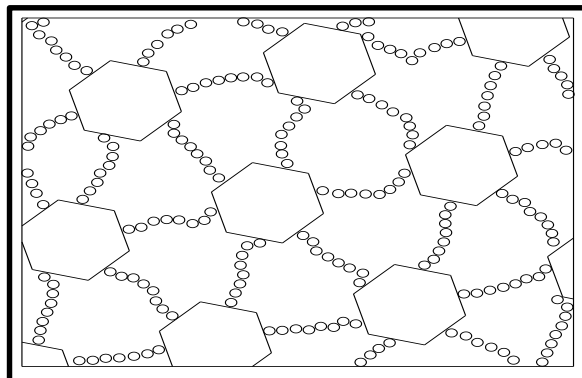
**GRÁFICO N° 05**



**(JUAREZ B, 1995)**

**d.- Estructura Compuesta:** Está constituido por partículas más gruesa (limo) y por los panales y flóculos que existen entre ellas, dejando en los espacios entre las partículas gruesas y sus nexos gran cantidad de material fino poco o nada comprimido, caso contrario a los sucedido a las partículas más gruesas.

**GRÁFICO N° 06**

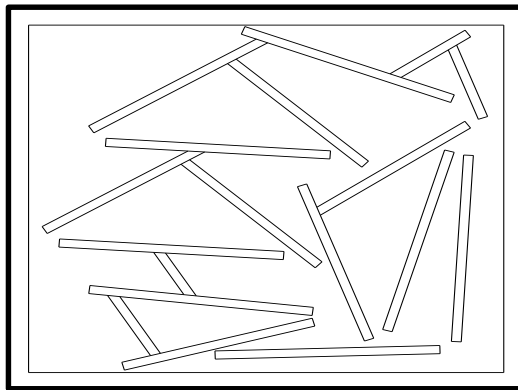


**(JUAREZ B, 1995)**



**e.- Estructura en Castillo o Naipes:** Dadas las dimensiones de las partículas de arcilla, estas estructuras siendo cargadas eléctricamente negativas, existe en las aristas concentraciones de carga positiva, atrayéndose lógicamente con partículas vecinas.

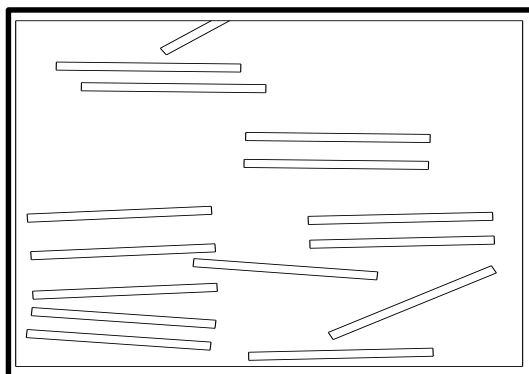
**GRÁFICO N° 07**



**(JUAREZ B, 1995)**

**f.- Estructura Dispersa:** si el efecto neto de las fuerzas es repulsiva entre dos cristales, estos se separan dando lugar a una estructura dispersa contraria a la floculación.

**GRÁFICO N° 08**



**(JUAREZ B, 1995)**

### 1.3.3. GRANULOMETRÍA DE LOS SUELOS

#### 1.3.3.1. Análisis Granulométrico

Es el proceso para determinar la proporción en que participan los granos de suelo, en función de sus tamaños, lo que llamamos gradación del suelo.

En el análisis granulométrico el tamaño y distribución de los granos del suelo se determina mediante la Curva Granulométrica, permitiendo la clasificación descriptiva del mismo.

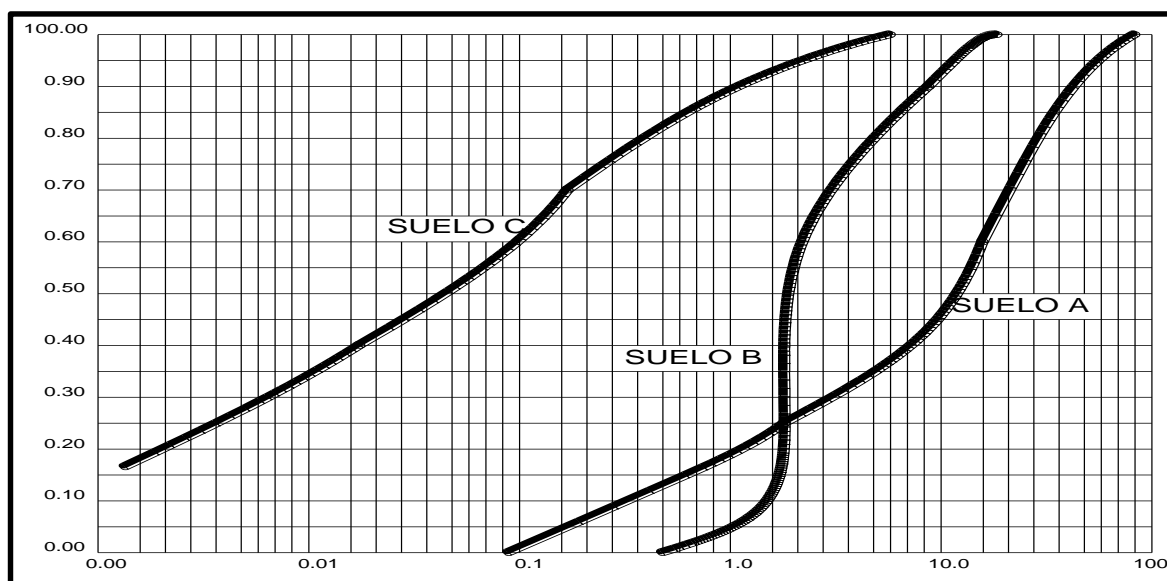
La fracción gruesa tendrá denominaciones, según el sistema, presentado en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 08**

	BRITANICO $\Phi$ (mm)	AASHTO $\Phi$ (mm)	ASTM $\Phi$ (mm)	SUCS $\Phi$ (mm)
<b>Grava</b>	60 - 2	75 - 2	> 2	75 - 4.75
<b>Arena</b>	2 - 0.06	2 - 0.05	2 - 0.075	4.75 - 0.075
<b>Limo</b>	0.06 - 0.002	0.05 - 0.002	0.075 - 0.005	< 0.075 (FINOS)
<b>Arcilla</b>	< 0.002	< 0.002	< 0.005	
	Britis Standard	American Association of State Highway and Transportation Official	American society For Testing and Materials	Sistema Unificado de Clasificación de los Suelos

(JUAREZ B, 1995)

**GRÁFICO N° 09: CURVA GRANULOMETRICA**



(JUAREZ B, 1995)

a.- La Curva “A”; nos indica un suelo bien gradado y de grano grueso.

b.- La Curva “B”; nos indica un suelo mal gradado, poco uniforme.

c.- La Curva “C”; nos indica un suelo arcilloso o limoso (fino).

### 1.3.3.2. Gradación de suelos

Es el tamaño efectivo, coeficiente de uniformidad y el coeficiente de curvatura.

La forma de la curva de distribución del tamaño de partículas, indican si los tamaños varían en un grupo amplio (C), o estrecho (B); si el rango tiende a los tamaños mayores del suelo grueso (A) o a los menores del suelo fino (C). Si todos los tamaños tienen proporciones en peso relativamente iguales, el rango es amplio y la curva suave, el suelo así será bien gradado (A y C). La mala gradación puede ser por falta de extensión (B) o por discontinuidad.

Las curvas granulométricas sirven para comparar los diferentes suelos, además tres parámetros básicos que se usan para clasificar el suelo, como son; el diámetro efectivo, el coeficiente de uniformidad ( $C_u$ ) y el coeficiente de curvatura ( $C_c$ ), que es una medida de la forma de la curva entre D60 y el D10. Si el valor es diferente a 1, nos indica que falta una serie de diámetros entre los tamaños correspondientes a d60 y D10.

Estos parámetros se desarrollan con las siguientes ecuaciones:

a.- Coeficiente de Uniformidad :  $C_u = D_{60} / D_{10}$ .

b.- Coeficiente de Curvatura :  $C_c = [(D_{30})^2 / D_{10}] \times D_{60}$

#### Nota:

Cuando un suelo es bien gradado; si el  $C_u$  es mayor de 4 a 6 y el coeficiente de curvatura cumple con  $1 < C_c < 3$ .

Cuanto más alto sea el Cu, mayor será el rango de tamaños del suelo. El diámetro de la curva de distribución de tamaños de las partículas correspondiente al 10% de finos, se define como diámetro efectivo o D10.

### 1.3.3.3. Métodos de análisis granulométrico

Comprende dos clases de ensayos; el de tamizado para partículas gruesas (gravas - arenas) y para partículas finas (limos – arcillas), la cual pasan por una serie de tamices, siendo estadísticamente representativas.

Rango de tamices, según el ASTM:

**CUADRO N° 09**

DESIGNACION	ABERTURA (Φ)	DESIGNACION	ABERTURA (Φ)
3"	75mm	N° 16	1180μ
2"	50mm	N° 20	850μ
1 1/2"	37.5mm	N° 30	600μ
1"	25mm	N° 40	425μ
3/4"	19mm	N° 50	300μ
3/8"	9.5mm	N° 60	250μ
N° 04	4.75mm	N° 100	150μ
N° 08	2.36mm	N° 140	106μ
N° 10	2mm	N° 200	75μ

(JUAREZ B, 1995)

Entre los ensayos granulométricos tenemos:

- a.- Tamizado en Seco.
- b.- Tamizado por Lavado.
- c.- Método por Sedimentación.
- d.- Método por Sifonaje.
- e.- Método por Combinación.

### 1.3.4. CONSISTENCIA DE LOS SUELOS (PLASTICIDAD)

Es conocer cualitativamente desde el punto de vista de la consistencia el comportamiento de un suelo dado en función de su humedad con la cual se podrá trabajar un suelo de forma tal que este sea capaz de resistir solicitaciones deformándose sin fallar. Además permitir obtener una información cuantitativa del cambio de volumen que puede experimentar una masa de suelo ante variaciones de temperatura (límite de contracción). La consistencia sirve para conocer el comportamiento de los suelos cohesivos, como son: arcillas, limos, margas, arcillas arenosas, etc).

La plasticidad puede definirse como la propiedad de algunos suelos de deformarse sin agrietarse, ni producir rebote elástico, sin variación volumétrica apreciable y sin desmoronarse ni agrietarse.

La plasticidad de los suelos cohesivos no es una propiedad permanente, si no circunstancial y dependiente de su contenido de agua.

#### 1.3.4.1. Clasificación de la consistencia

- a.- Estado líquido; propiedades y apariencia de una suspensión.
- b.- Estado semilíquido; propiedades de un fluido viscoso.
- c.- Estado plástico; comportamiento plástico.
- d.- Estado semisólido; apariencia de un sólido, pero que al estar sujeto al secado, disminuye su volumen.
- e.- Estado sólido; volumen de suelo ya no varía con el secado.

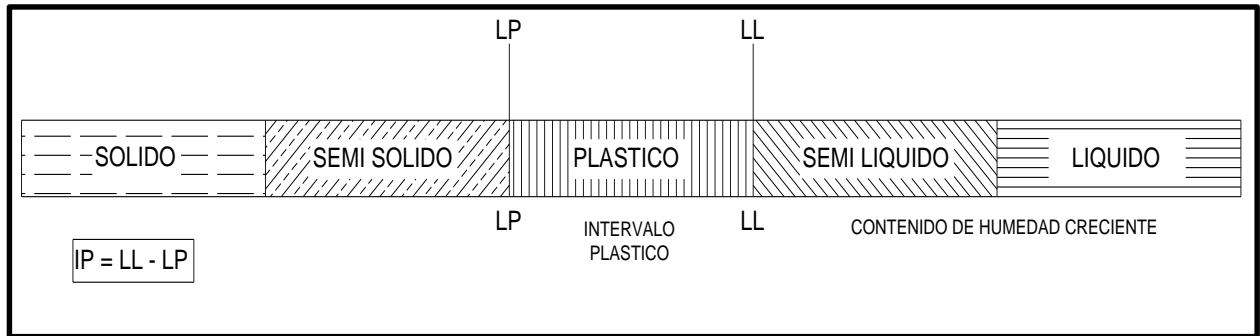
#### 1.3.4.2. Límites de Atterberg

**a.- Limite Líquido (LL):** Es la humedad del suelo por la cual pasa del estado semi líquido al plástico.

**b.- Limite Plástico (LP):** Es la humedad del suelo por la cual este pasa del estado plástico al estado semi sólido, la diferencia entre los valores de los límites de plasticidad se llama Índice Plástico (IP).

c.- **Límite de Contracción o Retracción (LC):** Es la humedad del suelo por la cual esta pasa del estado semi sólido al sólido.

**GRÁFICO N° 10**



**(JUAREZ B, 1995)**

### 1.3.5. CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

Los suelos con propiedades similares se clasifican en grupos y subgrupos basados en su comportamiento ingenieril. Los sistemas de clasificación proporcionan en forma concisa las características generales de los suelos, que son infinitamente variadas. Actualmente los sistemas de clasificación que usan la distribución por tamaño de grano y plasticidad de los suelos son usados comúnmente por los ingenieros en mecánica de suelos, la cual los sistemas son: El Sistema AASHO y el Sistema SUCS, además se puede considerar para su descripción el color y el olor.

En el presente proyecto se trabajó con el sistema (SUCS) para clasificar el tipo de suelo con fines de Edificación. Está basado en la identificación de suelos según sus cualidades estructurales, la elasticidad y la agrupación con relación a su comportamiento como materiales de construcción. Para la clasificación se toman en cuenta los siguientes:

- Porcentaje de la fracción que pasa por el tamiz N° 200.
- Forma de la curva de distribución granulométrica.
- plasticidad y compresibilidad.

Los suelos se separan en tres divisiones:

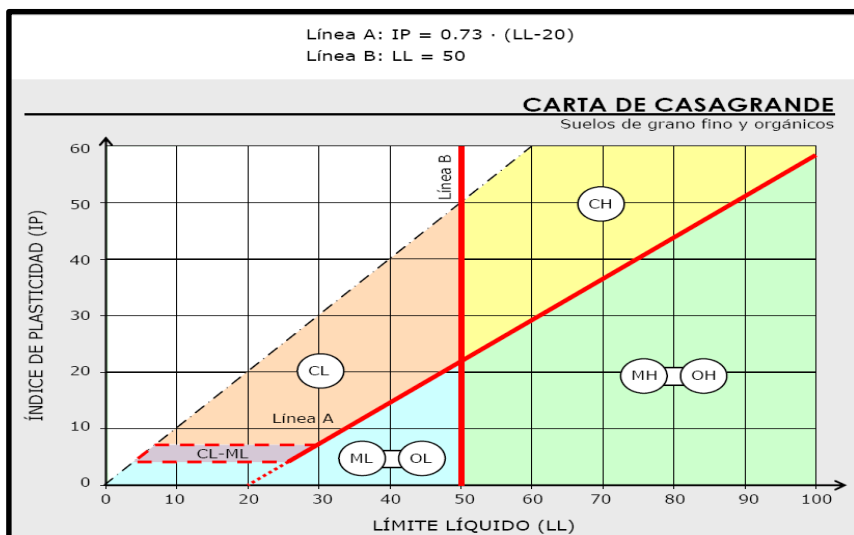
- Suelos de grano grueso.
- Suelos de grano fino.
- Suelos altamente orgánicos.

**CUADRO N° 10: SIMBOLOGIA Y NOMENCLATURA**

TIPO DE SUELO	PREFIJO	SUBGRUPO	SUFIJO
Grava	G	Bien graduado	W
Arena	S	Pobrememente graduado	P
Limo	M	Limoso	M
Arcilla	C	Arcilloso	C
Orgánico	O	Límite líquido alto (>50)	L
Turba	Pt	Límite líquido bajo (<50)	H

(JUAREZ B, 1995)

**CUADRO N° 11: CARTA DE PLASTICIDAD**



(JUAREZ B, 1995)

**CUADRO N° 12: NOMBRES TIPICOS DE SUELOS**

<b>GRUPO</b>	<b>NOMBRE</b>
<b>GW</b>	Grava bien gradada, mezclas gravosas, poco o ningún fino.
<b>GP</b>	Grava mal gradada, mezcla grava – arena, poco o ningún fino.
<b>GM</b>	Grava limosa, mezclas grava, arena, limo.
<b>GC</b>	Grava arcillosa, mezcla grava – arena arcillosa.
<b>SW</b>	Arena bien gradada.
<b>SP</b>	Arena mal gradada, arena gravosas, poco o ningún fino.
<b>SM</b>	Arenas limosas, mezclas arena – limo.
<b>SC</b>	Arenas arcillosas, mezcla – arcilla.
<b>ML</b>	Limos orgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, limo arcilloso, poco plástico, arenas finas limosas, arenas finas arcillosas.
<b>CL</b>	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas negras (pulpa).
<b>OL</b>	Limos orgánicos, arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.
<b>MH</b>	Limos orgánicos, suelos limosos o arenosos finos micáceos o diatomáceos, suelos elásticos.
<b>CH</b>	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas gruesas.
<b>OH</b>	Arcillas orgánicas de plasticidad media alta, limos orgánicos.
<b>Pt</b>	Turba (carbón en formación) y otros suelos altamente orgánicos.

**(JUAREZ B, 1995)**

### **1.3.6. RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE DE LOS SUELOS**

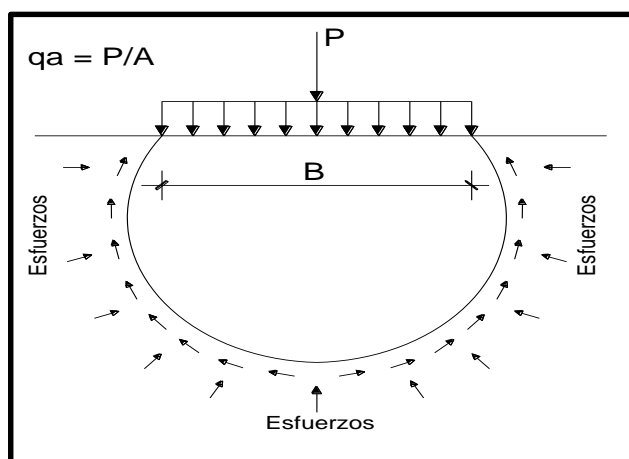
En una masa de suelo, viene a ser la resistencia por área unitaria que la masa del suelo ofrece para resistir la falla y el desplazamiento a lo largo de cualquier plano dentro de él.

Los suelos fallan bajo una combinación de esfuerzos normal de compresión y esfuerzo cortante en un plano de falla.

La evaluación de la resistencia al esfuerzo cortante del suelo, permite cuantificar parámetros necesarios para solucionar problemas relacionados con la resistencia del terreno, que nos permite analizar problemas de la capacidad de soporte en cimentaciones, presión lateral sobre estructuras de retención de tierras.



## GRÁFICO N° 11



(JUAREZ B, 1995)

### a.- Ley de Coulomb – Rozamiento y Cohesión

Considerando que los suelos presentan características mixtas, es decir presentan cohesión y fricción interna, el esfuerzo cortante de un suelo según la ley de Coulomb, se le determina por:

$$\lambda = c + \sigma \text{ tang } \Phi$$

**Dónde:**

$\lambda$  : Resist. Al esfuerzo cortante (kg/cm<sup>2</sup>).

$c$  : Cohesión entre partículas (kg/cm<sup>2</sup>).

$\sigma$  : Esfuerzo normal en el plano crítico (kg/cm<sup>2</sup>).

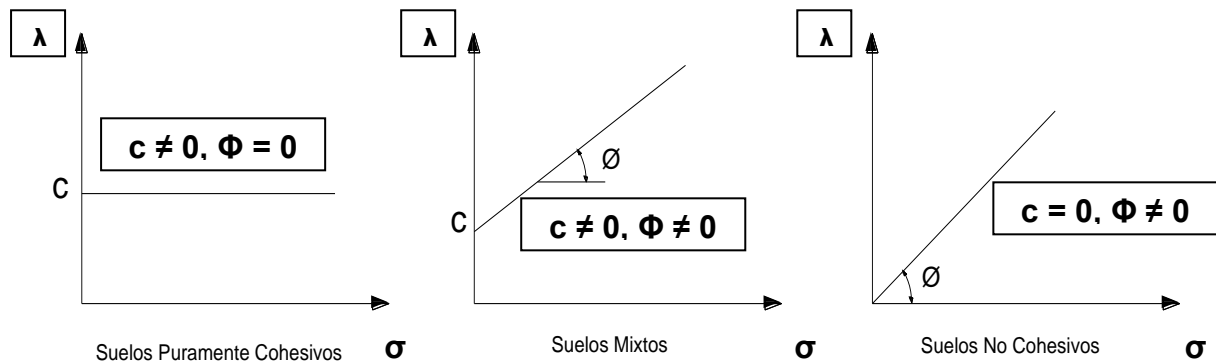
$\Phi$  : Angulo de fricción interna.

### b.- Clasificación de Suelos Según la Ley de Corte

Los suelos como la mayoría de los materiales sólidos rompen por tracción o corte, las tensiones de tracción causan aberturas de grietas que bajo algunas circunstancias de importancia práctica son indeseables. Pero en la mayoría de los problemas de ingeniería, solo la resistencia a la rotura por corte merece ser considerada.

La rotura por corte comienza en un punto de una masa de suelo, cuando en alguna superficie un punto alcanza una combinación crítica entre la tensión normal y tangencial o de corte.

**GRÁFICO N° 12**



### **c.- Ley de Falla Por Cortante en Suelos Saturados**

En un suelo saturado el esfuerzo natural en un punto, es la suma del esfuerzo efectivo y la presión de poros, expresada:  $\sigma = \sigma' + u$ , el esfuerzo es tomado por los sólidos del suelo, entonces:  $\lambda = c + \sigma \tan \Phi$  ó  $\lambda = c + (\sigma - u) \tan \Phi$ .

El  $c$  para arena y limo inorgánico es cero, para arcillas normalmente consolidadas  $c = 0$ , las arcillas sobre consolidadas  $c > 0$ .

El objetivo es determinar los parámetros  $c$  y  $\sigma$ , los cuales son determinados en laboratorio, cuyos ensayos que se realizan son los siguientes:

- c. 1.- Ensayo de Compresión Simple (compresión inconfiada).
- c. 2.- Ensayo de Corte Directo.
- c. 3.- Ensayo Triaxial (Compresión confiada).

#### **1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son las características Físico - Químicas del Suelo del Primer Sector de Fila Alta de la Ciudad de Jaén?

#### **1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

En la zona donde se perpetró la investigación, no se han hecho estudios, motivo por el cual es que proponemos esta evaluación, ya que así contaremos con el conocimiento de la capacidad portante del suelo (resistencia) donde se construirán edificaciones.

Es una zona que cada día crece urbanísticamente de forma acelerada. Las construcciones son inseguras, ya que se construye sobre suelos donde no se conoce su calidad, lo cual puede acarrear asentamientos, e inclinaciones de las edificaciones.

El conocimiento de las propiedades físico - químicas de los suelos es de vital importancia, ya que nos permite conocer la capacidad portante del suelo.

#### **1.6. HIPÓTESIS**

a.- Las Características Físicas del Suelo en el Primer Sector de Fila Alta de la Ciudad de Jaén coinciden con los de un Suelos Arcilloso – Arenoso.

b.- Las Características Químicas del Suelo en el Primer Sector de Fila Alta de la Ciudad de Jaén son favorables para la construcción de Edificaciones.

## **1.7. OBJETIVOS**

### **1.7.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar las características físico - químicas del suelo del Primer Sector de Fila Alta de la Ciudad de Jaén.

### **1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a. Determinar las características Físicas del Suelo del Primer Sector de Fila Alta de la Ciudad de Jaén.
- b. Determinar las características Químicas del Suelo del Primer Sector de Fila Alta de la Ciudad de Jaén.

# **CAPÍTULO II**

## **MÉTODO**

## **CAPÍTULO II - MÉTODO**

### **2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Cuasi experimental – Transeccional – Descriptiva, Cuantitativa y Cualitativa.

### **2.2. VARIABLES**

#### **2.2.1 INDEPENDIENTES**

- a. Peso Específico
- b. Contenido de Humedad Natural
- c. Límites de Atterberg
- d. Cohesión
- e. Angulo de Fricción Interna
- f. Contenido de Sales
- g. pH

#### **2.2.2 DEPENDIENTES**

- a. Df para 3 niveles.
- b. Clasificación (SUCS).
- c. Capacidad Portante.
- d. Grado de Agresividad Química del Suelo.

### 2.3. MATRIZ DE CONSISTENCIA (CUADRO N° 13).

Problema General	Objetivo General	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Método	Instrumentos de recolección de datos
¿Cuáles son las características físico - químicas del suelo del Primer Sector fila Alta de la ciudad de Jaén?	Identificar las características físico - químicas del suelo del Primer Sector Fila Alta de la ciudad de Jaén.	Conocer si los suelos del Primer Sector Fila Alta, son arcillosos – arenosos, además si son favorables para la construcción.	<p><b>Variables independientes:</b>            X1: Contenido de Humedad.            X2: Peso Específico.            X3: Límites de Atterberg.            X4: Ángulo de Fricción Interna.            X5: Contenido de Sales.            X6: pH.</p> <p><b>Variables dependientes:</b>            Y1: Df para tres niveles.            Y2: Clasificación de los suelos (SUCS).            Y3: Capacidad Portante.            Y4: Grado de agresividad química del suelo.</p>	X1: NTP 339.127. X2: NTP 339.131. X3: NTP 339.129. X4: NTP 339.162. X5: NTP 339.152. X6: NTP 339.252.  Y1: Área a utilizar. Y2: Identificar NTP 339.134. Y3: Resistencia del suelo. Y4: Adecuado.	<p><b>Enfoque:</b> Predominante ente aplicativo</p> <p><b>Diseño:</b></p> <p><b>Cuantitativo:</b> capacidad portante.</p> <p><b>Cualitativo:</b> Área</p> <p><b>Aplicativo:</b> Correlación multivariada</p>	<p><b>Técnicas:</b></p> <p>Exploración a cielo abierto.</p> <p>Recolección de muestra.</p> <p>Ensayos de laboratorio para suelos.</p>

## 2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

### 2.3.1. POBLACIÓN

Área total que ocupa el Primer Sector de Fila Alta de la Ciudad de Jaén, la cual asciende a 336,140.13 m<sup>2</sup>.

### 2.3.2. MUESTRA

Quince (15) calicatas perforadas en lugares estratégicamente ubicados y dispersos en el Primer Sector Fila Alta de la Ciudad de Jaén.

## 2.4. TÉCNICAS/INSTRUMENTOS RECOLECCIÓN DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

**CUADRO N° 14: TECNICA E INSTRUMENTOS**

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL		RECOLECCIÓN DE DATOS		
	INDICADOR	INDICE/ITEMS	FUENTE	TÉCNICA	INSTRUMENTO
EVALUACIÓN DEL SUELO	Excavación de calicata	Número y descripción	Campo	NPT 339.155	Palanas, wincha, barreta, zapapico, extractor de muestra, bolsas plásticas, comba, cuchara, tarjetas de identificación y cinta aislante.
	Contenido de Humedad	Número y descripción	Campo	NPT 339.127	Muestra del estrato en estudio, taras, estufa, cucharas y balanza.
	Peso Especifico	Número y descripción	Campo	NPT 339.131	Muestra del estrato en estudio Balanza, probeta graduada y agua.,
	Granulometría	Número y descripción	Campo	NPT 339.128	Muestra, juego de tamices, balanza, tamizador y calculadora.
	Límites de Atterberg	Número y descripción	Campo	NPT 339.129	LL: Malla N° 40, copa de Casagrande, ranurador, balanza, estufa, espátula, probeta graduada, capsula de porcelana y taras. LP: Balanza, estufa, espátula, capsula de porcelana, placa de vidrio y taras.
	Clasificación de suelos	Número y descripción	Campo	NPT 339.134	SUCS
	Corte directo	Número y descripción	Campo	NPT 339.171	Muestra inalterada remoldeada, máquina de corte directo, caja de corte y piedras porosas.
	Contenido de Sales Totales	Número y descripción	Campo	NPT 339.152	Equipos de laboratorio para ensayo
	pH	Número y descripción	Campo	NPT 339.252	PH metro y fotocolorímetro.



La recolección de datos es directa y se ha realizado en etapas debido a la envergadura del proyecto, esta ha consistido en delimitar la zona, y a esta se ha seccionado en cuadrantes para poder realizar una malla donde en las intersecciones se realizaran las calicatas exploratorias, de acuerdo a la normatividad se ha realizado exploraciones a profundidades mayores a 1.5 metros, las muestras obtenidas se llevaron al laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de Cajamarca – Sede Jaén, donde se han determinado las propiedades Físico - Químicas de los Suelos, mediante los siguientes ensayos: Contenido de Humedad, Peso Específico, Granulometría, Límites de Consistencia, Calcificación de los Suelos, Corte Directo (Capacidad Portante) y Análisis Químico del Suelo.

## **2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS**

Para los ensayos realizados en el laboratorio de mecánica de suelos, se harán uso de gráficos y cálculos, siendo procesados mediante los programas AUTOCAD, Microsoft Excel, Microsoft Word; la cual los resultados serán analizados cuantitativamente y cualitativamente, mediante estadística descriptiva.

## **2.6. ASPECTOS ÉTICOS**

Como autor del presente estudio de investigación, se cumplirá con las normas que respaldan la autoría de las investigaciones hechas sobre las características físico - químicas de los suelos. Se indica que en cada fragmento de la investigación se citará la fuente de donde provienen los textos.

# **CAPITULO III**

# **RESULTADOS**

### CAPÍTULO III - RESULTADOS

A continuación presentamos los datos, mediante tablas, gráficos y hojas de cálculo, de los ensayos realizados en laboratorio, siendo comparados con la normatividad vigente:

#### A.- ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

Es la cantidad de agua que hay en una muestra de suelo, se determina como la relación que existe entre el peso del agua contenida en la muestra y el peso de su fase sólida, expresada generalmente en porcentaje:

**CUADRO N° 15: CONTENIDO DE HUMEDAD**

CONTENIDO DE HUMEDAD																
Observaciones :	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen		
	Calicata:	C-1		Calicata:	C-2		Calicata:	C-3		Calicata:	C-4		Calicata:	C-5		
	Potencia :	1.50 m		Potencia :	1.50 m		Potencia :	1.50 m		Potencia :	1.50 m		Potencia :	1.50 m		
Tara Número	Unid.	404	422		403	367		402	405		385	425		383	401	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	219.70	193.30		175.30	185.30		192.30	170.60		190.60	184.80		164.10	180.90	
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	210.40	185.60		165.60	175.20		180.80	160.10		173.40	170.50		150.00	167.20	
Peso de la Tara	Gr	37.10	37.10		37.10	37.10		37.00	37.10		37.20	37.20		37.10	37.10	
Peso de la Muestra Seca	Gr	173.30	148.50		128.50	138.10		143.80	123.00		136.20	133.30		112.90	130.10	
Peso del Agua	Gr	9.30	7.70		9.70	10.10		11.50	10.50		17.20	14.30		14.10	13.70	
Contenido de Humedad	%	5.37	5.19		7.55	7.31		8.00	8.54		12.63	10.73		12.49	10.53	
Promedio		5.28			7.43			8.27			11.68			11.51		

CONTENIDO DE HUMEDAD													
Observaciones :		Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen
		Calicata:	C-11	Calicata:	C-12	Calicata:	C-13	Calicata:	C-14	Calicata:	C-15		
		Potencia :	1.50 m	Potencia :	1.50 m	Potencia :	1.50 m	Potencia :	1.50 m	Potencia :	1.50 m		
Tara Número	Unid.	500	501	510	511	520	513	504	516	517	518		
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	220.40	198.20	188.50	195.70	200.20	186.70	192.50	194.30	187.20	194.80		
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	202.90	182.70	173.10	179.50	183.00	171.50	180.50	182.40	177.00	184.30		
Peso de la Tara	Gr	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00		
Peso de la Muestra Seca	Gr	165.90	145.70	136.10	142.50	146.00	134.50	143.50	145.40	140.00	147.30		
Peso del Agua	Gr	17.50	15.50	15.40	16.20	17.20	15.20	12.00	11.90	10.20	10.50		
Contenido de Humedad	%	10.55	10.64	11.32	11.37	11.78	11.30	8.36	8.18	7.29	7.13		
Promedio		10.59		11.34		11.54		8.27		7.21			

CONTENIDO DE HUMEDAD													
Observaciones :		Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen
		Calicata:	C-6	Calicata:	C-7	Calicata:	C-8	Calicata:	C-9	Calicata:	C10		
		Potencia :	1.50 m	Potencia :	1.50 m	Potencia :	1.50 m	Potencia :	1.50 m	Potencia :	1.50 m		
Tara Número	Unid.	300	301	305	307	311	312	315	316	320	321		
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	220.40	198.10	177.80	190.50	195.60	175.50	190.60	188.30	169.70	187.20		
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	205.30	184.90	162.80	174.50	187.20	168.30	177.90	175.80	160.20	176.70		
Peso de la Tara	Gr	37.00	37.00	37.00	37.10	37.00	37.00	37.10	37.10	37.00	37.10		
Peso de la Muestra Seca	Gr	168.30	147.90	125.80	137.40	150.20	131.30	140.80	138.70	123.20	139.60		
Peso del Agua	Gr	15.10	13.20	15.00	16.00	8.40	7.20	12.70	12.50	9.50	10.50		
Contenido de Humedad	%	8.97	8.92	11.92	11.64	5.59	5.48	9.02	9.01	7.71	7.52		
Promedio		8.95		11.78		5.54		9.02		7.62			

### Interpretación:

De acuerdo con el ensayo de contenido de humedad y según los cuadros que se presenta; observamos que la muestra de la calicata N° 07, presenta un contenido de humedad de 11.78%, mayor a las demás. La calicata N° 01, presenta el menor contenido de humedad, siendo 5.28%, siendo la variación para todas las calicatas.

## B.- ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO

Es la relación entre el peso y el volumen de las partículas minerales de la muestra del suelo. Los ensayos se realizan según el tipo de material; grava gruesa o piedra, arena gruesa y/o grava, material fino.

**CUADRO N° 16: PESO ESPECÍFICO**

PESO ESPECIFICO												
Observaciones :	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen
	Calicata	C-1	Calicata	C-2	Calicata	C-3	Calicata	C-4	Calicata	C-5	Calicata	C-5
	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m
Tara Número	Unid.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Peso del Suelo Seco	Gr	130.28	157.30	172.00	185.00	195.20						
Peso Frasco + Agua	Gr	363.74	363.74	363.74	363.74	363.74						
Peso Frasco + Agua +Suelo	Gr	439.80	455.40	461.00	470.10	470.20						
Volumen de Sólidos	Cm <sup>3</sup>	54.22	65.64	74.74	78.64	88.74						
Peso Específico de Sólidos	Gr/cm <sup>3</sup>	2.40	2.40	2.30	2.35	2.20						
Promedio		2.40	2.40	2.30	2.35	2.20						

PESO ESPECIFICO												
Observaciones :	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen
	Calicata	C-6	Calicata	C-7	Calicata	C-8	Calicata	C-9	Calicata	C-10	Calicata	C-10
	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m
Tara Número	Unid.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Peso del Suelo Seco	Gr	135.60	160.30	172.00	185.00	195.20						
Peso Frasco + Agua	Gr	363.74	363.74	363.74	363.74	363.74						
Peso Frasco + Agua +Suelo	Gr	442.30	454.90	462.50	469.20	475.30						
Volumen de Sólidos	Cm <sup>3</sup>	57.04	69.14	73.24	79.54	83.64						
Peso Específico de Sólidos	Gr/cm <sup>3</sup>	2.38	2.32	2.35	2.33	2.33						
Promedio		2.38	2.32	2.35	2.33	2.33						

PESO ESPECIFICO												
Observaciones :	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen	Ubicación	Fila Alta Jaen
	Calicata	C-11	Calicata	C-12	Calicata	C-13	Calicata	C-14	Calicata	C-15	Calicata	C-15
	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m	Potencia:	1.50 m
Tara Número	Unid.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Peso del Suelo Seco	Gr	195.20	140.20	188.20	169.20	175.30						
Peso Frasco + Agua	Gr	363.74	363.74	363.74	363.74	363.74						
Peso Frasco + Agua +Suelo	Gr	470.20	445.20	468.20	464.80	470.20						
Volumen de Sólidos	Cm <sup>3</sup>	88.74	58.74	83.74	68.14	68.84						
Peso Específico de Sólidos	Gr/cm <sup>3</sup>	2.20	2.39	2.25	2.48	2.55						
Promedio		2.20	2.39	2.25	2.48	2.55						

### Interpretación:

De acuerdo con el ensayo de Peso Específico y según el cuadro que se presenta; observamos que la muestra de la calicata N° 15, presenta un Peso Específico de 2.55 gr/cm<sup>3</sup>, mayor a las demás. La calicata N° 05 y N° 05 y N° 11, presenta el menor Peso Específico, siendo 2.20 gr/cm<sup>3</sup>; siendo la variación de las demás calicatas.

## C. Límites de Consistencia - Plasticidad

**c.1. Plasticidad.-** Es la propiedad de los suelos cohesivos por la cual son capaces de soportar deformaciones rápidas, sin variación volumétrica apreciable y sin desmoronarse, ni agrietarse, esta propiedad es circunstancial, porque depende del contenido de humedad de los suelos.

**c.2. Límites de Consistencia.-** Son las fronteras convencionales entre los estados de consistencia de los suelos: líquido, semilíquido, semisólido y sólido. Dentro de los límites de consistencia tenemos:

**Límite Líquido (LL):** Contenido de humedad que corresponde al límite arbitrario entre el estado de consistencia semilíquido y el plástico de un suelo. El suelo con contenido de humedad menor a su límite líquido se comporta como material plástico.

**Límite Plástico (LP):** Contenido de humedad que corresponde al límite arbitrario entre los estados de consistencia plástico y semisólido de un suelo. El suelo con contenido de humedad menor a su límite plástico se considera como material no plástico.

**Límite de Contracción (LC):** Contenido de humedad que corresponde al límite arbitrario entre los estados de consistencia semisólido y sólido de un suelo. El suelo con contenido de humedad a su límite de contracción no presenta reducción adicional de su volumen o contracción.

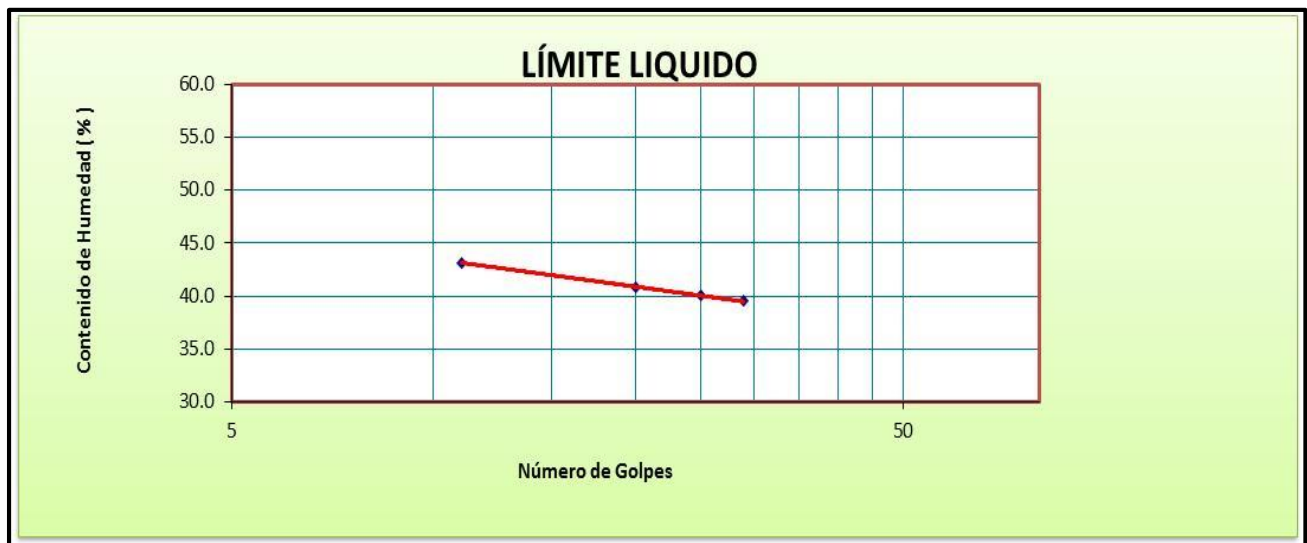
**Índice de Plasticidad (IP):** Es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico, siendo el rango de contenido de humedad, donde el suelo presenta un comportamiento plástico.

A continuación se presenta los resultados de los ensayos de Límites de Consistencia, realizado en el Laboratorio de Tecnología de los

**CUADRO N° 17: LIMITES DE CONSISTENCIA C-1**

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación ' PRIMERA ETAPA FILA ALTA '		Potencia : 1.50 m					
		Calicata: C-1							
		Estrato : E3							
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Límites de Consistencia	
Tara Número	Unid.	T-23	T-21	T-4	T-6	T-10	T-22		
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	30.80	31.20	30.20	27.50	26.70	27.00	Límite Líquido: LL = 40.05%	
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	28.90	29.20	28.50	26.80	26.20	26.40	Límite Plástico: LP = 28.12%	
Peso de la Tara	Gr	24.50	24.30	24.20	24.30	24.40	24.30	Índice de Plasticidad: IP = 11.93%	
Peso de la Muestra Seca	Gr	4.40	4.90	4.30	2.50	1.80	2.10	Contenido de Humedad: Wn = 5.28%	
Peso del Agua	Gr	1.90	2.00	1.70	0.70	0.50	0.60	Grado de Consistencia: Kw = 2.91	
Contenido de Humedad	%	43.18	40.82	39.53	28.00	27.78	28.57	Grado de Consistencia: Media Dura , Sólida	
Número de Golpes		11	20	29	Promedio :		28.12		

**GRÁFICO N° 13**



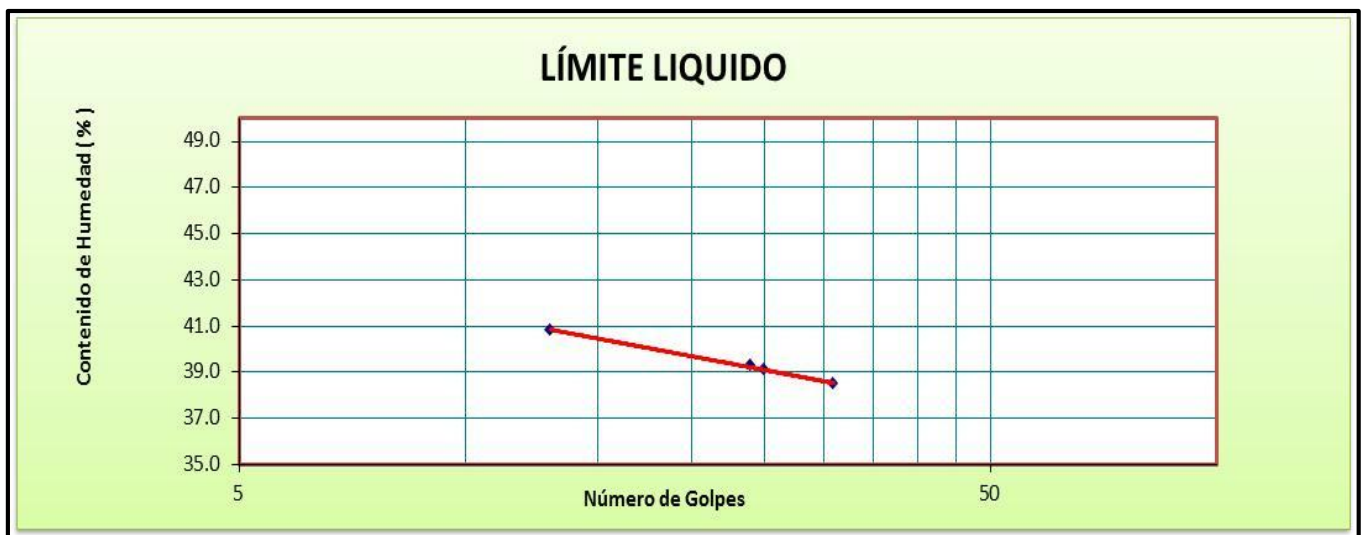
Interpretación:

Según los resultados, en la calicata N° 01, la muestra E3, presenta un Límite Líquido de 40.05%, Límite Plástico de 28.12% y un Índice de Plasticidad de 11.93%; siendo su Contenido de Humedad de 5.28%, con un grado de consistencia de 2.91.

**CUADRO N° 18: LIMITES DE CONSISTENCIA C-2**

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación ' PRIMERA ETAPA FILA ALTA '		Potencia : 1.50 m						
		Calicata: C-2								
		Estrato : E4								
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Limites de Consistencia		
Tara Número	Unid.	T-15	T-7	T-17	T-8	T-12	T-20			
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31.00	32.40	31.30	29.30	28.00	28.10	Límite Líquido: LL =	39.09%	
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	29.00	30.20	29.30	28.40	27.30	27.20	Límite Plástico: LP =	24.49%	
Peso de la Tara	Gr	24.10	24.60	24.10	24.70	24.40	23.60	Índice de Plasticidad: IP =	14.61%	
Peso de la Muestra Seca	Gr	4.90	5.60	5.20	3.70	2.90	3.60	Contenido de Humedad: Wn =	7.43%	
Peso del Agua	Gr	2.00	2.20	2.00	0.90	0.70	0.90	Grado de Consistencia: Kw =	2.17	
Contenido de Humedad	%	40.82	39.29	38.46	24.32	24.14	25.00	Grado de Consistencia: Media Dura, Sólida		
Número de Golpes		13	24	31	Promedio :		24.49			

**GRÁFICO N° 14**



Interpretación:

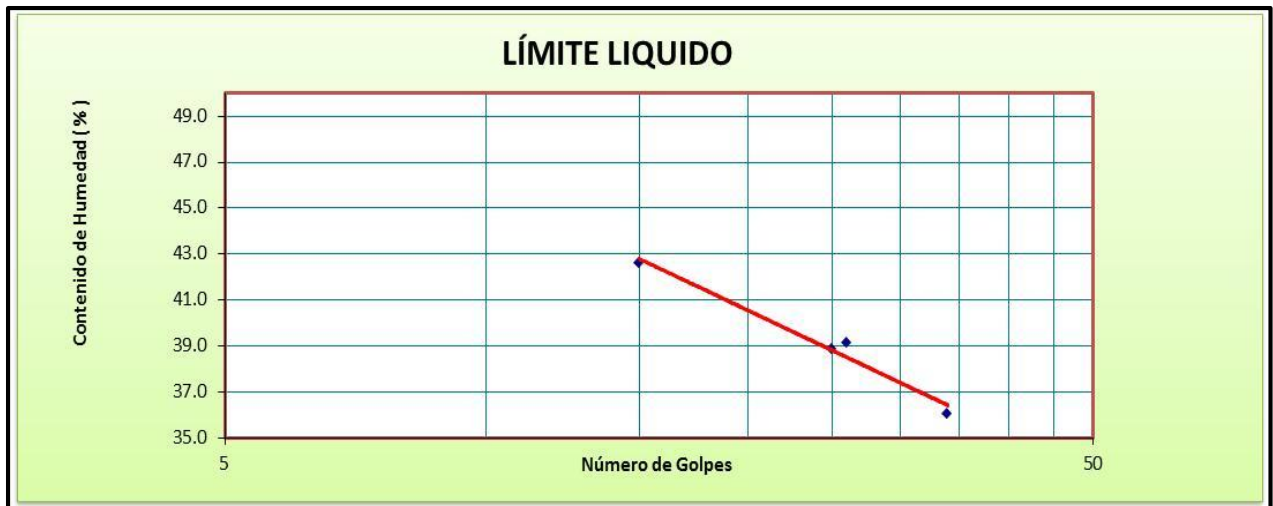
Según los resultados, en la calicata N° 02, la muestra E4, presenta un Límite Líquido de 39.09%, Límite Plástico de 24.49% y un Índice de Plasticidad de 14.61%; siendo su Contenido de Humedad de 7.43%, con un grado de consistencia de 2.17.



**CUADRO N° 19: LIMITES DE CONSISTENCIA C-3**

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación " PRIMERA ETAPA FILA ALTA "						Potencia :	1.50 m
		Calicata: C-3							
		Estrato : E4							
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Limites de Consistencia	
Tara Número	Unid.	T-1	T-2	T-5	T-9	T-13	T-19		
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31.80	30.90	30.90	28.90	29.90	29.80	Limite Líquido: LL = 38.81%	
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	29.50	29.10	29.10	27.90	28.80	28.70	Limite Plástico: LP = 25.61%	
Peso de la Tara	Gr	24.10	24.50	24.10	24.00	24.60	24.30	Indice de Plasticidad : IP = 13.20%	
Peso de la Muestra Seca	Gr	5.40	4.60	5.00	3.90	4.20	4.40	Contenido de Humedad : Wn = 8.27%	
Peso del Agua	Gr	2.30	1.80	1.80	1.00	1.10	1.10	Grado de Consistencia : Kw = 2.31	
Contenido de Humedad	%	42.59	39.13	36.00	25.64	26.19	25.00	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida	
Número de Golpes		15	26	34	Promedio :		25.61		

**GRÁFICO N° 15**



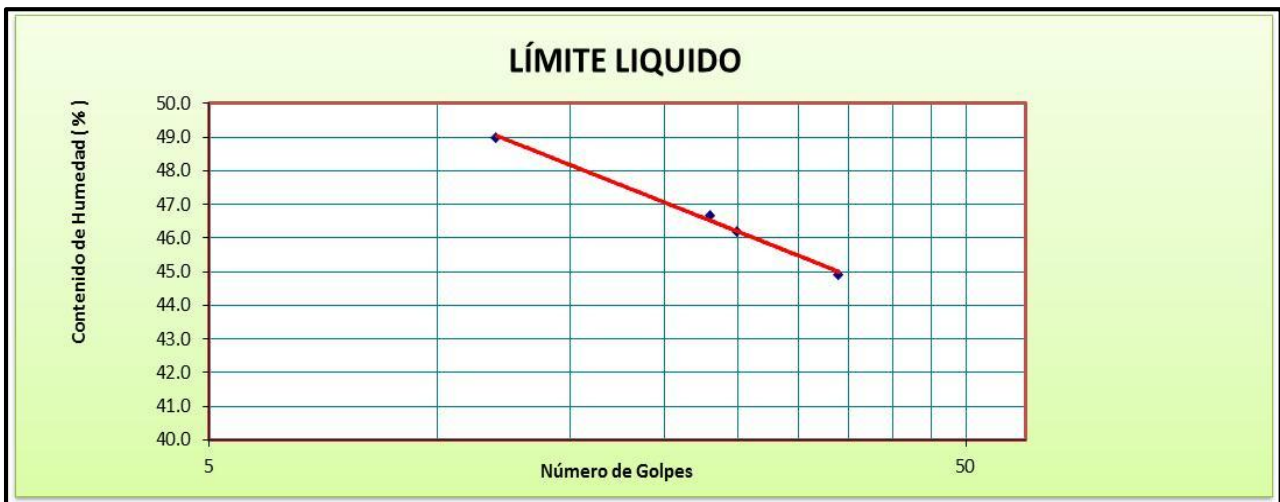
Interpretación:

Según los resultados, en la calicata N° 03, la muestra E4, presenta un Límite Líquido de 38.81%, Límite Plástico de 25.61% y un Índice de Plasticidad de 13.20%; siendo su Contenido de Humedad de 8.27%, con un grado de consistencia de 2.31.

**CUADRO N° 20: LIMITES DE CONSISTENCIA C-4**

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación: " PRIMERA ETAPA FILA ALTA "		Potencia : 1.50 m					
		Calicata: C-4							
		Estrato : E4							
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		Limites de Consistencia		
Tara Número	Unid.	T-14	T-16	T-18	T-11	T-20	T-6		
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31.60	31.10	31.30	29.10	28.20	28.50	Límite Líquido: LL =	46.19%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	29.20	29.00	29.10	28.10	27.20	27.60	Límite Plástico: LP =	27.36%
Peso de la Tara	Gr	24.30	24.50	24.20	24.40	23.60	24.30	Índice de Plasticidad: IP =	18.83%
Peso de la Muestra Seca	Gr	4.90	4.50	4.90	3.70	3.60	3.30	Contenido de Humedad: Wn =	11.68%
Peso del Agua	Gr	2.40	2.10	2.20	1.00	1.00	0.90	Grado de Consistencia: Kw =	1.83
Contenido de Humedad	%	48.98	46.67	44.90	27.03	27.78	27.27	Grado de Consistencia: Media Dura , Sólida	
Número de Golpes		12	23	34	Promedio :		27.36		

**GRÁFICO N° 16**



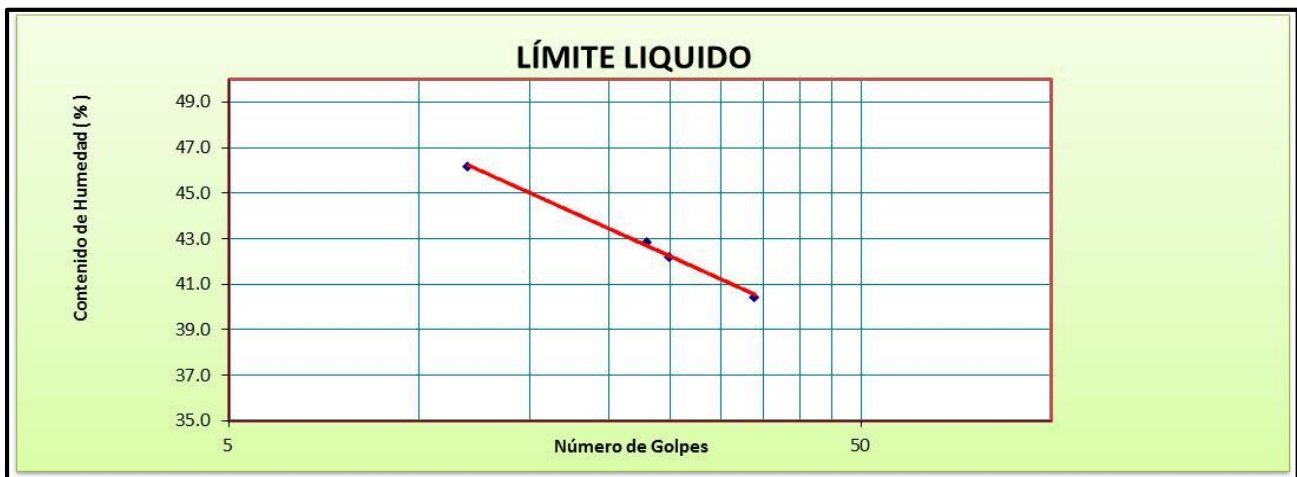
Interpretación:

Según los resultados, en la calicata N° 04, la muestra E4, presenta un Límite Líquido de 46.19%, Límite Plástico de 27.36% y un Índice de Plasticidad de 18.83%; siendo su Contenido de Humedad de 11.68%, con un grado de consistencia de 1.83.

**CUADRO N° 21: LIMITES DE CONSISTENCIA C-5**

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación " PRIMERA ETAPA FILA ALTA "			Potencia : 1.50 m			
		Calicata: C-5						
		Estrato : E4						
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Limites de Consistencia
Tara Número	Unid.	T-19	T-24	T-120	T-3	T-4	T-22	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	30.00	30.70	30.50	61.20	58.70	28.50	Límite Líquido: LL = 42.22%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	28.20	28.90	28.60	60.50	57.90	27.80	Límite Plástico: LP = 19.99%
Peso de la Tara	Gr	24.30	24.70	23.90	56.90	54.00	24.30	Índice de Plasticidad: IP = 22.23%
Peso de la Muestra Seca	Gr	3.90	4.20	4.70	3.60	3.90	3.50	Contenido de Humedad: Wn = 11.51%
Peso del Agua	Gr	1.80	1.80	1.90	0.70	0.80	0.70	Grado de Consistencia: Kw = 1.38
Contenido de Humedad	%	46.15	42.86	40.43	19.44	20.51	20.00	Grado de Consistencia: Media Dura , Sólida
Número de Golpes		12	23	34	Promedio :		19.99	

**GRÁFICO N° 17**



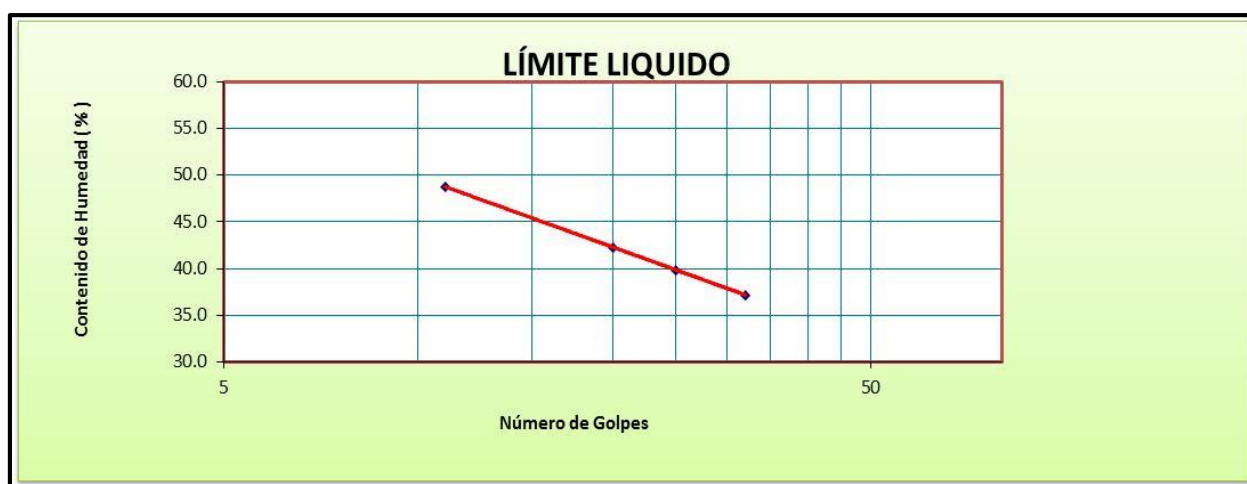
Interpretación:

Según los resultados, en la calicata N° 05, la muestra E4, presenta un Límite Líquido de 42.22%, Límite Plástico de 19.99% y un Índice de Plasticidad de 22.23%; siendo su Contenido de Humedad de 11.51%, con un grado de consistencia de 1.38.

## CUADRO N° 22: LIMITES DE CONSISTENCIA C-6

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación " 1° ETAPA FILA ALTA "			Potencia : 1.50 m			
		Calicata: C-06						
		Estrato : E4						
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Límites de Consistencia
Tara Número	Unid.	T-30	T-35	T-38	T-39	T-40	T-45	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	30.40	31.80	30.10	27.30	27.00	27.20	Límite Líquido: LL = 39.89%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	28.40	29.60	28.50	26.60	26.40	26.50	Límite Plástico: LP = 30.75%
Peso de la Tara	Gr	24.30	24.40	24.20	24.30	24.40	24.30	Índice de Plasticidad : IP = 9.14%
Peso de la Muestra Seca	Gr	4.10	5.20	4.30	2.30	2.00	2.20	Contenido de Humedad : W <sub>n</sub> = 8.95%
Peso del Agua	Gr	2.00	2.20	1.60	0.70	0.60	0.70	Grado de Consistencia : K <sub>w</sub> = 3.39
Contenido de Humedad	%	48.78	42.31	37.21	30.43	30.00	31.82	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida
Número de Golpes		11	20	32	Promedio :		30.75	

### GRÁFICO N° 18



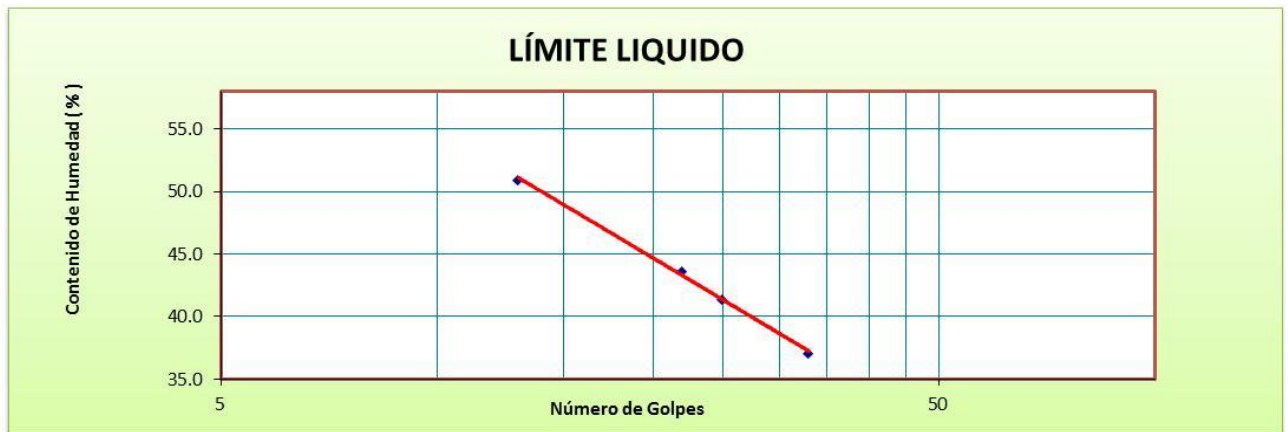
#### Interpretación:

Según los resultados, en la calicata N° 06, la muestra E4, presenta un Límite Líquido de 39.89%, Límite Plástico de 30.75% y un Índice de Plasticidad de 9.14%; siendo su Contenido de Humedad de 8.95%, con un grado de consistencia de 3.39.

**CUADRO N° 23: LIMITES DE CONSISTENCIA C-7**

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación '1° ETAPA FILA ALTA'						Potencia :		
		Calicata: C-07						1.50 m		
		Estrato : E4								
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Limites de Consistencia		
Tara Número	Unid.	T-50	T-51	T-60	T-59	T-62	T-63			
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	32.10	32.20	31.60	29.40	28.00	27.90	Límite Líquido:	LL =	41.37%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	29.40	29.80	29.60	28.30	27.10	27.00	Límite Plástico:	LP =	29.93%
Peso de la Tara	Gr	24.10	24.30	24.20	24.60	24.20	23.90	Índice de Plasticidad :	IP =	11.44%
Peso de la Muestra Seca	Gr	5.30	5.50	5.40	3.70	2.90	3.10	Contenido de Humedad :	Wn =	11.78%
Peso del Agua	Gr	2.70	2.40	2.00	1.10	0.90	0.90	Grado de Consistencia :	Kw =	2.59
Contenido de Humedad	%	50.94	43.64	37.04	29.73	31.03	29.03	Grado de Consistencia :	Media Dura , Sólida	
Número de Golpes		13	22	33	Promedio :		29.93			

**GRÁFICO N° 18**



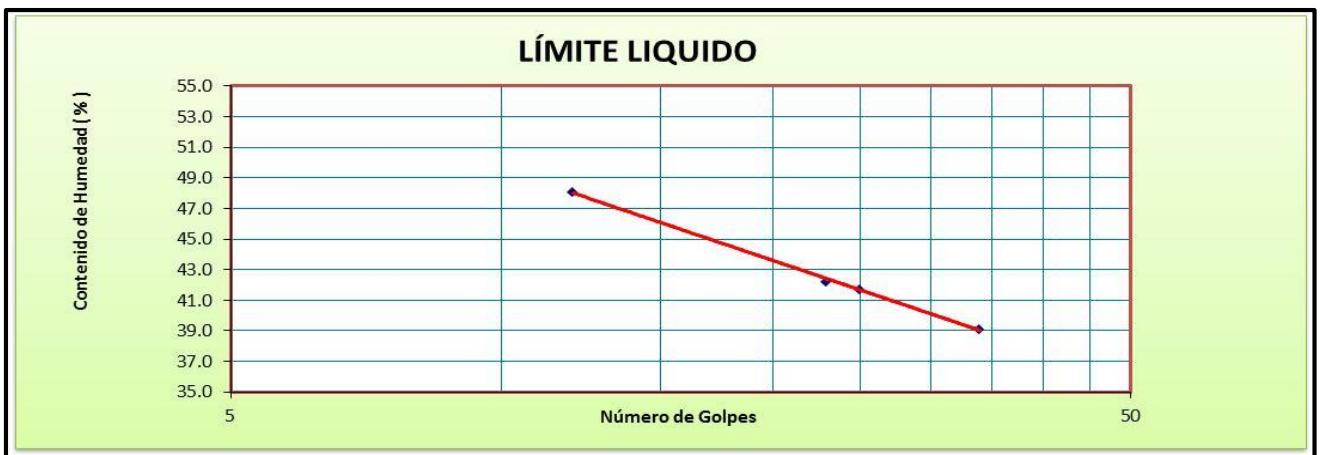
**Interpretación:**

Según los resultados, en la calicata N° 07, la muestra E4, presenta un Límite Líquido de 41.37%, Límite Plástico de 29.93% y un Índice de Plasticidad de 11.44%; siendo su Contenido de Humedad de 11.78%, con un grado de consistencia de 2.59.

### CUADRO N° 24: LIMITES DE CONSISTENCIA C-8

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación " 1° ETAPA FILA ALTA "			Potencia : 1.50 m			
		Calicata: C-08						
		Estrato : E4						
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Limites de Consistencia
Tara Número	Unid.	T-70	T-71	T-72	T-75	T-74	T-77	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31.90	30.80	30.70	29.00	29.40	29.60	Límite Líquido: LL = 41.68%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	29.40	28.90	28.90	28.10	28.50	28.60	Límite Plástico: LP = 22.75%
Peso de la Tara	Gr	24.20	24.40	24.30	24.10	24.50	24.30	Índice de Plasticidad : IP = 18.92%
Peso de la Muestra Seca	Gr	5.20	4.50	4.60	4.00	4.00	4.30	Contenido de Humedad : W <sub>n</sub> = 5.54%
Peso del Agua	Gr	2.50	1.90	1.80	0.90	0.90	1.00	Grado de Consistencia : K <sub>w</sub> = 1.91
Contenido de Humedad	%	48.08	42.22	39.13	22.50	22.50	23.26	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida
Número de Golpes		12	23	34	Promedio :		22.75	

### GRÁFICO N° 20



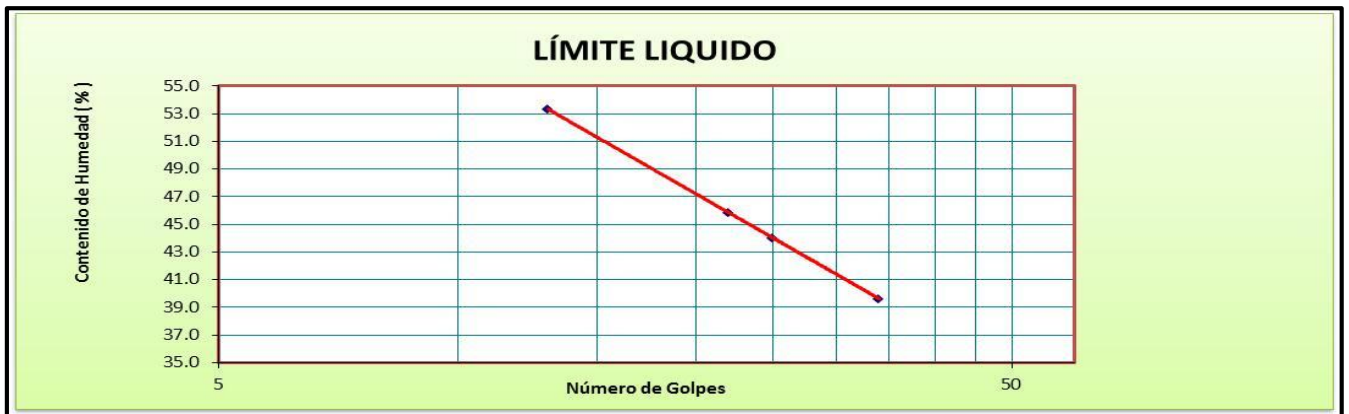
Interpretación:

Según los resultados, en la calicata N° 08, la muestra E4, presenta un Límite Líquido de 41.68%, Límite Plástico de 22.75% y un Índice de Plasticidad de 18.92%; siendo su Contenido de Humedad de 5.54%, con un grado de consistencia de 1.91.

**CUADRO N° 25: LIMITES DE CONSISTENCIA C-9**

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación " 1° ETAPA FILA ALTA "			Potencia : 1.50 m			
		Calicata: C-09						
		Estrato : E4						
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Limites de Consistencia
Tara Número	Unid.	T-80	T-81	T-82	T-83	T-84	T-86	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31.20	31.50	31.60	29.00	28.60	28.20	Límite Líquido: LL = 44.01%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	28.80	29.30	29.50	28.30	27.80	27.60	Límite Plástico: LP = 18.39%
Peso de la Tara	Gr	24.30	24.50	24.20	24.40	23.60	24.30	Índice de Plasticidad : IP = 25.62%
Peso de la Muestra Seca	Gr	4.50	4.80	5.30	3.90	4.20	3.30	Contenido de Humedad : Wn = 9.02%
Peso del Agua	Gr	2.40	2.20	2.10	0.70	0.80	0.60	Grado de Consistencia : Kw = 1.37
Contenido de Humedad	%	53.33	45.83	39.62	17.95	19.05	18.18	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida
Número de Golpes		13	22	34	Promedio :		18.39	

**GRÁFICO N° 21**



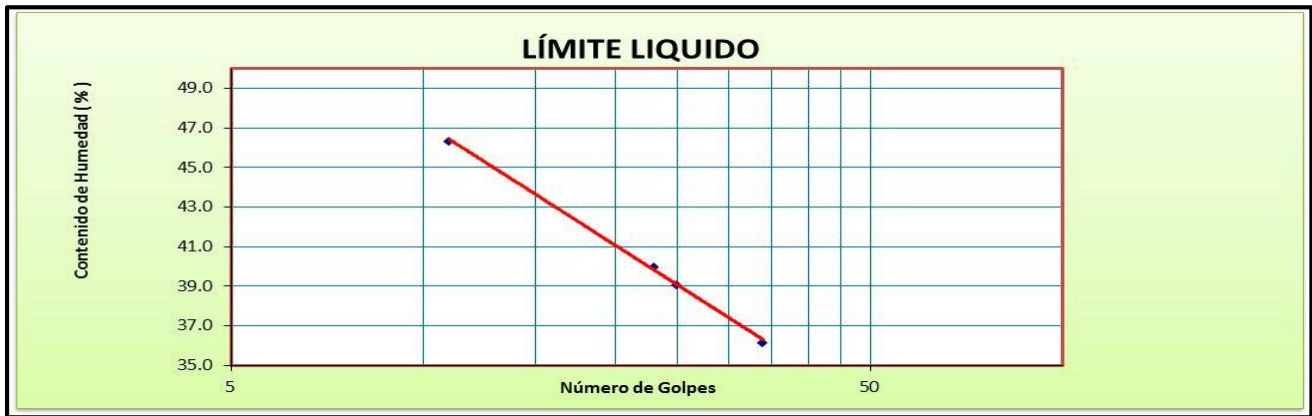
Interpretación:

Según los resultados, en la calicata N° 09, la muestra E4, presenta un Límite Líquido de 44.01%, Límite Plástico de 18.39% y un Índice de Plasticidad de 25.62%; siendo su Contenido de Humedad de 9.02%, con un grado de consistencia de 1.37.

### CUADRO N° 26: LIMITES DE CONSISTENCIA C-10

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación						Potencia : 1.50 m	
		Calicata: C-10							
		Estrato : E4							
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Limites de Consistencia	
Tara Número	Unid.	T-85	T-87	T-88	T-90	T-92	T-94		
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	30.20	30.60	30.40	30.10	29.60	29.70	Límite Líquido: LL = 39.05%	
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	28.30	28.80	28.70	29.10	28.70	28.70	Límite Plástico: LP = 22.13%	
Peso de la Tara	Gr	24.20	24.30	24.00	24.60	24.50	24.30	Índice de Plasticidad: IP = 16.93%	
Peso de la Muestra Seca	Gr	4.10	4.50	4.70	4.50	4.20	4.40	Contenido de Humedad: W <sub>n</sub> = 7.62%	
Peso del Agua	Gr	1.90	1.80	1.70	1.00	0.90	1.00	Grado de Consistencia: Kw = 1.86	
Contenido de Humedad	%	46.34	40.00	36.17	22.22	21.43	22.73	Grado de Consistencia: Media Dura, Sólida	
Número de Golpes		11	23	34	Promedio :		22.13		

### GRÁFICO N° 22



**Interpretación:**

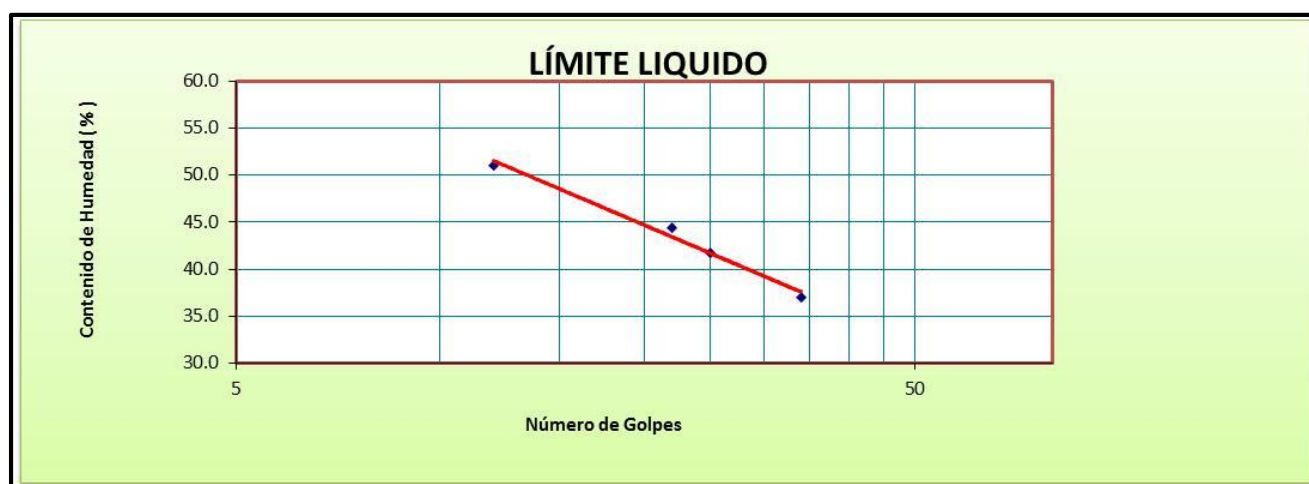
Según los resultados, en la calicata N° 10, la muestra E4, presenta un Límite Líquido de 39.05%, Límite Plástico de 22.13% y un Índice de Plasticidad de 16.93%; siendo su Contenido de Humedad de 7.62%, con un grado de consistencia de 1.86.



### CUADRO N° 27: LIMITES DE CONSISTENCIA C-11

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación * 1° ETAPA FILA ALTA *			Potencia :			1.50 m	
		Calicata: C-11							
		Estrato : E4							
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Límites de Consistencia	
Tara Número	Unid.	T-95	T-96	T-100	T-102	T-103	T-105		
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31.20	30.90	30.80	28.00	27.40	26.60	Límite Líquido: LL =	41.72%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	28.90	28.90	28.99	27.40	26.90	26.20	Límite Plástico: LP =	20.14%
Peso de la Tara	Gr	24.40	24.40	24.10	24.30	24.40	24.30	Índice de Plasticidad : IP =	21.58%
Peso de la Muestra Seca	Gr	4.50	4.50	4.89	3.10	2.50	1.90	Contenido de Humedad : W <sub>n</sub> =	10.59%
Peso del Agua	Gr	2.30	2.00	1.81	0.60	0.50	0.40	Grado de Consistencia : K <sub>w</sub> =	1.44
Contenido de Humedad	%	51.11	44.44	37.01	19.35	20.00	21.05	Grado de Consistencia :	Media Dura , Sólida
Número de Golpes		12	22	34	Promedio :		20.14		

### GRÁFICO N° 23



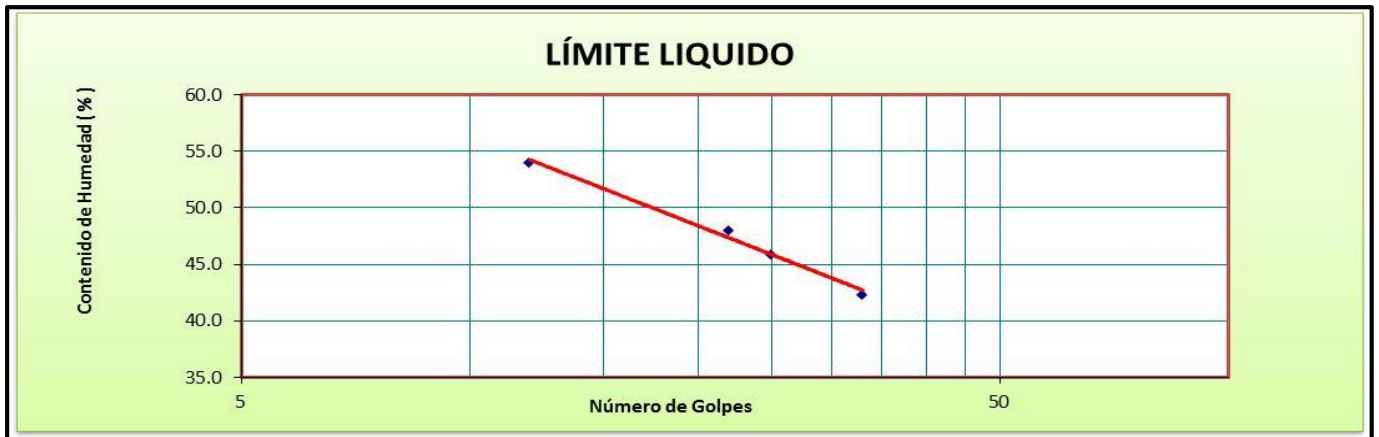
#### Interpretación:

Según los resultados, en la calicata N° 11, la muestra E4, presenta un Límite Líquido de 41.72%, Límite Plástico de 20.14% y un Índice de Plasticidad de 21.58%; siendo su Contenido de Humedad de 10.59%, con un grado de consistencia de 1.44.

**CUADRO N° 28: LIMITES DE CONSISTENCIA C-12**

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación "1° ETAPA FILA ALTA"			Potencia : 1.50 m					
		Calicata: C-12								
		Estrato : E4								
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Limites de Consistencia		
Tara Número	Unid.	T-108	T-110	T-109	T-112	T-113	T-115			
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31.90	31.50	31.40	28.90	28.50	28.60	Limite Líquido: LL =		45.88%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	29.20	29.10	29.20	28.10	27.80	27.90	Limite Plástico: LP =		19.47%
Peso de la Tara	Gr	24.20	24.10	24.00	24.00	24.20	24.30	Índice de Plasticidad: IP =		26.41%
Peso de la Muestra Seca	Gr	5.00	5.00	5.20	4.10	3.60	3.60	Contenido de Humedad: W <sub>n</sub> =		11.34%
Peso del Agua	Gr	2.70	2.40	2.20	0.80	0.70	0.70	Grado de Consistencia: Kw =		1.31
Contenido de Humedad	%	54.00	48.00	42.31	19.51	19.44	19.44	Grado de Consistencia: Media Dura, Sólida		
Número de Golpes		12	22	33	Promedio:		19.47			

**GRÁFICO N° 24**



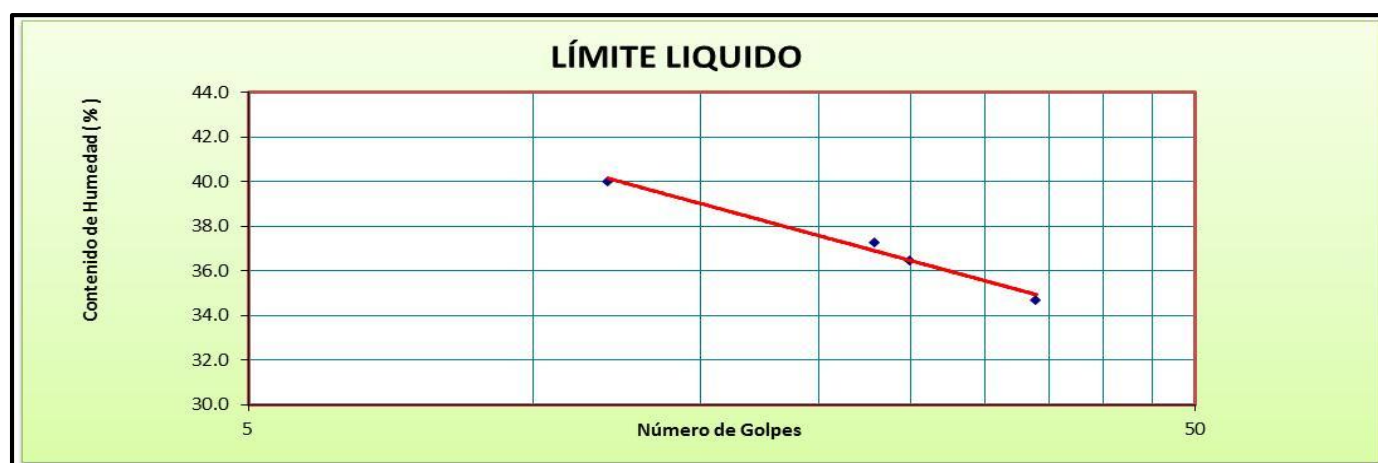
Interpretación:

Según los resultados, en la calicata N° 12, la muestra E4, presenta un Límite Líquido de 45.88%, Límite Plástico de 19.47% y un Índice de Plasticidad de 26.41%; siendo su Contenido de Humedad de 11.34%, con un grado de consistencia de 1.31.

### CUADRO N° 29: LIMITES DE CONSISTENCIA C-13

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación " 1° ETAPA FILA ALTA "			Potencia : 1.50 m			
		Calicata: C-13						
		Estrato : E4						
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Límites de Consistencia
Tara Número	Unid.	T-114	T-116	T-117	T-118	T-119	T1-120	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31.70	31.00	30.70	28.80	29.50	29.20	Límite Líquido: LL = 36.47%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	29.50	29.10	29.00	27.80	28.40	28.10	Límite Plástico: LP = 26.66%
Peso de la Tara	Gr	24.00	24.00	24.10	24.00	24.30	24.00	Índice de Plasticidad : IP = 9.81%
Peso de la Muestra Seca	Gr	5.50	5.10	4.90	3.80	4.10	4.10	Contenido de Humedad : Wn = 11.54%
Peso del Agua	Gr	2.20	1.90	1.70	1.00	1.10	1.10	Grado de Consistencia : Kw = 2.54
Contenido de Humedad	%	40.00	37.25	34.69	26.32	26.83	26.83	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida
Número de Golpes		12	23	34	Promedio :		26.66	

### GRÁFICO N° 25



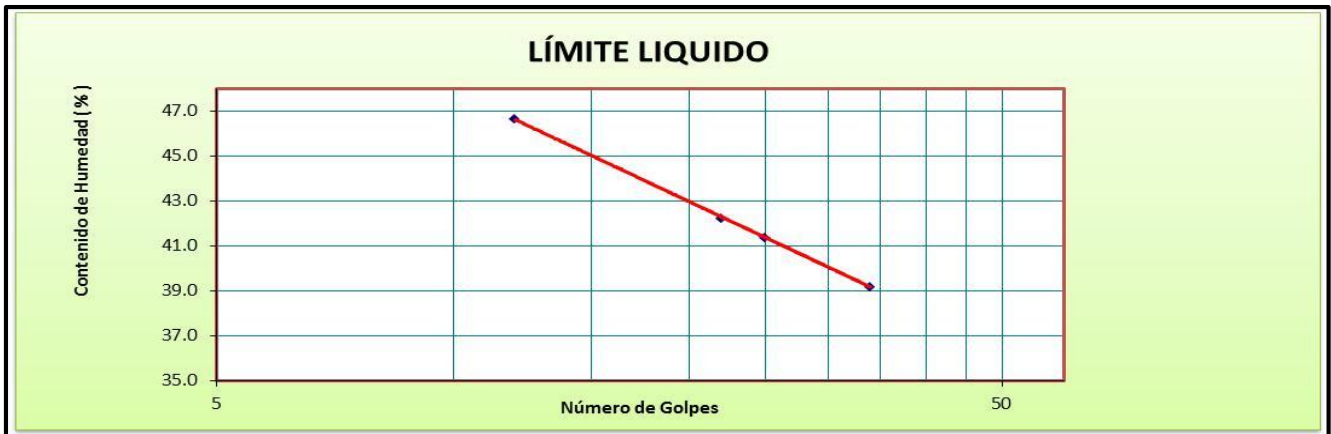
Interpretación:

Según los resultados, en la calicata N° 13, la muestra E4, presenta un Límite Líquido de 36.47%, Límite Plástico de 26.66% y un Índice de Plasticidad de 9.81%; siendo su Contenido de Humedad de 11.54%, con un grado de consistencia de 2.54.

**CUADRO N° 30: LIMITES DE CONSISTENCIA C-14**

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación " 1° ETAPA FILA ALTA "			Potencia : 1.50 m			
		Calicata: C-14						
		Estrato : E4						
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Limites de Consistencia
Tara Número	Unid.	T-1	T-2	T-5	T-9	T-13	T-19	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	30.70	30.90	31.20	29.20	28.70	29.10	Límite Líquido: LL = 41.38%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	28.60	29.00	29.20	28.20	27.90	28.20	Límite Plástico: LP = 23.71%
Peso de la Tara	Gr	24.10	24.50	24.10	24.00	24.60	24.30	Índice de Plasticidad: IP = 17.67%
Peso de la Muestra Seca	Gr	4.50	4.50	5.10	4.20	3.30	3.90	Contenido de Humedad: W <sub>n</sub> = 8.27%
Peso del Agua	Gr	2.10	1.90	2.00	1.00	0.80	0.90	Grado de Consistencia: K <sub>w</sub> = 1.87
Contenido de Humedad	%	46.67	42.22	39.22	23.81	24.24	23.08	Grado de Consistencia: Media Dura, Sólida
Número de Golpes		12	22	34	Promedio :		23.71	

**GRÁFICO N° 26**



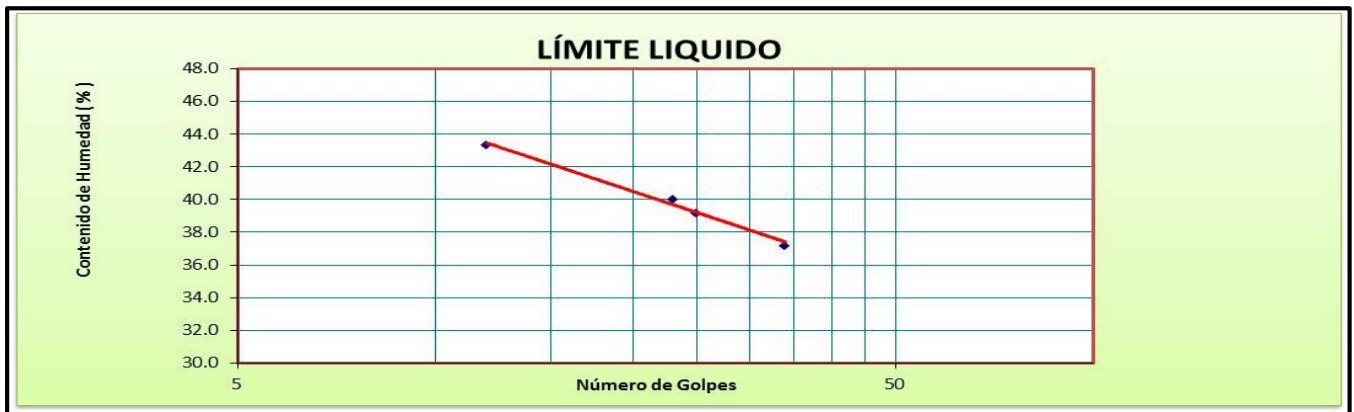
Interpretación:

Según los resultados, en la calicata N° 14, la muestra E4, presenta un Límite Líquido de 41.38%, Límite Plástico de 23.71% y un Índice de Plasticidad de 17.67%; siendo su Contenido de Humedad de 8.27%, con un grado de consistencia de 1.87.

**CUADRO N° 31: LIMITES DE CONSISTENCIA C-15**

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación			Potencia :			1.50 m	
		Calicata: C-15							
		Estrato : E4							
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Limites de Consistencia	
Tara Número	Unid.	T-15	T-7	T-17	T-8	T-12	T-20		
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	28.40	29.50	30.00	27.40	28.00	28.40	Limite Líquido: LL = 39.19%	
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	27.10	28.10	28.40	26.80	27.20	27.40	Limite Plástico: LP = 27.82%	
Peso de la Tara	Gr	24.10	24.60	24.10	24.70	24.40	23.60	Índice de Plasticidad : IP = 11.38%	
Peso de la Muestra Seca	Gr	3.00	3.50	4.30	2.10	2.80	3.80	Contenido de Humedad : Wn = 7.21%	
Peso del Agua	Gr	1.30	1.40	1.60	0.60	0.80	1.00	Grado de Consistencia : Kw = 2.81	
Contenido de Humedad	%	43.33	40.00	37.21	28.57	28.57	26.32	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida	
Número de Golpes		12	23	34	Promedio :		27.82		

**GRÁFICO N° 27**



**Interpretación:**

Según los resultados, en la calicata N° 15, la muestra E4, presenta un Límite Líquido de 39.19%, Límite Plástico de 27.82% y un Índice de Plasticidad de 11.38%; siendo su Contenido de Humedad de 7.21%, con un grado de consistencia de 2.81.

## D.- ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

Estudia la distribución de las partículas que conforman un suelo según su tamaño, lo cual ofrece un criterio obvio para una clasificación descriptiva. La variedad del tamaño de las partículas casi es limitada.

Los resultados obtenidos en laboratorio son los siguientes:

**CUADRO N° 32: GRANULOMETRIA C-1**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO						
Peso Inicial de la Muestra Seca		3000.00 Gr		Ubicación: FILA ALTA JAEN	D60= 2.62	Cu = 2.01
<b>C-1</b>				Estrato: 3	D30= 2.06	Cc = 1.24
				Potencia: 1.5 m	D10= 1.30	
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% Q' Pasa		
		(gr.)	(%)			
11/2	38.100	0	0.00	100.00		
1	25.400	0	0.00	100.00		
1/2	12.700	32.4	1.08	98.92		
3/8	9.500	100	3.33	95.59		
1/4	6.350	262.6	8.75	86.83		
4	4.760	245.20	8.17	78.66		
8	2.380	623.60	20.79	57.87		
10	2.000	176.10	5.87	52.00		
16	1.190	393.30	13.11	38.89		
30	0.590	436.00	14.53	24.36		
40	0.420	112.90	3.76	20.60		
60	0.250	176.20	5.87	14.72		
80	0.180	80.70	2.69	12.03		
100	0.149	31.20	1.04	10.99		
200	0.074	95.60	3.19	7.81		
Cazoleta		234.20	7.81	0.00		
Total Retenido :		3000.00	100.00	0.00		

### Interpretación:

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 01, presenta un Coeficiente de Uniformidad de 2.01, Coeficiente de Curvatura de 1.24, siendo el D10=1.30, D30=2.06 y el D60=2.62.

### CUADRO N° 33: GRANULOMETRIA C-2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO								
Peso Inicial de la Muestra Seca		3000.00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	Cu =	NINGUNO
<b>C-2</b>				Estrato :	4	D30 =	Cc =	NINGUNO
				Potencia:	1.5 m	D10 =		

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% Q' Pasa
		(gr.)	(%)	
11/2	38.100	242	8.07	91.93
1	25.400	42.5	1.42	90.52
1/2	12.700	308.7	10.29	80.23
3/8	9.500	115.5	3.85	76.38
1/4	6.350	179.2	5.97	70.40
4	4.760	188.80	6.29	64.11
8	2.380	436.20	14.54	49.57
10	2.000	181.30	6.04	43.53
16	1.190	200.10	6.67	36.86
30	0.590	110.70	3.69	33.17
40	0.420	116.50	3.88	29.28
60	0.250	51.10	1.70	27.58
80	0.180	20.50	0.68	26.90
100	0.149	20.50	0.68	26.21
200	0.074	65.10	2.17	24.04
Cazoleta		721.30	24.04	0.00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000.00</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>

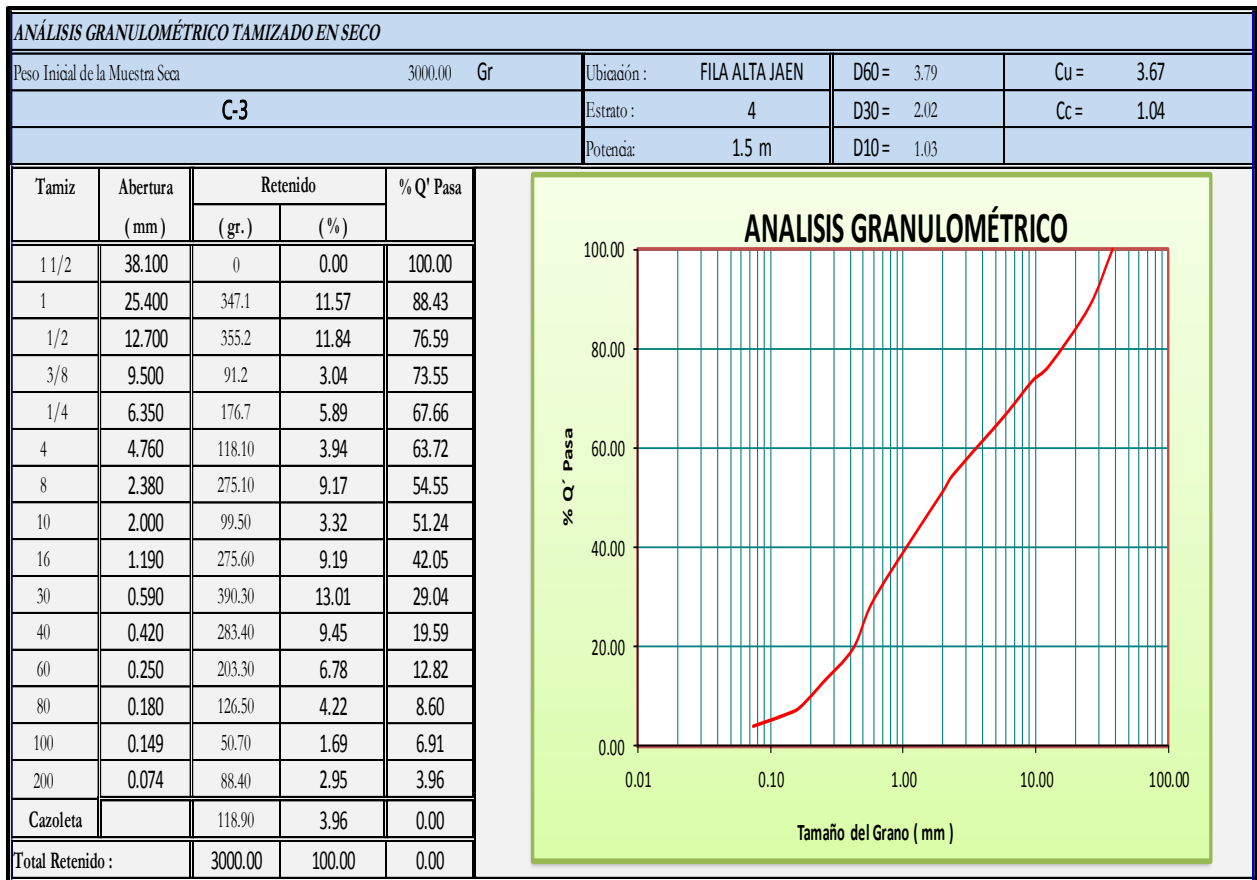
#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamaño del Grano (mm)

**Interpretación:**

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 02, los parámetros de Coeficiente de Uniformidad, Coeficiente de Curvatura, D10, D30 y el D60, no presentan resultados, equivaliendo a 0, ya que los suelos son de un mismo tipo y no presentan granulometría gruesa (suelos gruesos).

### CUADRO N° 34: GRANULOMETRIA C-3



**Interpretación:**

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 03, presenta un Coeficiente de Uniformidad de 3.67, Coeficiente de Curvatura de 1.04, siendo el D10=1.03, D30=2.02 y el D60=3.79.



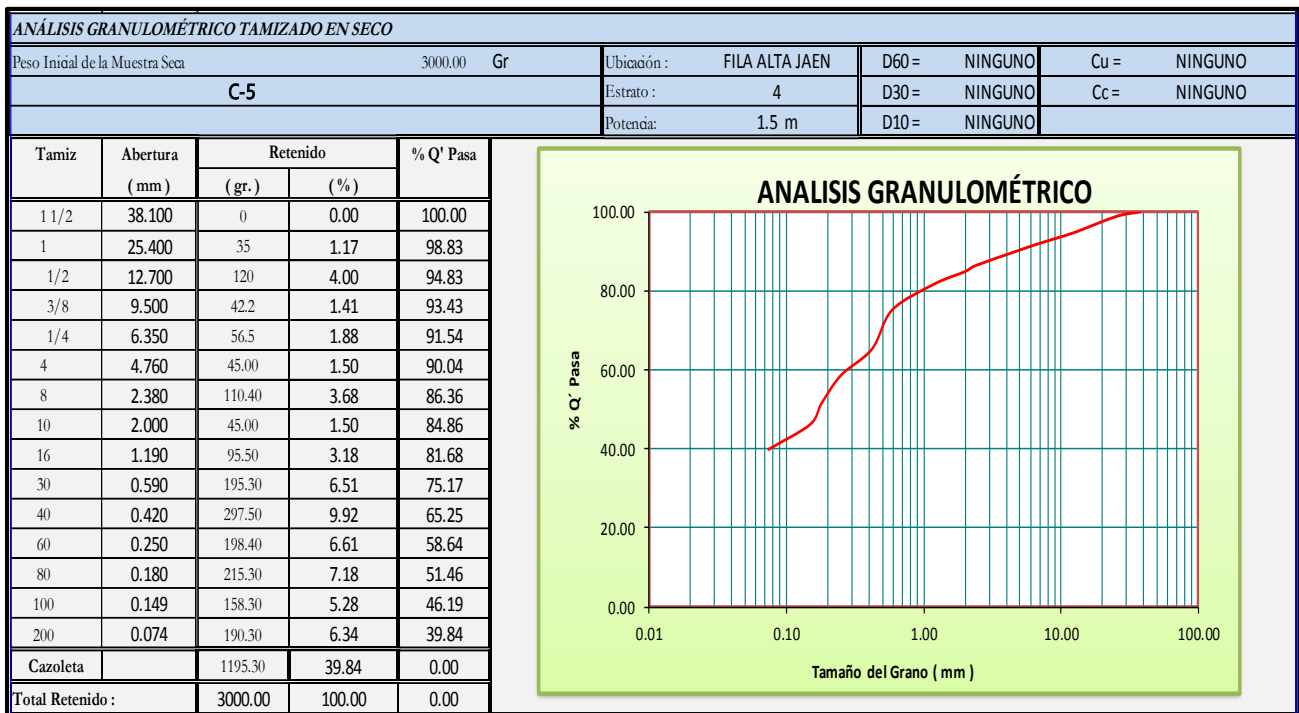
### CUADRO N° 35: GRANULOMETRIA C-4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO						
Peso Inicial de la Muestra Seca		3000.00	Gr	Ubicación : FILA ALTA JAEN	D60 = 5.76	Cu = 3.62
<b>C-4</b>				Estrato : 4	D30 = 2.63	Cc = 0.76
				Potencia: 1.5 m	D10 = 1.59	
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% Q' Pasa	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <h4 style="text-align: center; margin: 0;">ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</h4> </div>	
		(gr.)	(%)			
1 1/2	38.100	124.5	4.15	95.85		
1	25.400	299.9	10.00	85.85		
1/2	12.700	400.8	13.36	72.49		
3/8	19.050	136.6	4.55	67.94		
1/4	6.350	180.9	6.03	61.91		
4	4.760	154.00	5.13	56.78		
8	2.380	380.50	12.68	44.09		
10	2.000	121.10	4.04	40.06		
16	1.190	246.50	8.22	31.84		
30	0.590	351.20	11.71	20.13		
40	0.420	144.00	4.80	15.33		
60	0.250	156.40	5.21	10.12		
80	0.180	78.10	2.60	7.52		
100	0.149	39.20	1.31	6.21		
200	0.074	52.50	1.75	4.46		
Cazoleta		133.80	4.46	0.00		
Total Retenido :		3000.00	100.00	0.00		

**Interpretación:**

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 04, presenta un Coeficiente de Uniformidad de 3.62, Coeficiente de Curvatura de 0.76, siendo el D10=1.59, D30=2.63 y el D60=5.76.

### CUADRO N° 36: GRANULOMETRIA C-5



**Interpretación:**

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 05, los parámetros de Coeficiente de Uniformidad, Coeficiente de Curvatura, D10, D30 y el D60, no presentan resultados, equivaliendo a 0, ya que los suelos son de un mismo tipo y no presentan granulometría gruesa (suelos gruesos).

### CUADRO N° 37: GRANULOMETRIA C-6

Peso Inicial de la Muestra Seca		3000.00 Gr		Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	2.37	Cu =	1.93
<b>C-06</b>				Estrato :		D30 =	1.97	Cc =	1.33
				Potencia:	1.5 m	D10 =	1.23		

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% Q' Pasa
		(gr.)	(%)	
1 1/2	38.100	25.10	0.84	99.16
1	25.400	12.50	0.42	98.75
1/2	12.700	15.30	0.51	98.24
3/8	9.500	98.70	3.29	94.95
1/4	6.350	285.30	9.51	85.44
4	4.760	225.60	7.52	77.92
8	2.380	532.20	17.74	60.18
10	2.000	315.20	10.51	49.67
16	1.190	245.60	8.19	41.48
30	0.590	425.30	14.18	27.31
40	0.420	145.70	4.86	22.45
60	0.250	127.50	4.25	18.20
80	0.180	102.30	3.41	14.79
100	0.149	59.50	1.98	12.81
200	0.074	98.20	3.27	9.53
Cazoleta		286.00	9.53	0.00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000.00</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>

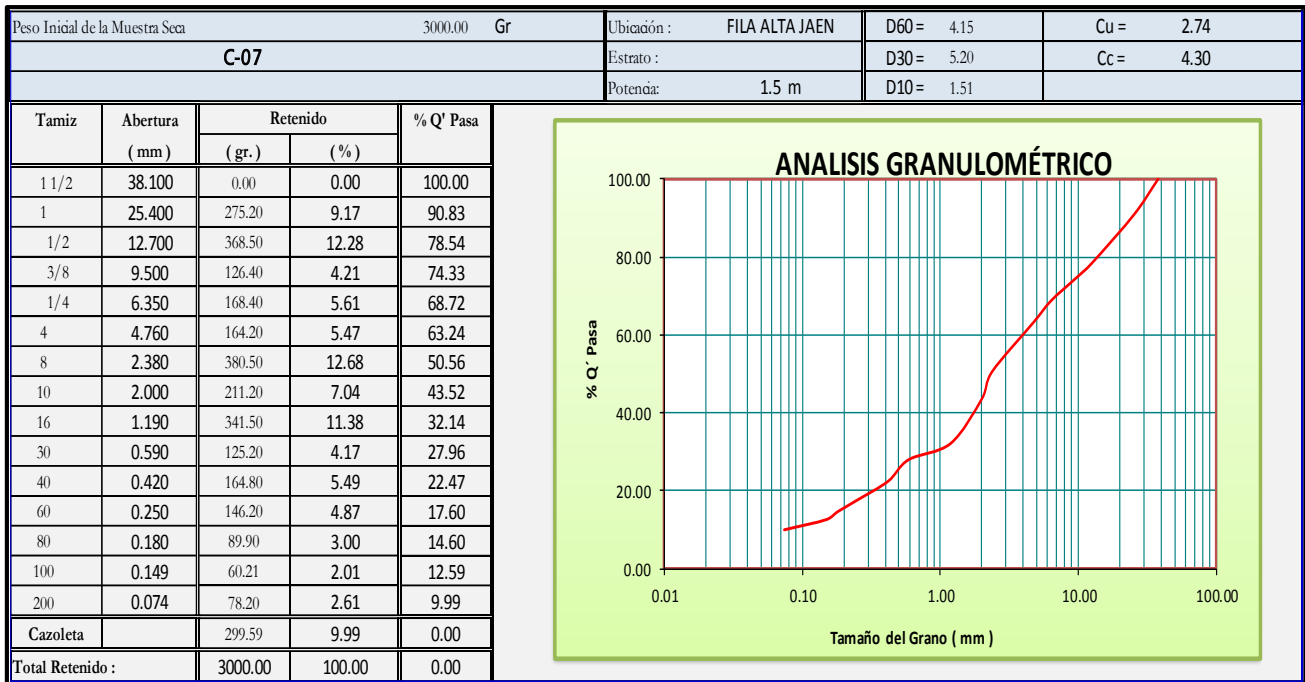
**ANALISIS GRANULOMÉTRICO**

Tamaño del Grano ( mm )

Interpretación:

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 06, presenta un Coeficiente de Uniformidad de 1.93, Coeficiente de Curvatura de 1.33, siendo el D10=1.23, D30=1.97 y el D60=2.37.

### CUADRO N° 38: GRANULOMETRIA C-7



**Interpretación:**

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 07, presenta un Coeficiente de Uniformidad de 2.74, Coeficiente de Curvatura de 4.30, siendo el D10=1.51, D30=5.20 y el D60=4.15.

### CUADRO N° 39: GRANULOMETRIA C-8

Peso Inicial de la Muestra Seca		3000.00 Gr		Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	2.91	Cu =
<b>C-08</b>				Estrato :		D30 =	2.00	Cc =
				Potencia:	1.5 m	D10 =		

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% Q' Pasa
		(gr.)	(%)	
1 1/2	38.100	0.00	0.00	100.00
1	25.400	32.50	1.08	98.92
1/2	12.700	312.60	10.42	88.50
3/8	9.500	122.30	4.08	84.42
1/4	6.350	188.20	6.27	78.15
4	4.760	205.90	6.86	71.28
8	2.380	436.20	14.54	56.74
10	2.000	195.60	6.52	50.22
16	1.190	250.30	8.34	41.88
30	0.590	115.20	3.84	38.04
40	0.420	135.60	4.52	33.52
60	0.250	71.90	2.40	31.12
80	0.180	34.60	1.15	29.97
100	0.149	37.50	1.25	28.72
200	0.074	75.90	2.53	26.19
Cazoleta		785.70	26.19	0.00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000.00</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO**

Tamaño del Grano ( mm )

**Interpretación:**

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 08, los parámetros de Coeficiente de Uniformidad, Coeficiente de Curvatura y D10, no presentan resultados, equivaliendo a 0, ya que los suelos son de un mismo tipo y no presentan granulometría gruesa (suelos gruesos), solo se proporcionan los datos para D30=2.0 y D60=2.91.

### CUADRO N° 40: GRANULOMETRIA C-9

Peso Inicial de la Muestra Seca		3000.00 Gr		Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	Cu =
<b>C-09</b>				Estrato :		D30 =	Cc =
				Potencia:	1.5 m	D10 =	

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% Q' Pasa
		(gr.)	(%)	
1 1/2	38.100	0.00	0.00	100.00
1	25.400	0.00	0.00	100.00
1/2	12.700	110.80	3.69	96.31
3/8	19.050	46.20	1.54	94.77
1/4	6.350	30.60	1.02	93.75
4	4.760	35.70	1.19	92.56
8	2.380	99.20	3.31	89.25
10	2.000	65.60	2.19	87.06
16	1.190	101.80	3.39	83.67
30	0.590	185.60	6.19	77.48
40	0.420	178.30	5.94	71.54
60	0.250	188.50	6.28	65.26
80	0.180	215.30	7.18	58.08
100	0.149	158.30	5.28	52.80
200	0.074	178.10	5.94	46.87
Cazoleta		1406.00	46.87	0.00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000.00</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>

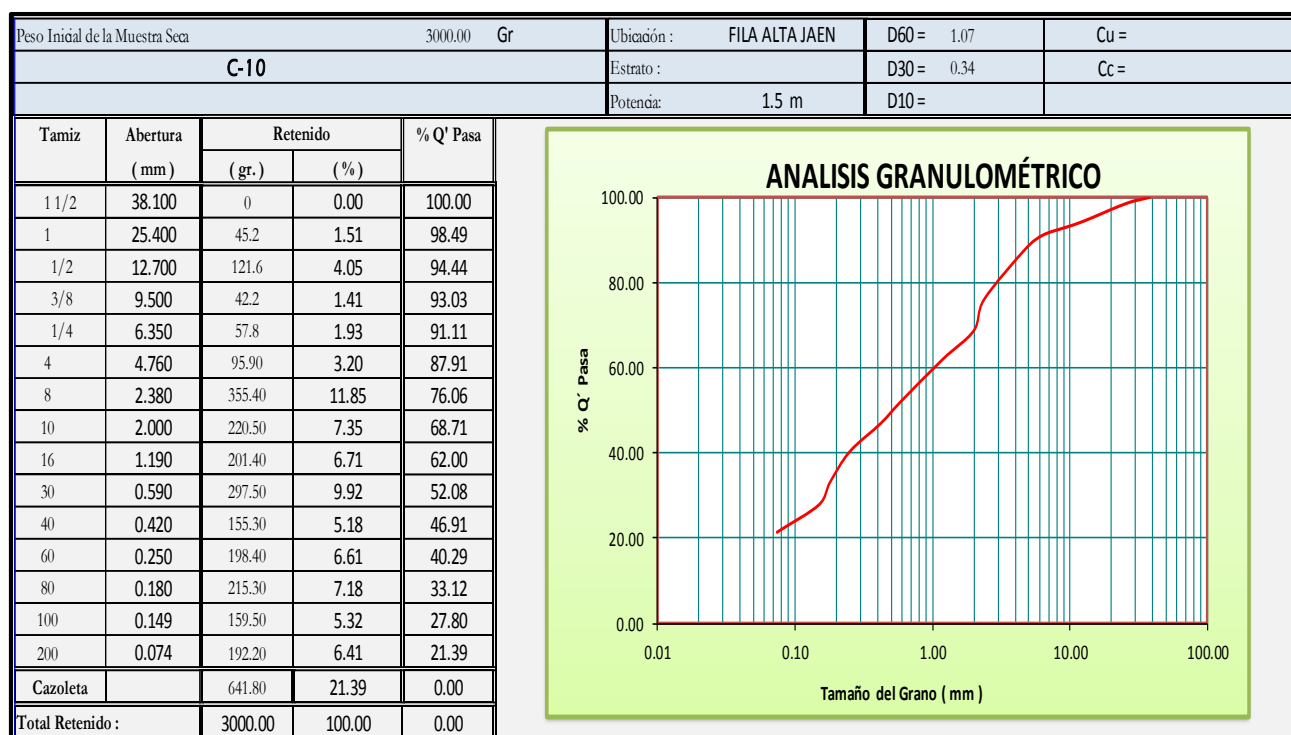
ANALISIS GRANULOMÉTRICO

Tamaño del Grano ( mm )

**Interpretación:**

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 09, los parámetros de Coeficiente de Uniformidad, Coeficiente de Curvatura, D10, D30 y el D60, no presentan resultados, equivaliendo a 0, ya que los suelos son de un mismo tipo y no presentan granulometría gruesa (suelos gruesos).

### CUADRO N° 41: GRANULOMETRIA C-10



**Interpretación:**

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 10, los de Coeficiente de Uniformidad, Coeficiente de Curvatura y D10, no presentan resultados, equivaliendo a 0, ya que los suelos son de un mismo tipo y no presentan granulometría gruesa (suelos gruesos), solo se consideran dato para D30=0.34 y D60 =1.07.

### CUADRO N° 42: GRANULOMETRIA C-11

Peso Inicial de la Muestra Seca		3000.00 Gr		Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	0.24	Cu =	#¡VALOR!
<b>C-11</b>				Estrato :		D30 =		Cc =	#¡VALOR!
				Potencia:	1.5 m	D10 =			
Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% Q' Pasa					
		(gr.)	(%)						
1 1/2	38.100	0.00	0.00	100.00					
1	25.400	22.60	0.75	99.25					
1/2	12.700	135.20	4.51	94.74					
3/8	9.500	45.30	1.51	93.23					
1/4	6.350	60.20	2.01	91.22					
4	4.760	35.20	1.17	90.05					
8	2.380	120.10	4.00	86.05					
10	2.000	55.40	1.85	84.20					
16	1.190	105.30	3.51	80.69					
30	0.590	184.90	6.16	74.53					
40	0.420	260.60	8.69	65.84					
60	0.250	148.30	4.94	60.90					
80	0.180	215.30	7.18	53.72					
100	0.149	125.30	4.18	49.54					
200	0.074	188.40	6.28	43.26					
Cazoleta		1297.90	43.26	0.00					
Total Retenido :		3000.00	100.00	0.00					

**Interpretación:**

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 11, los parámetros de Coeficiente de Uniformidad, Coeficiente de Curvatura, D10 y D30, no presentan resultados, equivaliendo a 0, ya que los suelos son de un mismo tipo y no presentan granulometría gruesa (suelos gruesos), solo se consideran dato para D60 =0.24.



### CUADRO N° 43: GRANULOMETRIA C-12

Peso Inicial de la Muestra Seca		3000.00 Gr		Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	0.22	Cu =	# DIV/0!
<b>C-12</b>				Estrato :		D30 =		Cc =	# VALOR!
				Potencia:	1.5 m	D10 =			

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% Q' Pasa
		(gr.)	(%)	
1 1/2	38.100	0.00	0.00	100.00
1	25.400	0.00	0.00	100.00
1/2	12.700	106.40	3.55	96.45
3/8	9.500	62.60	2.09	94.37
1/4	6.350	55.40	1.85	92.52
4	4.760	45.30	1.51	91.01
8	2.380	135.30	4.51	86.50
10	2.000	68.40	2.28	84.22
16	1.190	86.40	2.88	81.34
30	0.590	170.30	5.68	75.66
40	0.420	236.80	7.89	67.77
60	0.250	155.20	5.17	62.60
80	0.180	195.40	6.51	56.08
100	0.149	130.20	4.34	51.74
200	0.074	167.70	5.59	46.15
Cazoleta		1384.60	46.15	0.00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000.00</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>

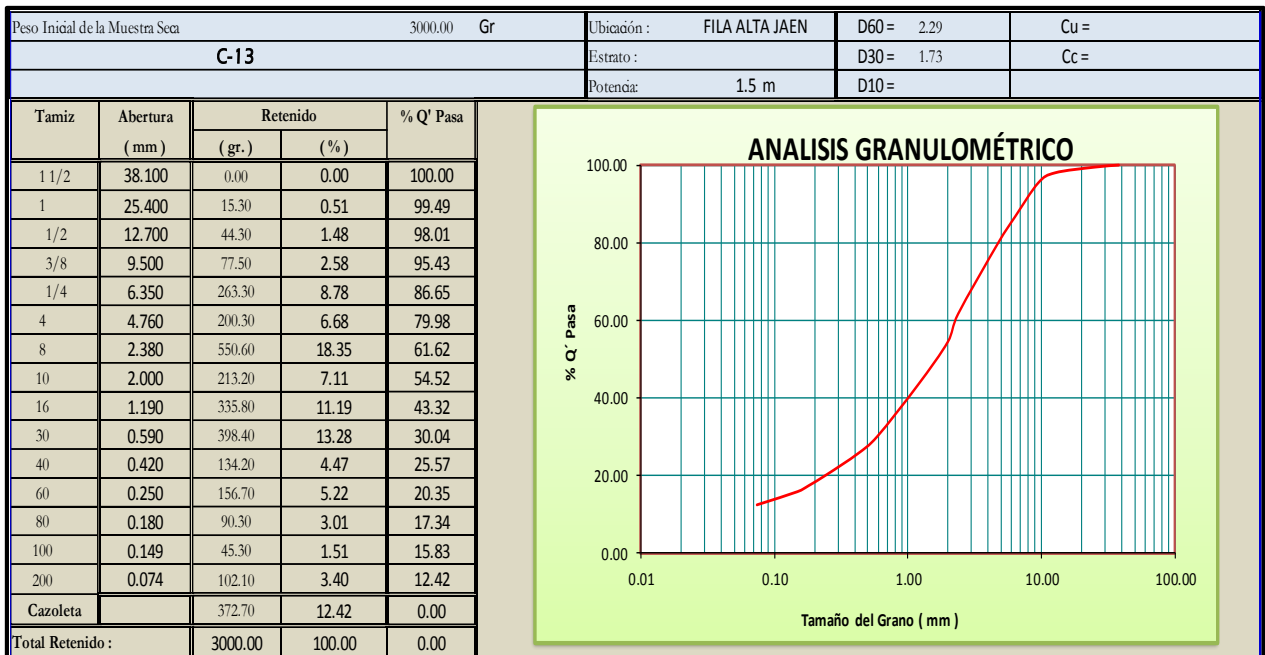
#### ANALISIS GRANULOMÉTRICO

Tamaño del Grano ( mm )

**Interpretación:**

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 12, los parámetros de Coeficiente de Uniformidad, Coeficiente de Curvatura, D10 y D30, no presentan resultados, equivaliendo a 0, ya que los suelos son de un mismo tipo y no presentan granulometría gruesa (suelos gruesos), solo se consideran dato para D60 =0.22.

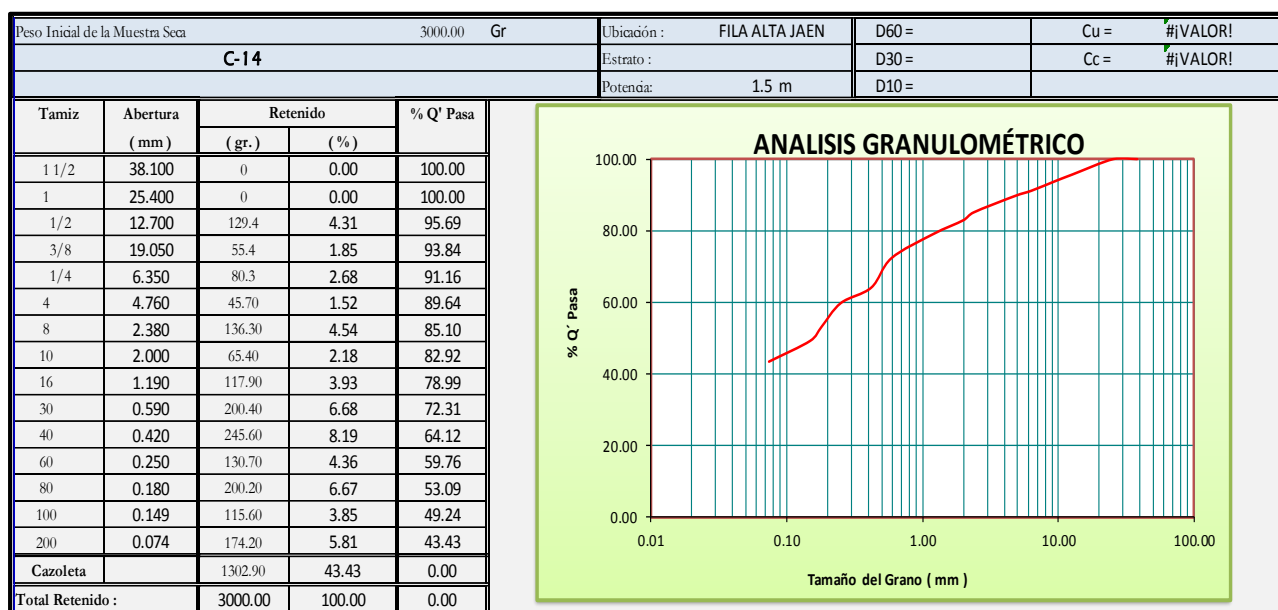
### CUADRO N° 44: GRANULOMETRIA C-13



**Interpretación:**

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 13, los parámetros de Coeficiente de Uniformidad, Coeficiente de Curvatura y D10, no presentan resultados, equivaliendo a 0, ya que los suelos son de un mismo tipo y no presentan granulometría gruesa (suelos gruesos), solo se consideran dato para D30=1.73 y D60 =2.29.

### CUADRO N° 45: GRANULOMETRIA C-14



**Interpretación:**

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 10, los parámetros de Coeficiente de Uniformidad, Coeficiente de Curvatura, D10, D30 y D60, no presentan resultados, equivaliendo a 0, ya que los suelos son de un mismo tipo y no presentan granulometría gruesa (suelos gruesos).

### CUADRO N° 46: GRANULOMETRIA C-15

Peso Inicial de la Muestra Seca		3000.00 Gr		Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	5.31	Cu =	7.16
<b>C-15</b>				Estrato :		D30 =	4.99	Cc =	6.32
				Potencia:	1.5 m	D10 =	0.74		

Tamiz	Abertura ( mm )	Retenido		% Q' Pasa
		( gr. )	( % )	
1 1/2	38.100	180.3	6.01	93.99
1	25.400	65.3	2.18	91.81
1/2	12.700	322.3	10.74	81.07
3/8	9.500	180.3	6.01	75.06
1/4	6.350	173.4	5.78	69.28
4	4.760	425.40	14.18	55.10
8	2.380	343.20	11.44	43.66
10	2.000	321.20	10.71	32.95
16	1.190	220.10	7.34	25.62
30	0.590	145.20	4.84	20.78
40	0.420	120.40	4.01	16.76
60	0.250	72.40	2.41	14.35
80	0.180	84.50	2.82	11.53
100	0.149	80.30	2.68	8.86
200	0.074	100.90	3.36	5.49
Cazoleta		164.80	5.49	0.00
Total Retenido :		3000.00	100.00	0.00

**ANALISIS GRANULOMÉTRICO**

Tamaño del Grano ( mm )

Interpretación:

Según los resultados de granulometría, en la calicata N° 15, presenta un Coeficiente de Uniformidad de 7.16, Coeficiente de Curvatura de 6.32, siendo el D10=0.74, D30=4.99 y el D60=5.31.

## E.- CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

### Clasificación de Suelos Mediante (SUCS)

CUADRO N° 47 CALSIFICACION DEL SUELO (SUCS)

CALICATA	SUCS
01	SW – SC
02	SC
03	SP
04	SP
05	SC
06	SW – SC
07	SP – SC
08	SC
09	SC
10	SC
11	SC
12	SC
13	SC
14	SC
15	SP - SC

Interpretación:

La mayoría de los suelos del Primer Sector de la Localidad de Fila Alta, presentan un suelo conformado por arena y arcilla, por lo tanto son suelos arenosos – arcillosos.

## F.- ENSAYO DE CORTE DIRECTO Y CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

El presente ensayo, sirve para saber la resistencia del suelo, definiendo a la resistencia al corte como la tensión de corte en el plano de falla, en el momento de falla.

Los resultados del presente ensayo son los siguientes:

**CUADRO N° 48: CORTE DIRECTO**

DESCRIPCION	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
COHESION (C).	0.05	0.27	0.17	0.18	0.10	0.30	0.18	0.06
ANGULO FRICCION ( $\phi$ ).	31.45	34.81	35.44	32.62	33.75	24.08	37.78	35.12
CAP. PORTANTE (kg/cm <sup>2</sup> ).	0.89	1.24	1.32	1.00	1.11	1.11	1.54	1.09

**CUADRO N° 49: CORTE DIRECTO**

DESCRIPCION	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
COHESION (C).	0.18	0.34	0.11	0.004	0.21	0.06	0.03
ANGULO FRICCION ( $\phi$ ).	40.03	32.32	40.69	36.37	28.57	38.37	41.98
CAP. PORTANTE (kg/cm <sup>2</sup> ).	1.91	0.93	1.33	1.23	0.53	1.50	1.88

### Interpretación:

Según el ensayo de corte directo, y de acuerdo con los parámetros de cohesión y Angulo de fricción, se ha obtenido la capacidad portante del suelo en estudio, en la cual el suelo de la calicata 01, 10 y 13 son desfavorables, ya que presente un suelo malo a regular, en cuanto a los demás suelos de las calicatas 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 11, 12, 14 y 15 correspondientes, presentan un suelo bueno, de acuerdo a la normatividad un suelo es bueno cuando es mayor a 1.00 kg/cm<sup>2</sup>.

## ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO

**CUADRO N° 50: RESULTADOS ANALISIS QUIMICO DEL SUELO**

Análisis Químico	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
Carbonatos (% CaCo3)	4.7	4.0	4.9	3.8	5.0	3.7	5.1	4.15	3.98	5.35	4.7	4.08	5.01	3.7	5.0
Conductividad (mS/cm)	0.14	0.13	0.18	0.13	0.19	0.11	0.15	0.15	0.13	0.19	0.14	0.12	0.14	0.12	0.19
Cloruros (ppmCl)	35	30	50	25	35	25	35	37	28	35	35	25	25	35	35
Materia Orgánica (%M.O)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potencial de Iones Hidrogeno (pH).	8.24	8.1	8.5	7.9	8.6	8.3	8.43	8.25	7.95	8.75	8.24	8.10	8.5	7.95	8.6
Sales Solubles (ppmSS).	100	75	60	120	115	80	85	75	115	105	100	75	120	110	115
Sulfatos (ppm SO4)	50	45	110	80	65	55	45	110	80	68	50	40	95	80	65

**Interpretación:**

Teniendo los datos del ensayo de análisis químico del suelo, se observa que los carbonatos varían de 3.7 (C6) a 5.1 (C7); la conductividad varia de 0.11 (C6) a 0.19 (C5 y C15); Cloruros varia de 25 (C4, C6, C12 y C13) a 35 (C8); el pH varia de 7.9 (C4) a 8.5 (C13); las sales solubles varían entre 60 (C3) a 120 (C4, C13) y los sulfatos varían de 40 (C12) a 110 (C3, C8), de acuerdo con los resultados, en el Primer Sector de Fila Alta, se tendría que mejorar el suelo, con material seleccionado, del mismo modo, para la construcción de edificaciones, se tendrá que usar los insumos de buena calidad.

# **CAPITULO IV**

## **DISCUSIÓN**



## CAPÍTULO IV - DISCUSIÓN

### 4.1.- DISCUSIÓN DEL PRESENTE PROYECTO

#### 4.1.1.- Muestras Extraídas para Ensayos de Laboratorio

Se obtuvo muestras alteradas, de cada calicata, para realización de ensayos de laboratorio; donde se realizaron los ensayos para determinar las características físico – químicas del suelo; dentro de ello se realizó el ensayo de contenido de humedad, peso específico, granulometría, límites de consistencia, clasificación de los suelos y corte directo; como también el ensayo de análisis químico del suelo.

Los ensayos han permitido conocer las características del suelo del Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén, siendo su capacidad portante de regular resistencia para la construcción de edificaciones, dando a conocer que en algunas áreas necesitan de mejoramiento.

#### 4.1.2.- Respecto a la evaluación de las características Físico - Químico del Suelo:

Ubicación	Calicata	Profundidad (m)	Conetnido de		Peso		Límites de Consistencia		Indice de	Grado de	Granulometría			Clasificación SUCS	
			Humedad	Específico	Líquido	Plástico	Plasticidad	Consistencia			% Que Pasa			Simbología	DESCRIPCION
			W (%)	(gr / cm <sup>3</sup> )	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Kw	Nº 10	Nº 40	Nº 200				
Primera etapa Fila Alta en Pasaje: Sr de Huamantanga cuadra #01	C-1	1.50	5.28%	2.40	40.05%	28.12%	11.93%	2.91	52.00	20.60	7.81	SW - SC	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.-arenas arcillosas		
Primera etapa Fila Alta en Calle: Sr de Huamantanga cuadra #02	C-2	1.50	7.43%	2.40	39.09%	24.49%	14.61%	2.17	43.53	29.28	24.04	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
Primera etapa Fila Alta en calle: Sr Hamantanga cuadra #03	C-3	1.50	8.27%	2.30	38.81%	25.61%	13.20%	2.31	51.24	19.59	3.96	SP	Son arenas mal graduadas con cantidades reducidas de partículas finas		
Primera etapa Fila Alta en Psj: San Juan de Dios cuadra #01	C-4	1.50	11.68%	2.35	46.19%	27.36%	18.83%	1.83	40.06	15.33	4.46	SP	Son arenas mal graduadas con cantidades reducidas de partículas finas		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Micaela Bastidas y Calle: Sr de Huamantanga	C-5	1.50	11.51%	2.20	42.22%	19.99%	22.23%	1.38	84.86	65.25	39.84	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		

**CUADRO N° 51: RESUMEN DE RESULTADOS**

**CUADRO N° 52: RESUMEN DE RESULTADOS**

Ubicación	Calicata	Profundidad (m)	Conetnido de		Peso		Límites de Consistencia		Índice de	Grado de	Granulometría			Clasificación SUCS	
			Humedad	Específico	Líquido	Plástico	Plasticidad	Consistencia	% Que Pasa			Simbología	DESCRIPCION		
			W (%)	(gr / cm <sup>3</sup> )	LL (%)	LP (%)	IP (%)	K <sub>w</sub>	N° 10	N° 40	N° 200				
Primera etapa Fila Alta en Calle: Cristo Rey cuadra #02	C-06	1.50	8.95%	2.38	39.89%	30.75%	9.14%	3.39	49.67	22.45	9.53	SW - SC	Son arenas bien graduadas, excentas de partículas finas o en proporciones muy reducidas y que no intervienen en las características generales del suelo. Son arenas arcillosas		
Primera etapa Fila Alta en Calle: Sr Huamantanga cuadra #06	C-07	1.50	11.78%	2.32	41.37%	29.93%	11.44%	2.59	43.52	22.47	9.99	SP - SC	Son arenas mal graduadas con cantidades reducidas de partículas finas. Son arenas arcillosas		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Victor Andres Belaunde cuadra #02	C-08	1.50	5.54%	2.35	41.68%	22.75%	18.92%	1.91	50.22	33.52	26.19	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Francisco Bolognesi cuadra #02	C-09	1.50	9.02%	2.33	44.01%	18.39%	25.62%	1.37	87.06	71.54	46.87	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Francisco Bolognesi cuadra #04	C-10	1.50	7.62%	2.33	39.05%	22.13%	16.93%	1.86	68.71	46.91	21.39	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		

**CUADRO N° 53: RESUMEN DE RESULTADOS**

Ubicación	Calicata	Profundidad (m)	Conetnido de		Peso		Límites de Consistencia		Índice de	Grado de	Granulometría			Clasificación SUCS	
			Humedad	Específico	Líquido	Plástico	Plasticidad	Consistencia	% Que Pasa			Simbología	DESCRIPCION		
			W (%)	(gr / cm <sup>3</sup> )	LL (%)	LP (%)	IP (%)	K <sub>w</sub>	N° 10	N° 40	N° 200				
Primera etapa Fila Alta en Jr: Miguel Grau cuadra #03	C-11	1.50	10.59%	2.20	41.72%	20.14%	21.58%	1.44	84.20	65.84	43.26	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Miguel Grau cuadra #07	C-12	1.50	11.34%	2.39	45.88%	19.47%	26.41%	1.31	84.22	67.77	46.15	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Elías Aguirre y Jr: Amalia Puga	C-13	1.50	11.54%	2.25	36.47%	26.66%	9.81%	2.54	54.52	25.57	12.42	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Elías Aguirre y Av: Victor R Haya de la Torre	C-14	1.50	8.27%	2.48	41.38%	23.71%	17.67%	1.87	82.92	64.12	43.43	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Elías Aguirre cuadra #07	C-15	1.50	7.21%	2.55	39.19%	27.82%	11.38%	2.81	32.95	16.76	5.49	SP - SC	Son arenas mal graduadas con cantidades reducidas de partículas finas. Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		

**CUADRO N°54: RESUMEN DE RESULTADOS 02**

DESCRIPCIÓN	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Cap. Portante (kg/cm <sup>2</sup> )	0.89	1.24	1.32	1.00	1.11	1.11	1.54	1.09
DESCRIPCION	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	
Cap. Portante (kg/cm <sup>2</sup> )	1.91	0.93	1.33	1.23	0.53	1.50	1.88	

Según el reglamento, en mecánica de suelos; para que un suelo se considere de condición buena, tiene que alcanzar 1.0 kg/cm<sup>2</sup>, como capacidad portante; observando los resultados, según los ensayos realizados, se observa que la capacidad portante (resistencia) del suelo del Primer Sector de la Localidad de Fila Alta, varía entre 0.53 kg/cm<sup>2</sup> y 1.91 kg/cm<sup>2</sup>, indicando que es un suelo que va de malo, regular a bueno para la construcción de edificaciones.

# **CAPITULO V**

# **CONCLUSIONES**

## **CAPÍTULO V - CONCLUSIONES**

5.1.- Los ensayos realizados, con las muestras obtenidas de las calicatas, se han realizado los procedimientos y especificaciones de acuerdo con las normas establecidas (SUCS), y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

5.2.- En el Primer Sector de Fila Alta de la Ciudad de Jaén, realizando los ensayos para encontrar la capacidad portante del suelo, se concluyó que el suelo es de regular a bueno, encontrándose suelos con capacidad portante mayor a 1.0 Kg/cm<sup>2</sup>, según la norma un suelo bueno es de 1.0 kg/cm<sup>2</sup>, por lo tanto en algunas áreas del sector cuando se realicen construcciones de edificaciones, se necesitara de un mejoramiento de suelo.

5.3.- Se determinó que los suelos en el sector fila alta contiene predominantemente Arenas bien gradadas

5.4.- Se determinó la cantidad de sales que contiene el suelo del sector Fila Alta, mediante los ensayos químicos, concluyendo que el suelo necesita de mejoramiento, en caso de construcción de infraestructuras.

# **CAPITULO VI**

## **RECOMENDACIONES**

## **CAPÍTULO VI - RECOMENDACIONES**

6.1.- Se ha obtenido las características físico - químicas del suelos del Primer Sector de Fila Alta de la Ciudad de Jaén, es recomendable realizar ensayos de laboratorio para conocer las características de todos los demás sectores y porque no a nivel Provincial y Regional.

6.2.- Es necesario los estudios de suelos, la cual permitirán que las construcciones sean seguras y de buena calidad.

6.3.- El presente proyecto servirá de guía, para los que realicen estudios de suelos.

6.4.- Concientizar a los profesional sumergidos en obras de construcción y a la población, la importancia de conocer las características físico - químicas de un suelo, para saber su resistencia y proporcionar un buen diseño.

6.5.- La autoridad competente exija los estudios de suelos, como requisito primordial, mejorando la calidad en obras de construcción.

6.6.- Se recomienda mejorar el suelo y usar los insumos adecuados y de calidad, cuando se realicen construcción de cualquier tipo de infraestructura.

6.7.- Realizar los ensayos en los laboratorios de prestigio.

# **CAPITULO VII**

## **PROPUESTA**



## **CAPÍTULO VII - PROPUESTA**

7.1.- Inculcar a los estudiantes de ingeniería a la investigación en los estudios de suelos; tecnológicamente y científicamente.

7.2.- Realizar manuales de estudios de suelos, practicados en laboratorio, brindando una mejor investigación al estudiante.

# **CAPITULO VIII**

## **REFERENCIAS**

## CAPÍTULO VIII – REFERENCIAS

### Bibliografía

**Abreu, Jorge A. Capote. 2005.** grupos.unican.es. [En línea] 2005. [Citado el: 22 de Noviembre de 2016.] <http://grupos.unican.es/gidai/web/asignaturas/CI/Cimentaciones.pdf>.

**Audefroy, J. 2003.** *La problemática de los desastres en el hábitat urbano en América latina.* s.l. : revistainvi, 2003.

**Briones M y Irigoin N. 2015.** repositorio.upn.edu.pe. [En línea] 2015. [Citado el: 22 de Noviembre de 2016.] <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6679/Briones%20Alva%2c%20Mar%2c%20A%20Em%2c%20A%20Rita%2c%20Irigoin%2c%20Gonzales%2c%20Nelson%2c%20Ulises.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**López, J. J. 2004.** *El Urbanismo de Ladera: Un reto Ambiental, Tecnológico y del Ordenamiento Territorial.* cajamarca : Bitacora Urbano Territorial, 2004.

**Ruiz, Luis Ángel Saucedo. 2016.** repositorio.upn.edu.p. [En línea] 2016. [Citado el: 22 de Noviembre de 2016.] <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/7241>.

**Juárez Badillo – Rico Rodríguez 1995,** *Mecánica de Suelos – Tomo I y II,* Limusa S.A. – Noriega Editores – 1995 - México.

**Reglamento Nacional de Edificaciones 2016,** Décimo Primera Edición, Grupo Editorial Megabyte S.A.C. – 2016 – Perú.

**La Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica 1955,** K Terzaghi y R. B. Peck- Editorial Ateneo – 1955.

**Manual de Mecánica de Suelos I y II 2010,** Universidad Nacional de Cajamarca, Departamento Académico de Ciencias de la Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil – Facultad de Ingeniería, Ing. Marco W. Hoyos Saucedo, Cajamarca – 2010.

# **ANEXOS IX**

## CAPÍTULO IX – REFERENCIAS

### 9.1.- PANEL FOTOGRÁFICO

#### 9.1.1.- OBSERVAMOS CALICATA N° 01



#### 9.1.2.- OBSERVAMOS LA CALICATA N° 02



**9.1.3.- OBSERVAMOS LA CALICATA N° 03**



**9.1.4.- OBSERVAMOS LA CALICATA N° 04**



**9.1.5.- OBSERVAMOS LA CALICATA N° 05**



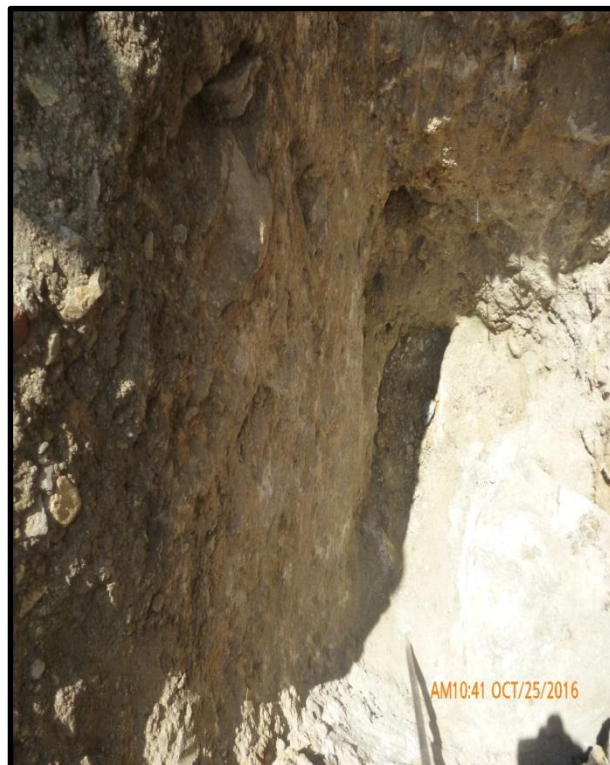
**9.1.6.- OBSERVAMOS LA CALICATA N° 06**



**9.1.7.- OBSERVAMOS LA CALICATA N° 07**



**9.1.8.- OBSERVAMOS LA CALICATA N° 08**





**9.1.9.- OBSERVAMOS LA CALICATA N° 09**



**9.1.10.- OBSERVAMOS LA CALICATA N° 10**



**9.1.11.- OBSERVAMOS LA CALICATA N° 11**



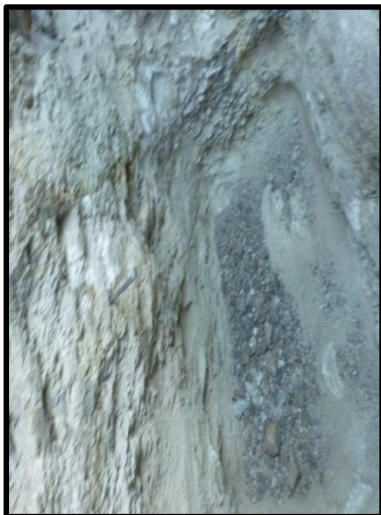
**9.1.12.- OBSERVAMOS LA CALICATA N° 12**



**9.1.13.- OBSERVAMOS LA CALICATA N° 13**



**9.1.14.- OBSERVAMOS LA CALICATA N° 14 Y 15**



**9.1.15.- SE OBSERVA RECOLECTANDO LA MUESTRA ALTERADA**



**9.1.16.- ENSAYO DE CONT. HUEMDAD, PESO DE TARA MAS SUELO**



**9.1.17.- MUESTRA UTIL PARA DENSIDAD**



**9.1.18.- EXTRACCION DE MUESTRA INALTERADA**



**.1.19.- COLOCACION DE MUESTRAS EN ESTUFA, PARA SECADO**



**9.1.20.- MIDIENDO PROBETA PARA HALLAR EL VOLUMEN**



**9.1.21.- TAMIZADO DE MATERIAL PARA LIMITES DE CONSISTENCIA**



**9.1.22.- ENSAYO DE LIMITE LÍQUIDO**



**9.1.23.- ENSAYO DE LIMITE PLASTICO**



**9.1.24.- ENSAYO DE GRANULOMETRIA**





**9.1.25.- MATERIAL RETENIDO POR TAMIZADO**



**9.1.26.- ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO**



**9.1.27.- VISITA LABORATORIO DOCENTE Y RETIRO DE MUESTRAS DEL HORNO**



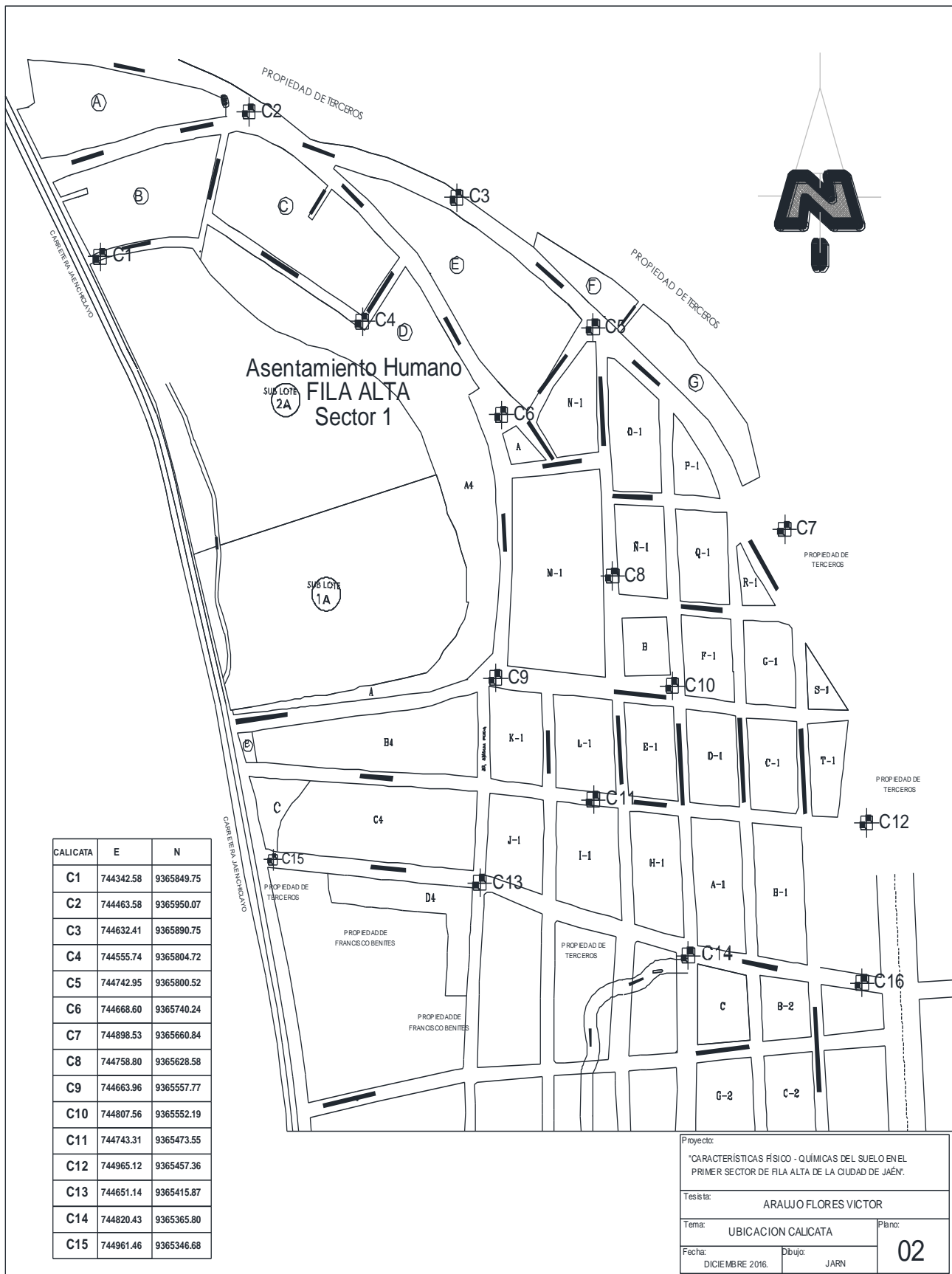
**9.1.28.- ENSAYO ANALISIS QUIMICO DEL SUELO:**



### 9.1.29.- EQUIPO PARA SECADO DE SUELO



# PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS

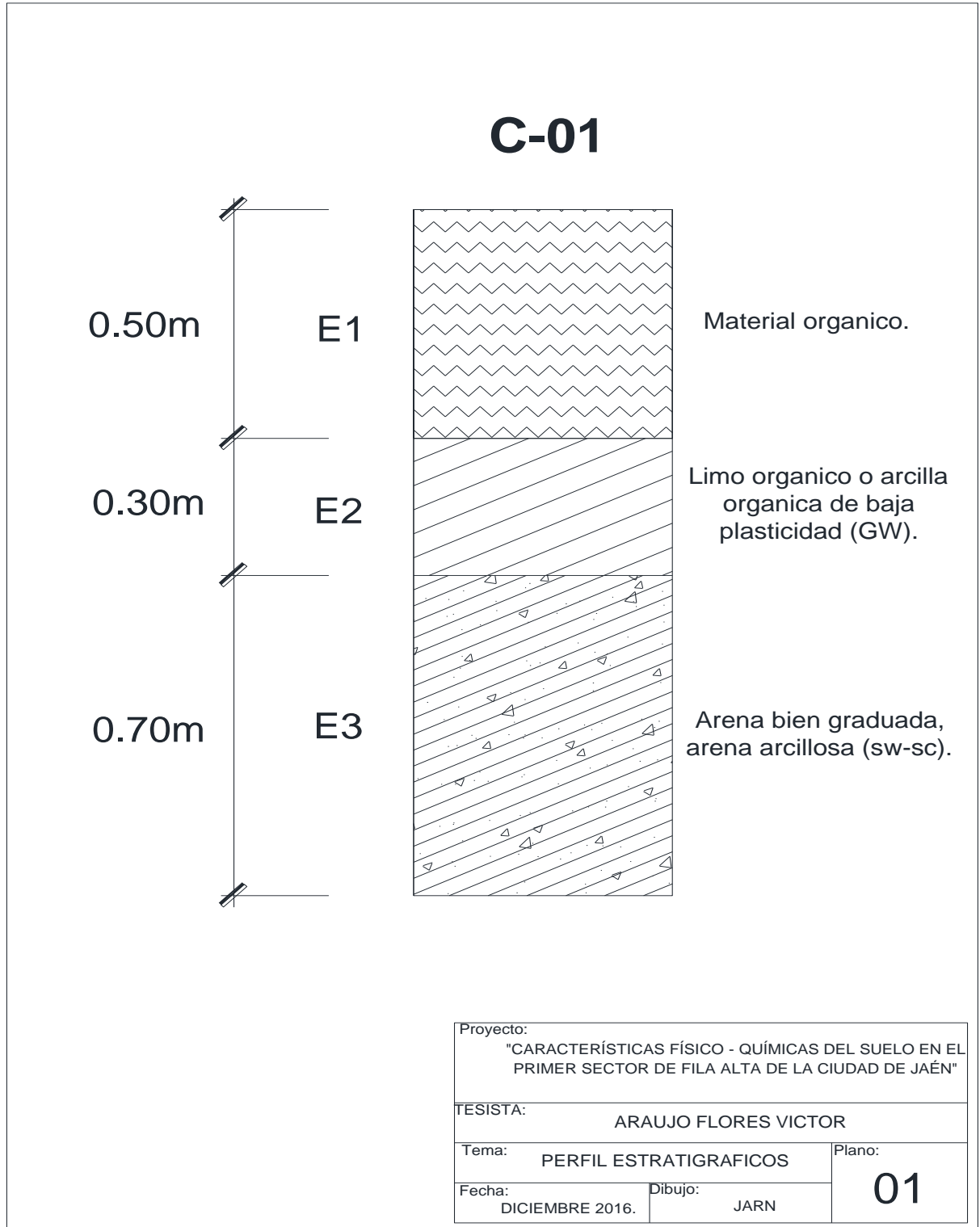


CALICATA	E	N
C1	744342.58	9365849.75
C2	744463.58	9365950.07
C3	744632.41	9365890.75
C4	744555.74	9365804.72
C5	744742.95	9365800.52
C6	744668.60	9365740.24
C7	744898.53	9365660.84
C8	744758.80	9365628.58
C9	744663.96	9365557.77
C10	744807.56	9365552.19
C11	744743.31	9365473.55
C12	744965.12	9365457.36
C13	744651.14	9365415.87
C14	744820.43	9365365.80
C15	744961.46	9365346.68

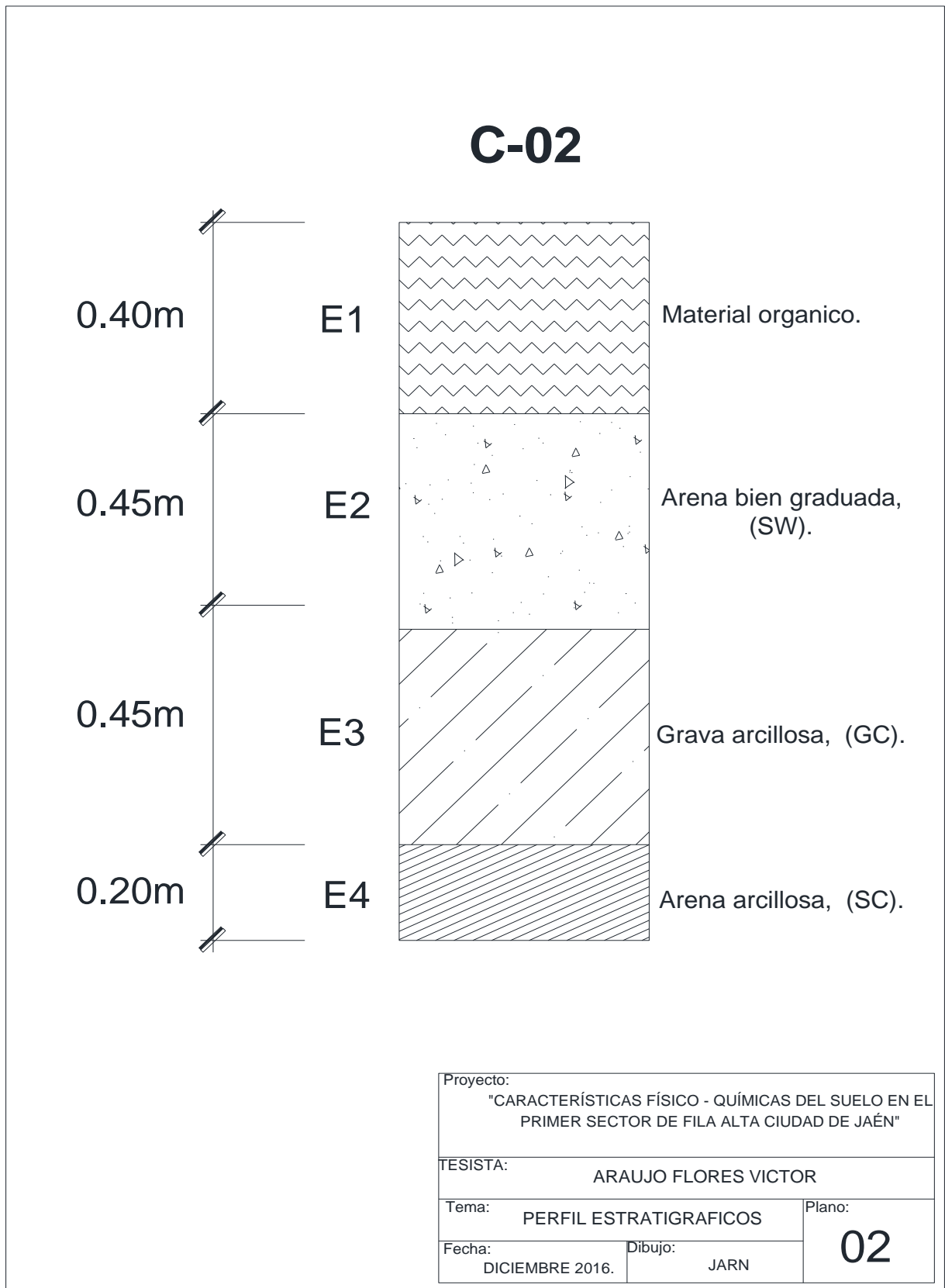
Proyecto:	
*CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.	
Tesis:	
ARAUJO FLORES VICTOR	
Tema:	Plano:
UBICACION CALICATA	02
Fecha:	Dibujo:
DICIEMBRE 2016.	JARN

9.3.- PERFILES ESTRATIGRAFICOS

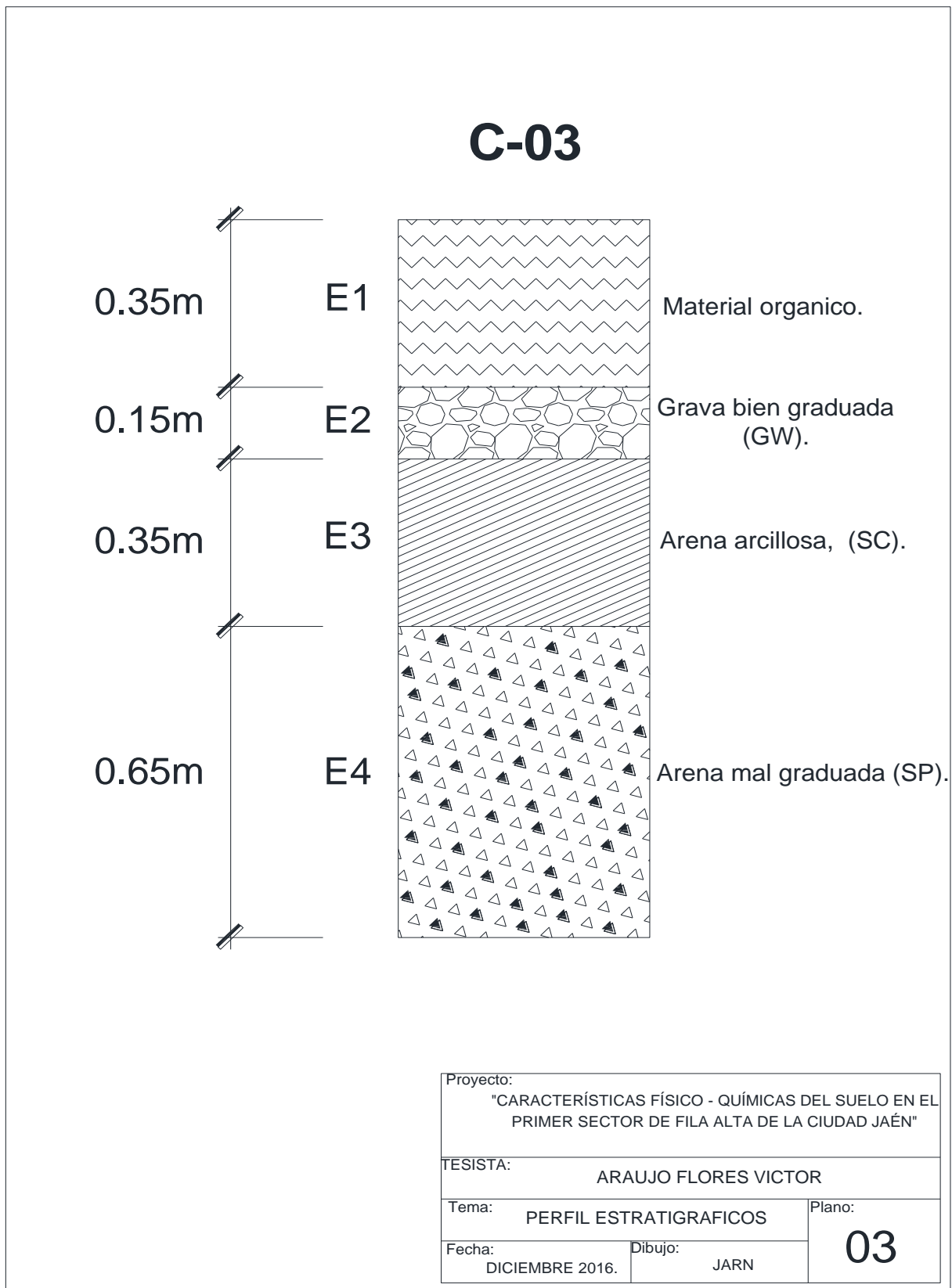
GRAFICO N° 28 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C1



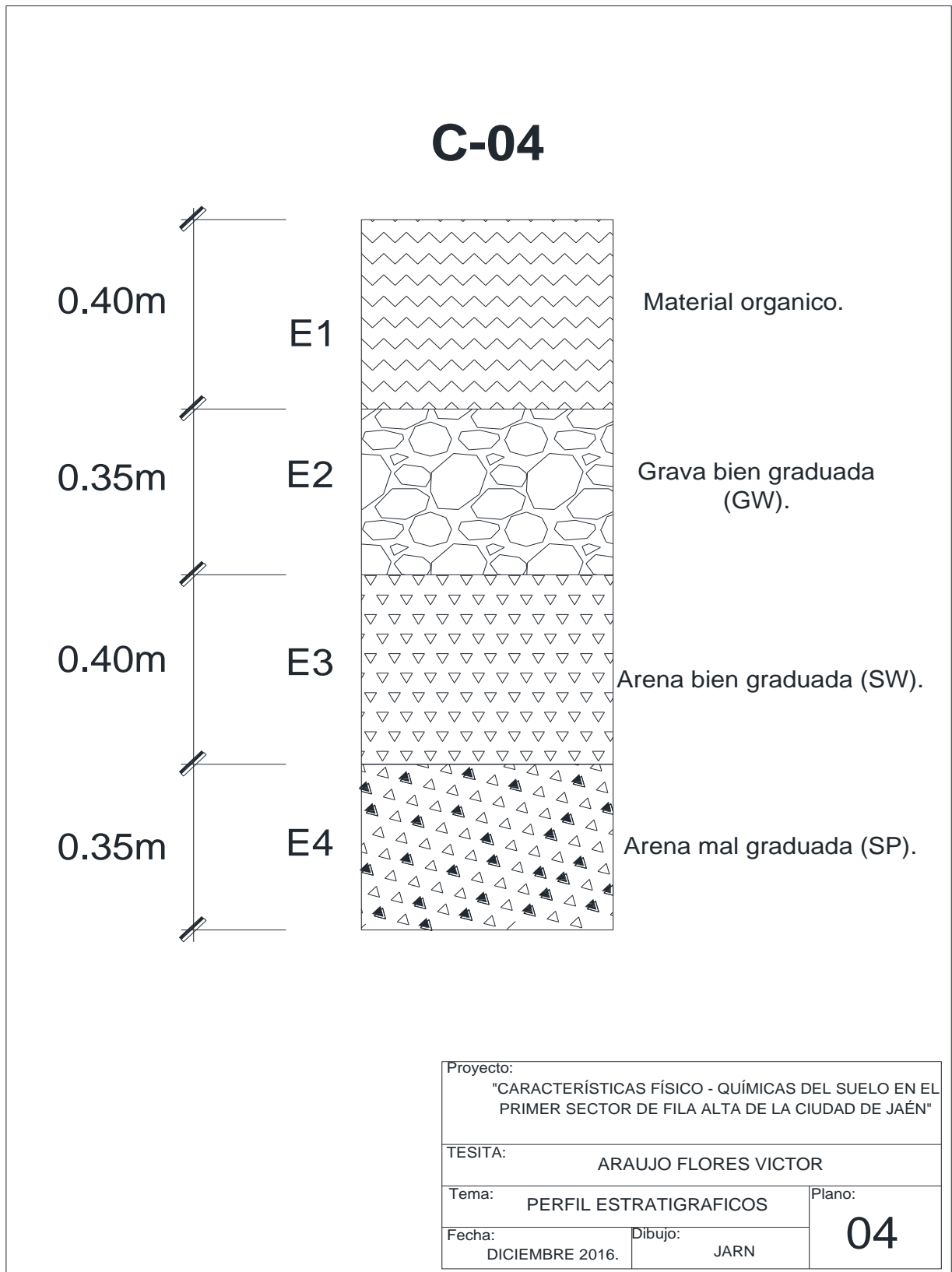
**GRAFICO N° 29 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C2**



**GRAFICO N° 30 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C3**

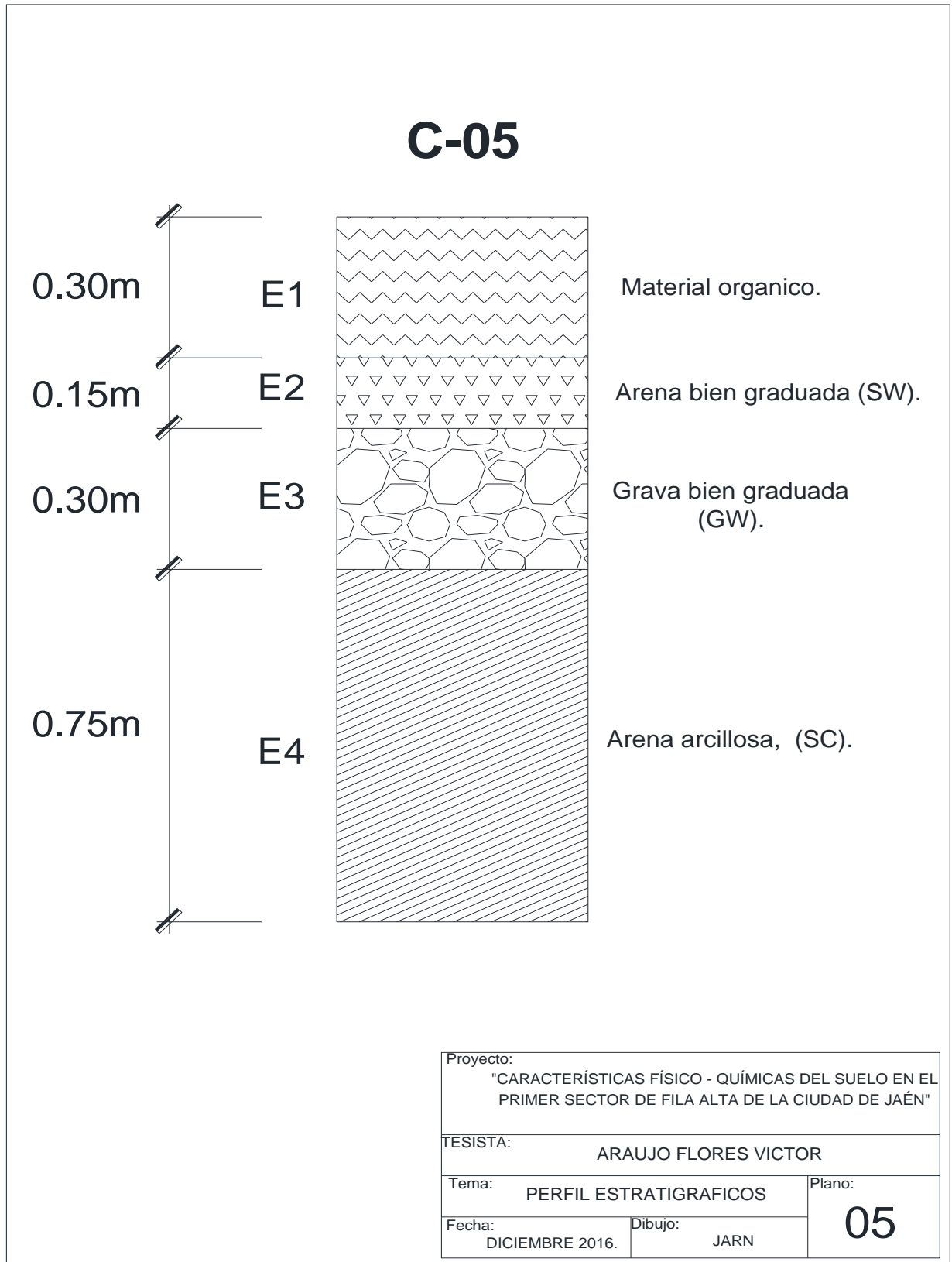


**GRAFICO N° 31 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C4:**

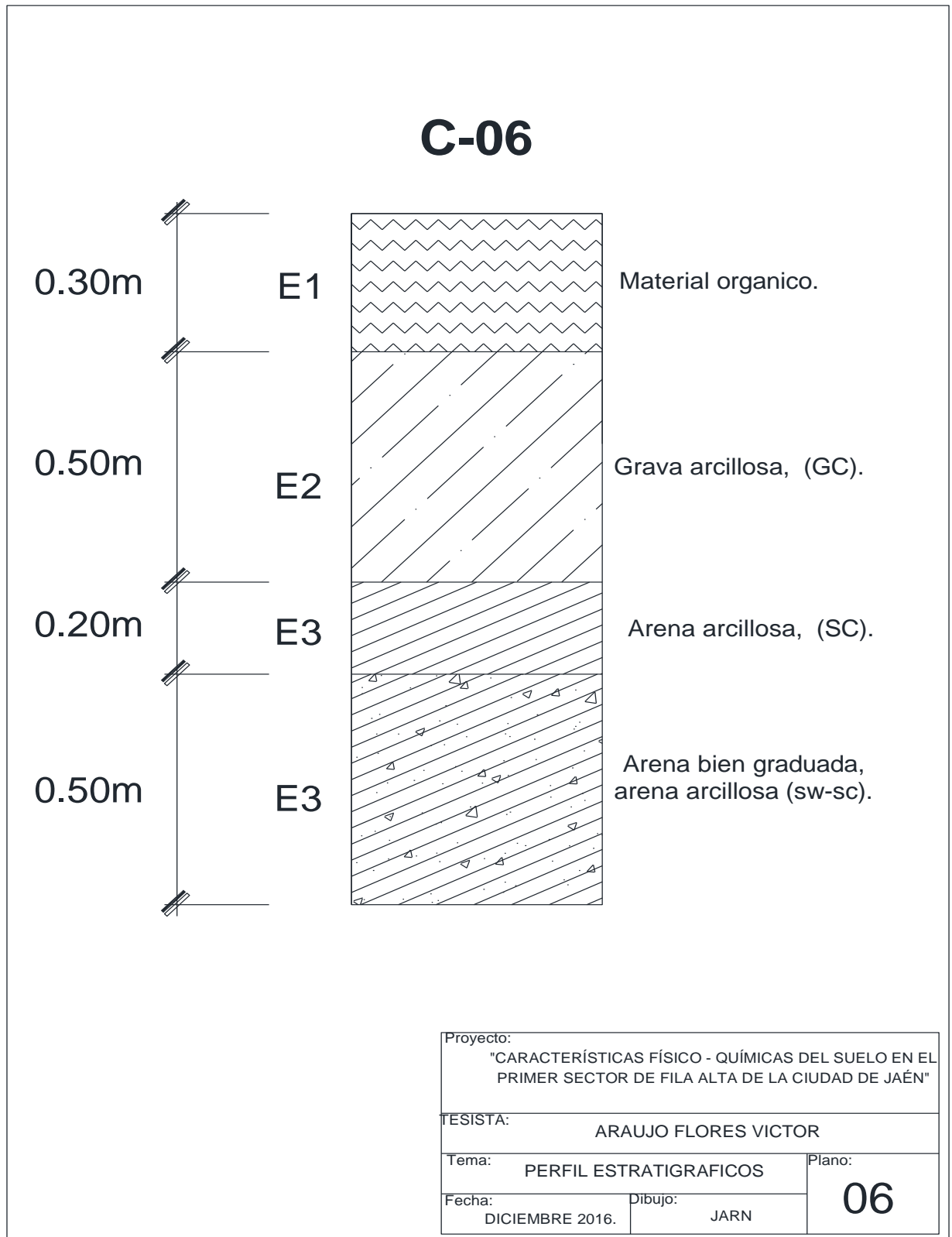




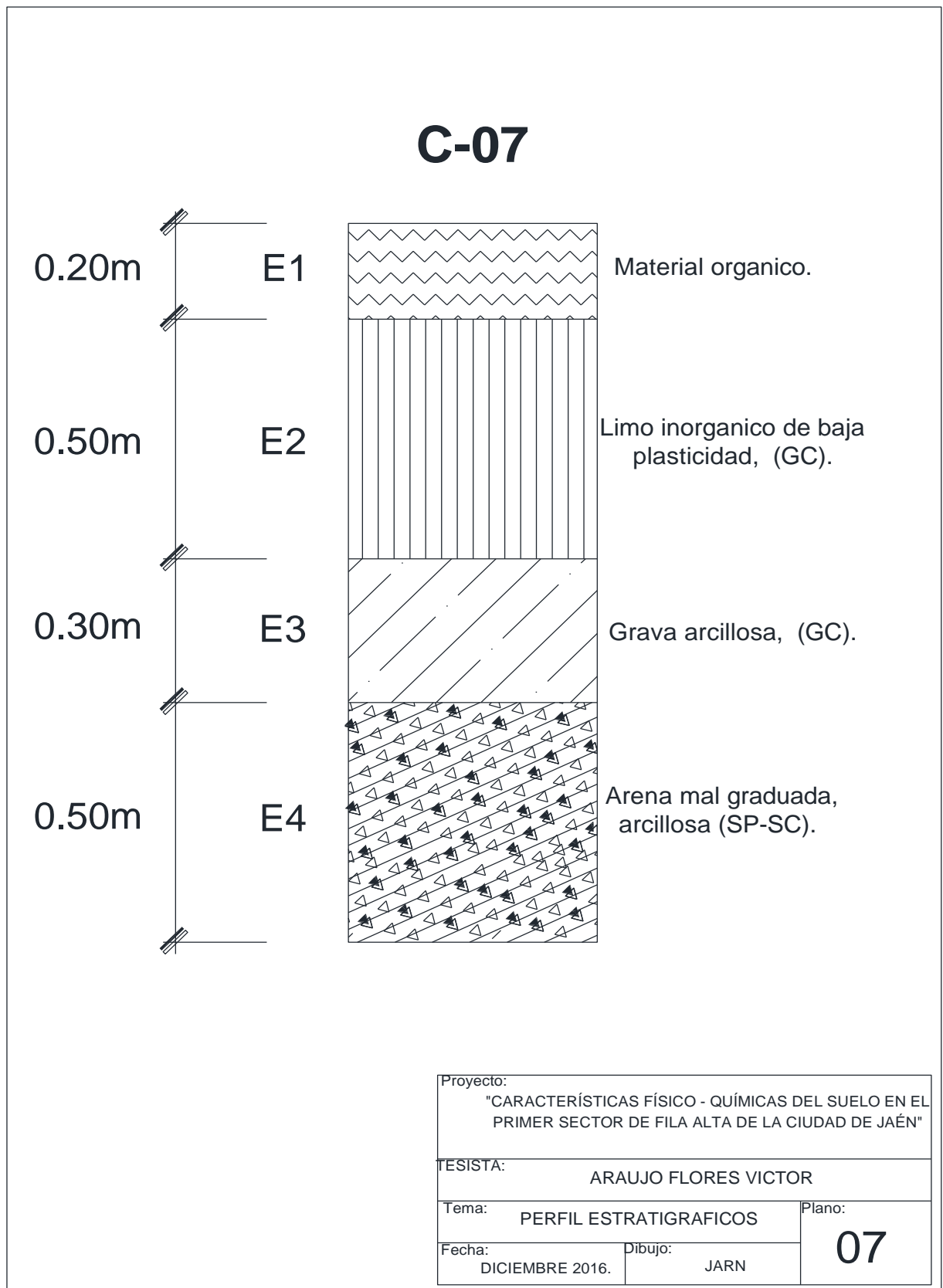
**GRAFICO N° 32 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C5:**



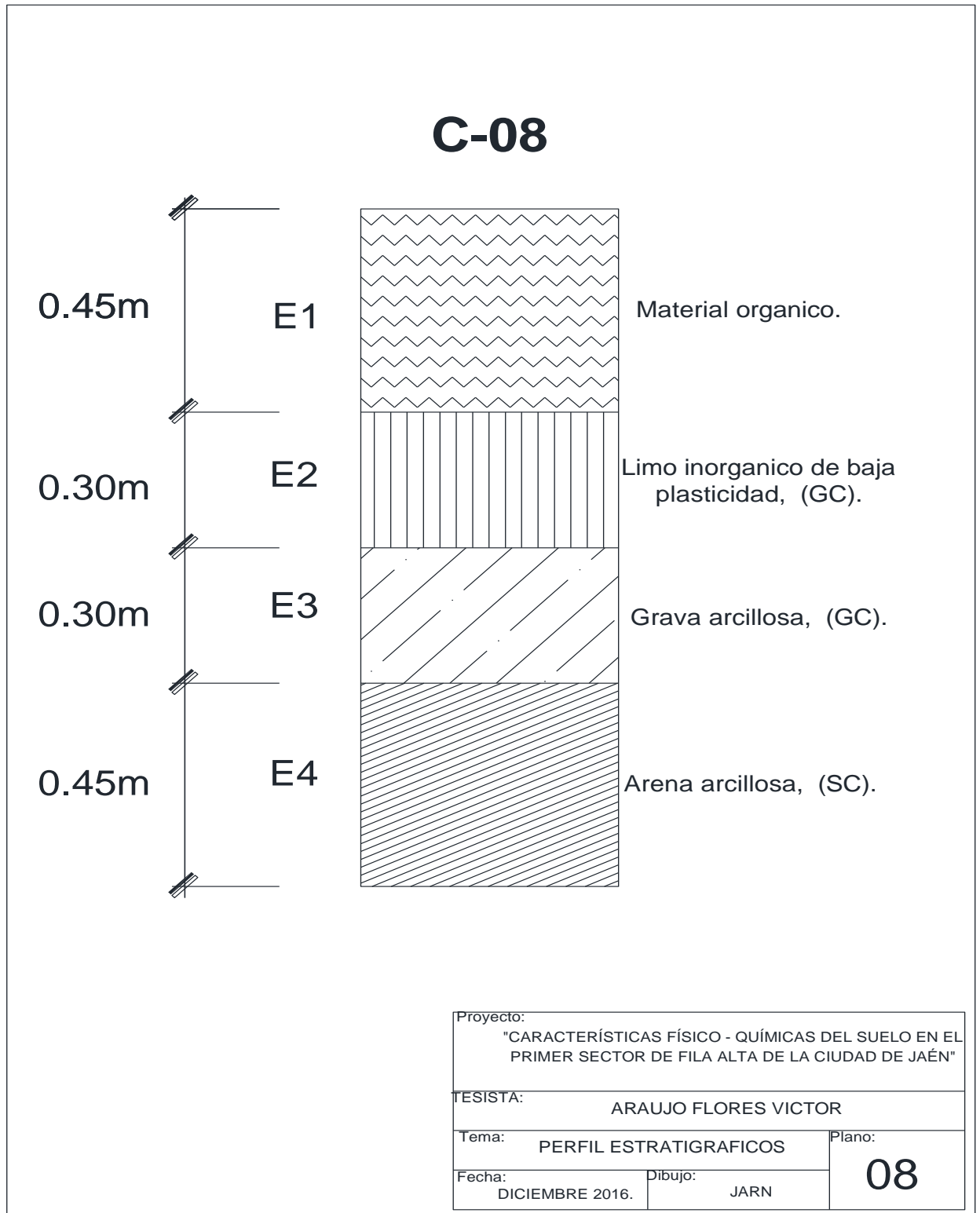
**GRAFICO N° 33 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C6:**



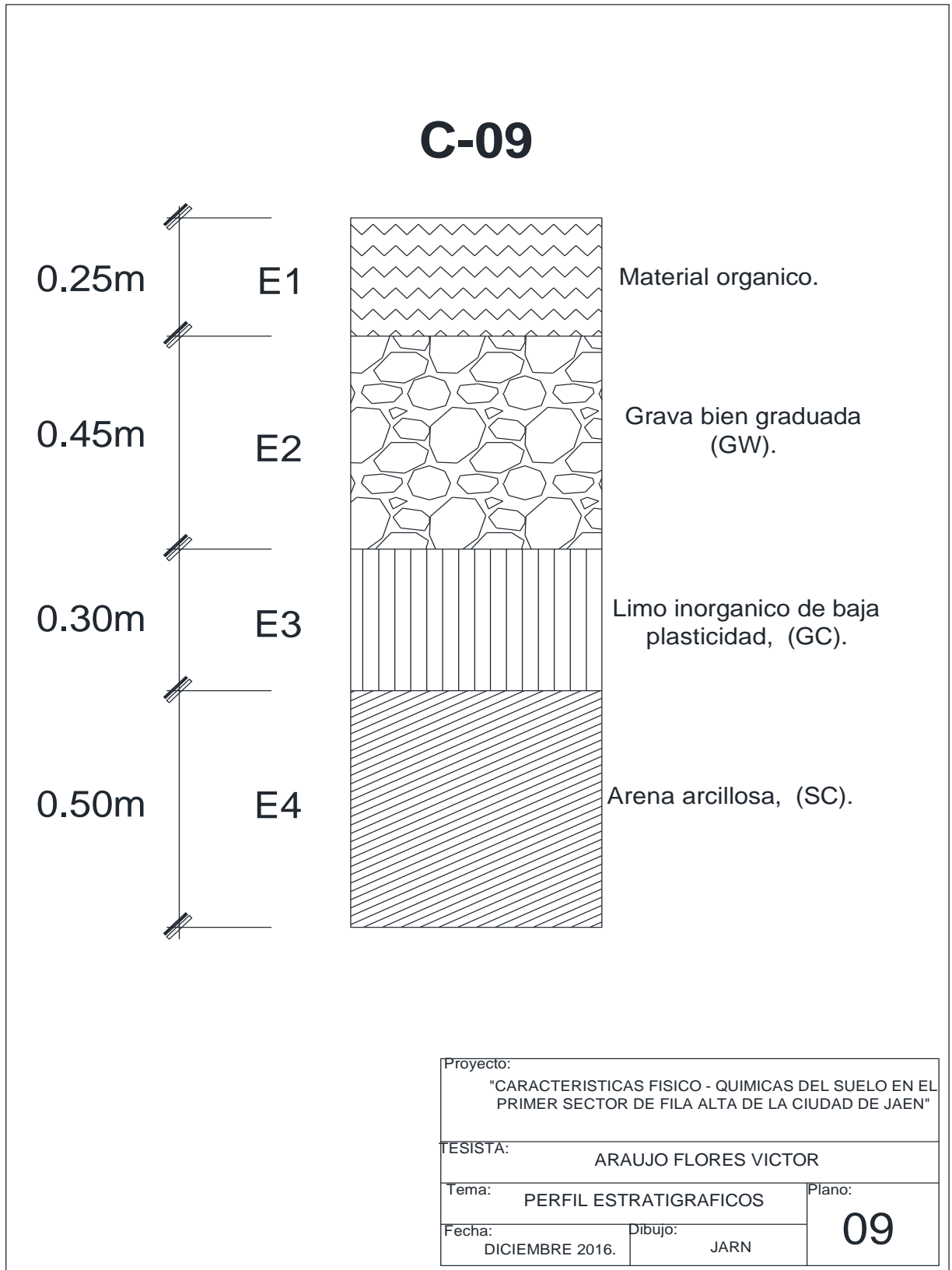
**GRAFICO N° 34 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C7**



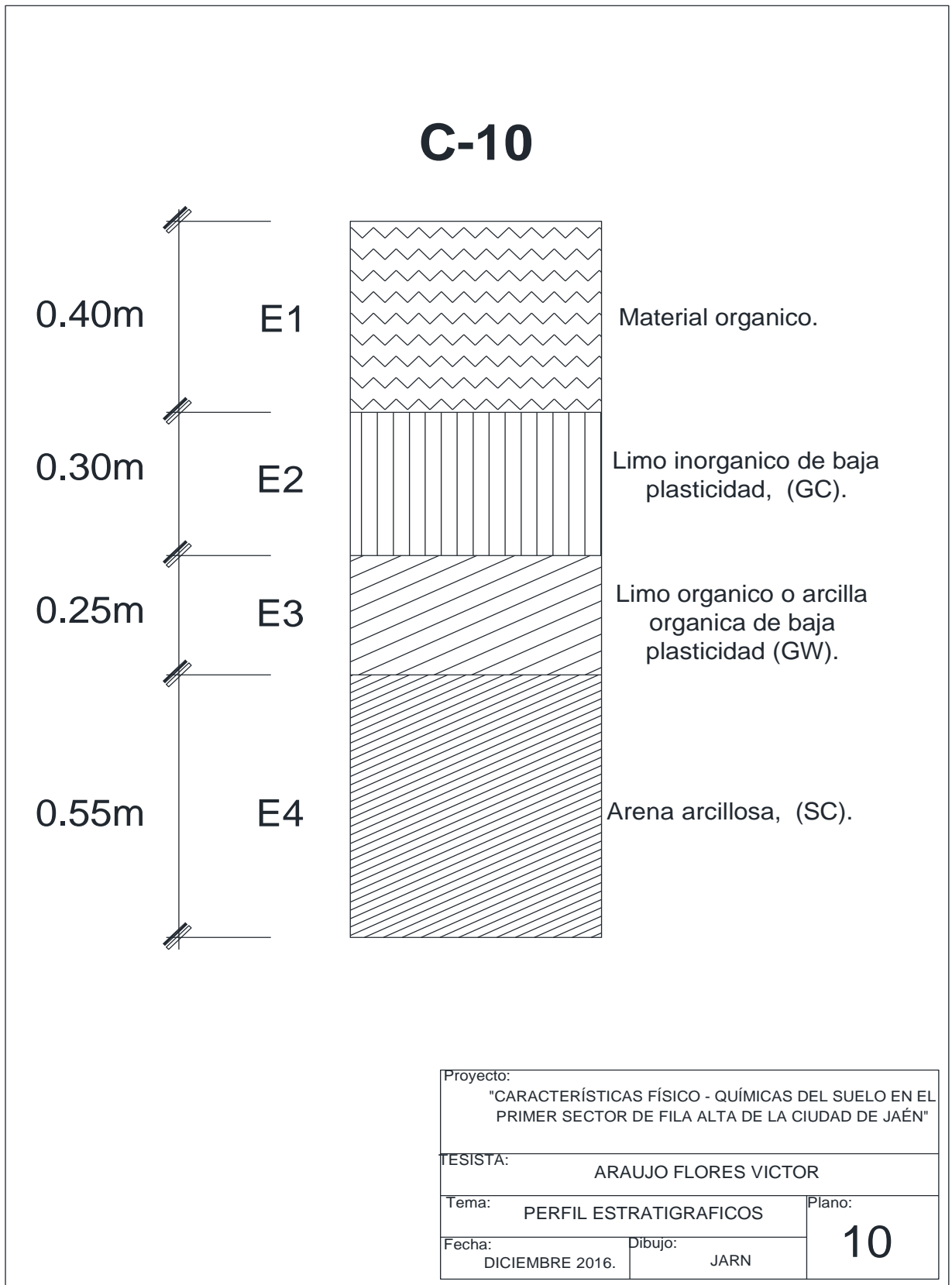
**GRAFICO N° 35 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C8:**



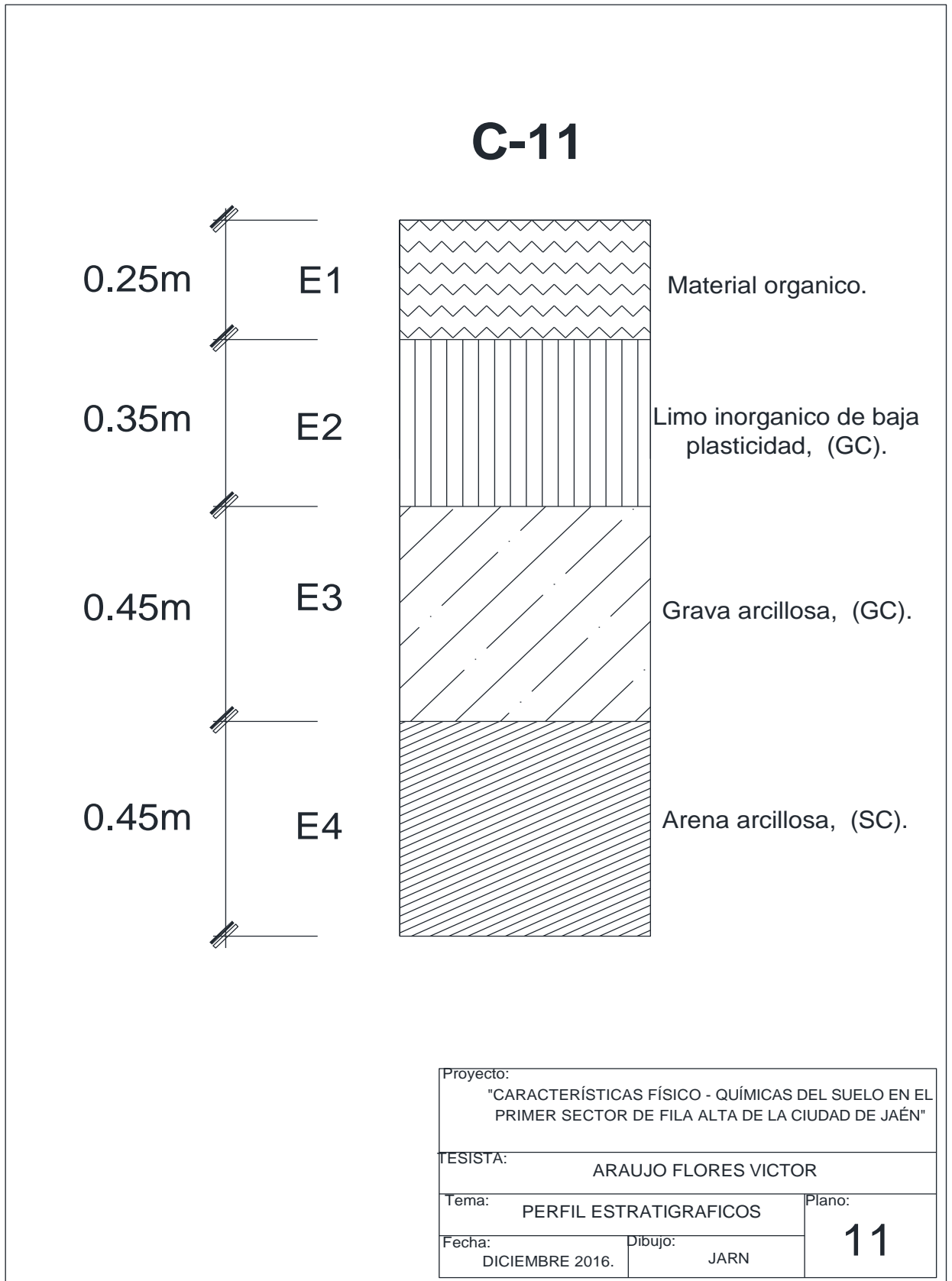
**GRAFICO N° 36 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C9**



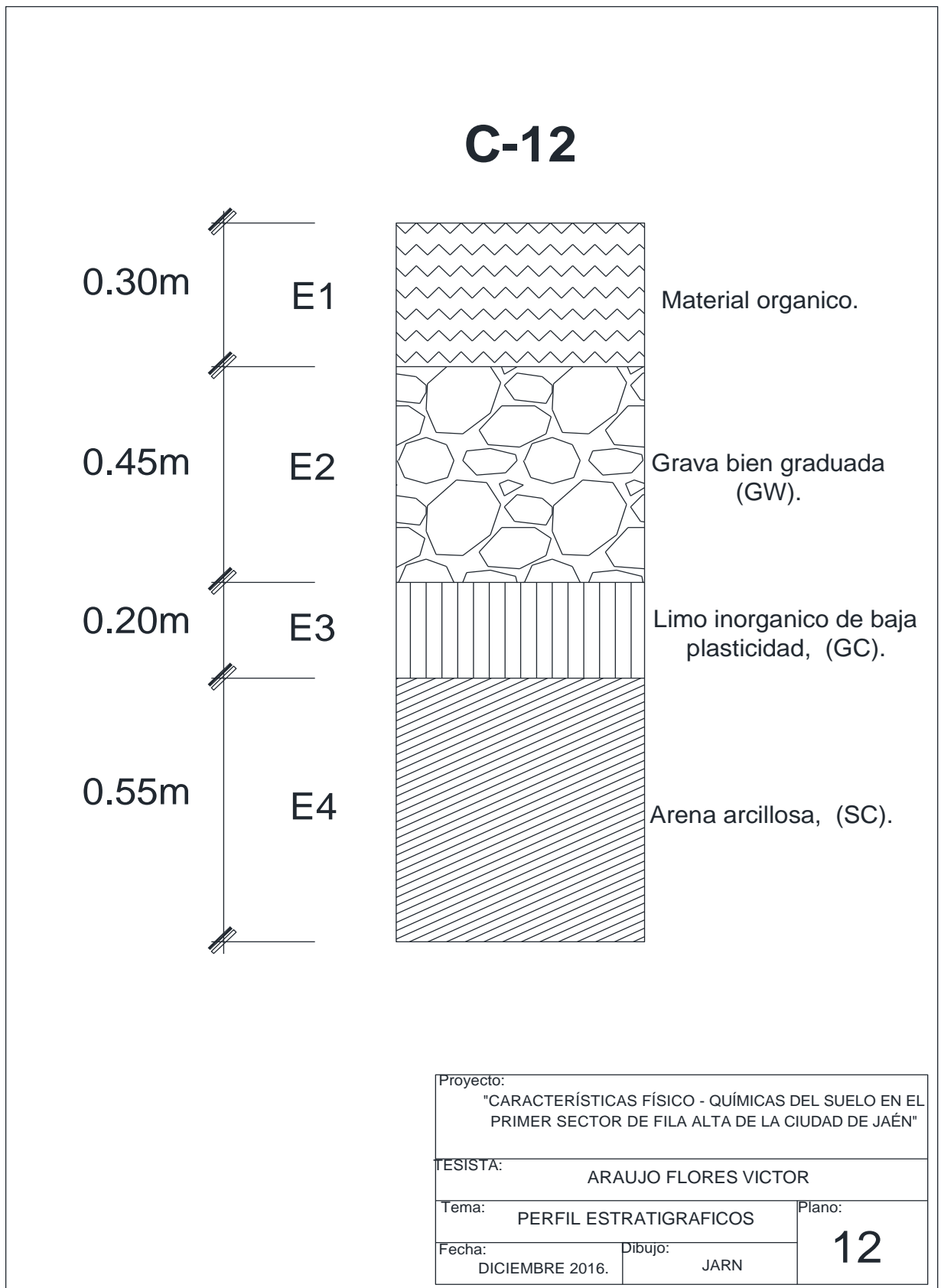
**GRAFICO N° 37 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C10:**



**GRAFICO N° 38 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C11:**

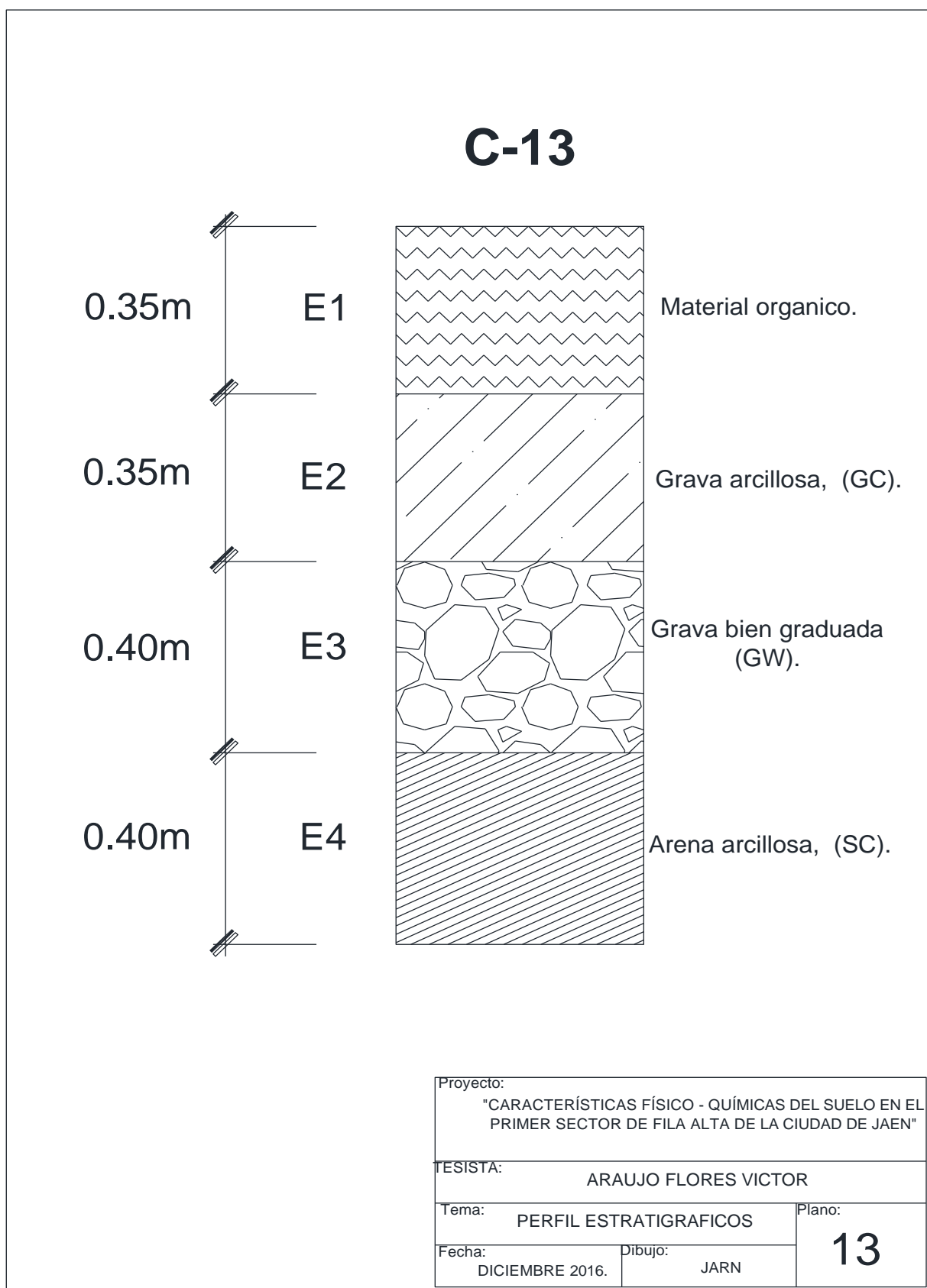


**GRAFICO N° 39 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C12:**

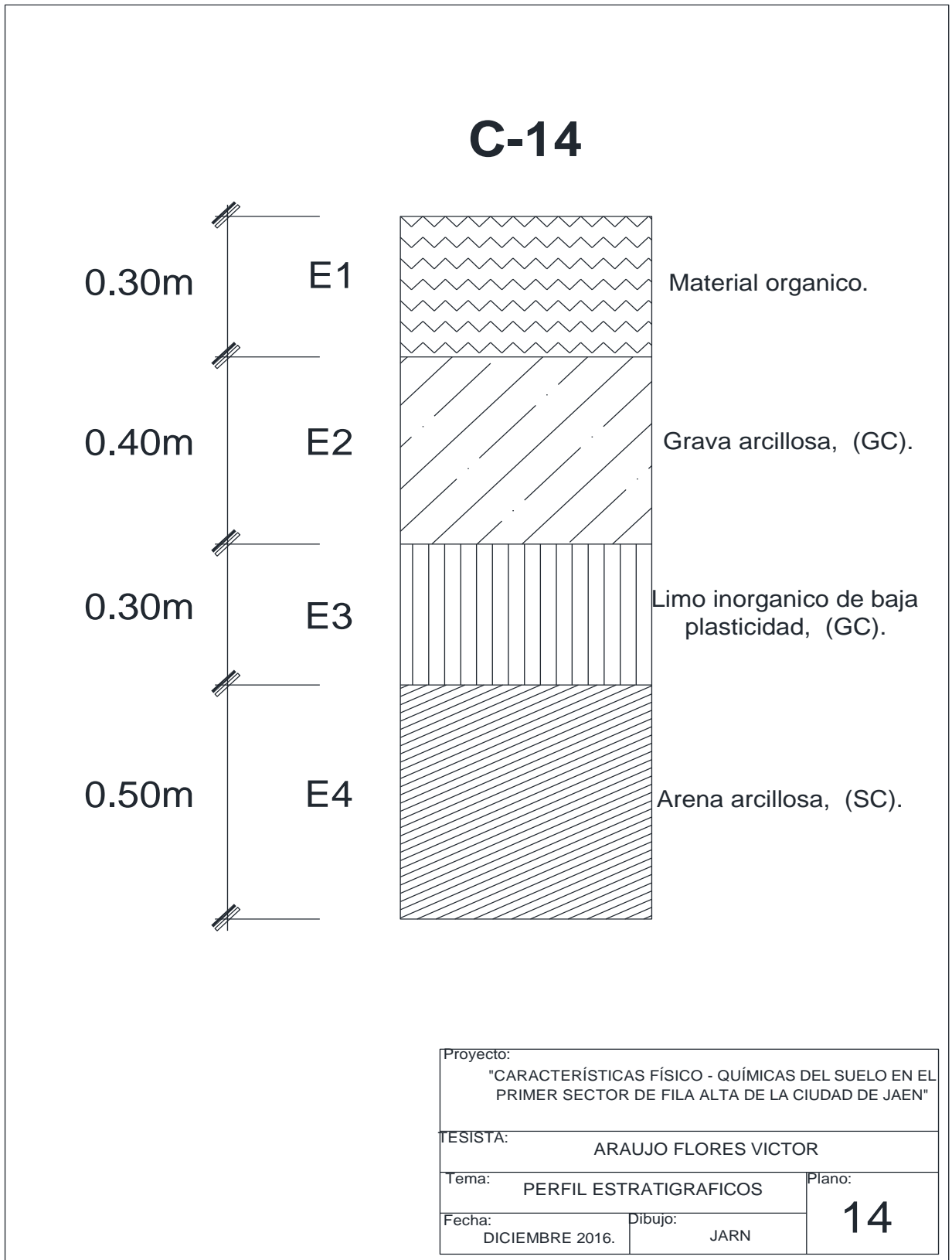




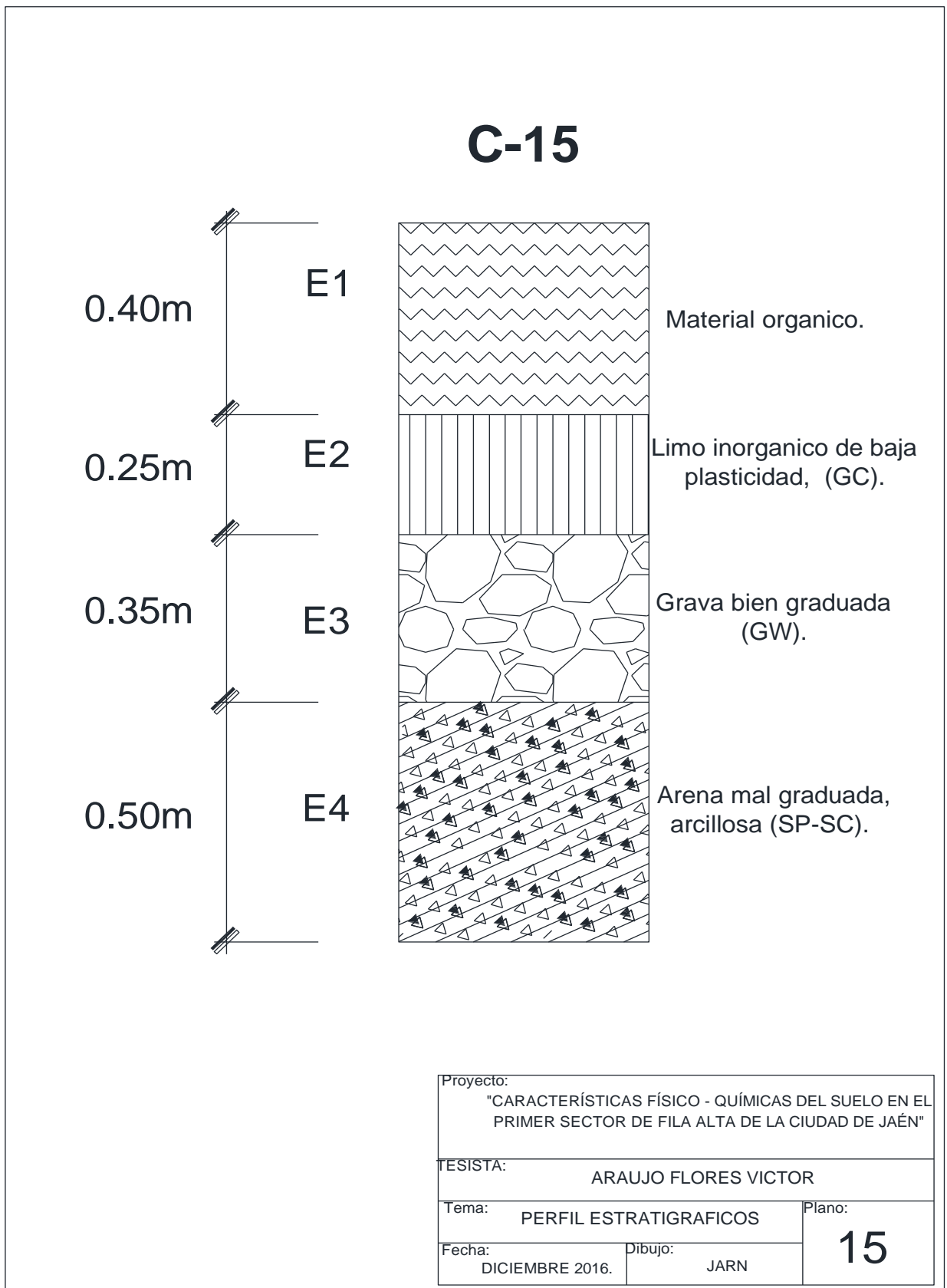
**GRAFICO N° 40 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C13:**



**GRAFICO N° 41 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C14:**



**GRAFICO N° 42 – PERFIL ESTRATIGRAFICO C15:**





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 25/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 25/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

CONTENIDO DE HUMEDAD																					
Observaciones :		Ubicación :		Fila Alta Jaen		Ubicación :		Fila Alta Jaen		Ubicación :		Fila Alta Jaen		Ubicación :		Fila Alta Jaen					
		Calicata:		C-1		Calicata:		C-2		Calicata:		C-3		Calicata:		C-4		Calicata:		C-5	
		Potencia :		1.50 m		Potencia :		1.50 m		Potencia :		1.50 m		Potencia :		1.50 m		Potencia :		1.50 m	
Tara Número	Unid.	404	422	403	367	402	405	385	425	383	401										
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	219.70	193.30	175.30	185.30	192.30	170.60	190.60	184.80	164.10	180.90										
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	210.40	185.60	165.60	175.20	180.80	160.10	173.40	170.50	150.00	167.20										
Peso de la Tara	Gr	37.10	37.10	37.10	37.10	37.00	37.10	37.20	37.20	37.10	37.10										
Peso de la Muestra Seca	Gr	173.30	148.50	128.50	138.10	143.80	123.00	136.20	133.30	112.90	130.10										
Peso del Agua	Gr	9.30	7.70	9.70	10.10	11.50	10.50	17.20	14.30	14.10	13.70										
Contenido de Humedad	%	5.37	5.19	7.55	7.31	8.00	8.54	12.63	10.73	12.49	10.53										
Promedio		5.28		7.43		8.27		11.68		11.51											
PESO ESPECIFICO																					
Observaciones :		Ubicación :		Fila Alta Jaen		Ubicación :		Fila Alta Jaen		Ubicación :		Fila Alta Jaen		Ubicación :		Fila Alta Jaen					
		Calicata:		C-1		Calicata:		C-2		Calicata:		C-3		Calicata:		C-4		Calicata:		C-5	
		Potencia :		1.50 m		Potencia :		1.50 m		Potencia :		1.50 m		Potencia :		1.50 m		Potencia :		1.50 m	
Tara Número	Unid.	1		1		1		1		1		1		1		1		1			
Peso del Suelo Seco	Gr	130.28		157.30		172.00		185.00		195.20											
Peso Frasco + Agua	Gr	363.74		363.74		363.74		363.74		363.74											
Peso Frasco + Agua +Suelo	Gr	439.80		455.40		461.00		470.10		470.20											
Volumen de Sólidos	Cm <sup>3</sup>	54.22		65.64		74.74		78.64		88.74											
Peso Específico de Sólidos	Gr / cm <sup>3</sup>	2.40		2.40		2.30		2.35		2.20											
Promedio		2.40		2.40		2.30		2.35		2.20											



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 25/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 25/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

CONTENIDO DE HUMEDAD															
Observaciones :	Ubicación :	Fila Alta Jaen		Ubicación :	Fila Alta Jaen		Ubicación :	Fila Alta Jaen		Ubicación :	Fila Alta Jaen		Ubicación :	Fila Alta Jaen	
	Calicata:	C-6		Calicata:	C-7		Calicata:	C-8		Calicata:	C-9		Calicata:	C-10	
	Potencia :	1.50 m		Potencia :	1.50 m		Potencia :	1.50 m		Potencia :	1.50 m		Potencia :	1.50 m	
Tara Número	Unid.	300	301	305	307	311	312	315	316	320	321				
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	220,40	198,10	177,80	190,50	195,60	175,50	190,60	188,30	169,70	187,20				
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	205,30	184,90	162,80	174,50	187,20	168,30	177,90	175,80	160,20	176,70				
Peso de la Tara	Gr	37,00	37,00	37,00	37,10	37,00	37,00	37,10	37,10	37,00	37,10				
Peso de la Muestra Seca	Gr	168,30	147,90	125,80	137,40	150,20	131,30	140,80	138,70	123,20	139,60				
Peso del Agua	Gr	15,10	13,20	15,00	16,00	8,40	7,20	12,70	12,50	9,50	10,50				
Contenido de Humedad	%	8,97	8,92	11,92	11,64	5,59	5,48	9,02	9,01	7,71	7,52				
Promedio		8,95		11,78		5,54		9,02		7,62					

PESO ESPECIFICO															
Observaciones :	Ubicación :	Fila Alta Jaen		Ubicación :	Fila Alta Jaen		Ubicación :	Fila Alta Jaen		Ubicación :	Fila Alta Jaen		Ubicación :	Fila Alta Jaen	
	Calicata:	C-6		Calicata:	C-7		Calicata:	C-8		Calicata:	C-9		Calicata:	C-10	
	Potencia :	1.50 m		Potencia :	1.50 m		Potencia :	1.50 m		Potencia :	1.50 m		Potencia :	1.50 m	
Tara Número	Unid.	1		1		1		1		1					
Peso del Suelo Seco	Gr	135,60		160,30		172,00		185,00		195,20					
Peso Frasco + Agua	Gr	363,74		363,74		363,74		363,74		363,74					
Peso Frasco + Agua +Suelo	Gr	442,30		454,90		462,50		469,20		475,30					
Volumen de Sólidos	Cm <sup>3</sup>	57,04		69,14		73,24		79,54		83,64					
Peso Específico de Sólidos	Gr / cm <sup>3</sup>	2,38		2,32		2,35		2,33		2,33					
Promedio		2,38		2,32		2,35		2,33		2,33					



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 25/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 25/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### CONTENIDO DE HUMEDAD

Observaciones :		Ubicación : Fila Alta Jaen		Ubicación : Fila Alta Jaen		Ubicación : Fila Alta Jaen		Ubicación : Fila Alta Jaen		Ubicación : Fila Alta Jaen	
		Calicata: C-11		Calicata: C-12		Calicata: C-13		Calicata: C-14		Calicata: C-15	
		Potencia : 1.50 m		Potencia : 1.50 m		Potencia : 1.50 m		Potencia : 1.50 m		Potencia : 1.50 m	
Tara Número	Unid.	500	501	510	511	520	513	504	516	517	518
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	220.40	198.20	188.50	195.70	200.20	186.70	192.50	194.30	187.20	194.80
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	202.90	182.70	173.10	179.50	183.00	171.50	180.50	182.40	177.00	184.30
Peso de la Tara	Gr	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00
Peso de la Muestra Seca	Gr	165.90	145.70	136.10	142.50	146.00	134.50	143.50	145.40	140.00	147.30
Peso del Agua	Gr	17.50	15.50	15.40	16.20	17.20	15.20	12.00	11.90	10.20	10.50
Contenido de Humedad	%	10.55	10.64	11.32	11.37	11.78	11.30	8.36	8.18	7.29	7.13
Promedio		10.59		11.34		11.54		8.27		7.21	

#### PESO ESPECIFICO

Observaciones :		Ubicación : Fila Alta Jaen		Ubicación : Fila Alta Jaen		Ubicación : Fila Alta Jaen		Ubicación : Fila Alta Jaen		Ubicación : Fila Alta Jaen	
		Calicata C-11		Calicata C-12		Calicata C-13		Calicata C-14		Calicata C-15	
		Potencia : 1.50 m		Potencia : 1.50 m		Potencia : 1.50 m		Potencia : 1.50 m		Potencia : 1.50 m	
Tara Número	Unid.	1		1		1		1		1	
Peso del Suelo Seco	Gr	195.20		140.20		188.20		169.20		175.30	
Peso Frasco + Agua	Gr	363.74		363.74		363.74		363.74		363.74	
Peso Frasco + Agua +Suelo	Gr	470.20		445.20		468.20		464.80		470.20	
Volumen de Sólidos	Cm <sup>3</sup>	88.74		58.74		83.74		68.14		68.84	
Peso Específico de Sólidos	Gr / cm <sup>3</sup>	2.20		2.39		2.25		2.48		2.55	
Promedio		2.20		2.39		2.25		2.48		2.55	



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 25/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO Norma : ASTM D 4318

LÍMITE PLÁSTICO Norma : ASTM D 4319

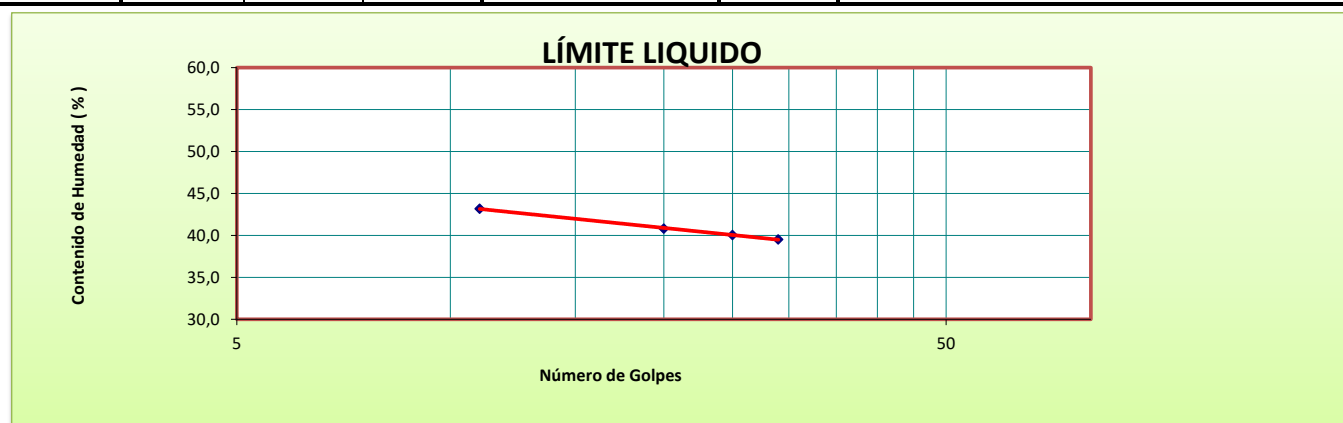
Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 25/10/2016

Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>	Ubicación :	" PRIMERA ETAPA FILA ALTA "			Potencia :	1,50 m		
	Calicata:	C-1						
	Estrato :	E3						
		<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>			<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>			<b>Limites de Consistencia</b>
<b>Tara Número</b>	<b>Unid.</b>	<b>T-23</b>	<b>T-21</b>	<b>T-4</b>	<b>T-6</b>	<b>T-10</b>	<b>T-22</b>	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	30,80	31,20	30,20	27,50	26,70	27,00	Límite Líquido: LL = 40,05%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	28,90	29,20	28,50	26,80	26,20	26,40	Límite Plástico: LP = 28,12%
Peso de la Tara	Gr	24,50	24,30	24,20	24,30	24,40	24,30	Índice de Plasticidad : IP = 11,93%
Peso de la Muestra Seca	Gr	4,40	4,90	4,30	2,50	1,80	2,10	Contenido de Humedad : Wn = 5,28%
Peso del Agua	Gr	1,90	2,00	1,70	0,70	0,50	0,60	Grado de Consistencia : Kw = 2,91
Contenido de Humedad	%	43,18	40,82	39,53	28,00	27,78	28,57	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida
Número de Golpes		11	20	29	Promedio :		28,12	

Calicata :	C-1
Estrato :	E3
Potencia :	1,50 m
Número de Golpes	Contenido de Humedad
11	43,18
20	40,82
29	39,53
25	40,049





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 25/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

**LÍMITE LÍQUIDO** Norma : ASTM D 4318

**LÍMITE PLÁSTICO** Norma : ASTM D 4319

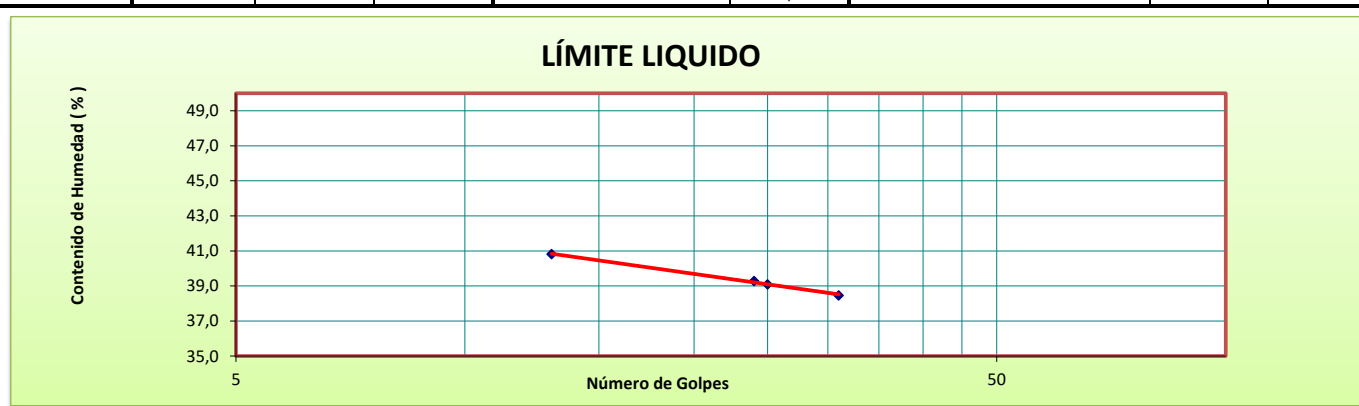
Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 25/10/2016

Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

LIMITES DE CONSISTENCIA		Ubicación : " PRIMERA ETAPA FILA ALTA "		Potencia : 1,50 m						
		Calicata: C-2								
		Estrato : E4								
		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Límites de Consistencia		
Tara Número	Unid.	T-15	T-7	T-17	T-8	T-12	T-20			
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31,00	32,40	31,30	29,30	28,00	28,10	Límite Líquido:	LL =	39,09%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	29,00	30,20	29,30	28,40	27,30	27,20	Límite Plástico:	LP =	24,49%
Peso de la Tara	Gr	24,10	24,60	24,10	24,70	24,40	23,60	Índice de Plasticidad :	IP =	14,61%
Peso de la Muestra Seca	Gr	4,90	5,60	5,20	3,70	2,90	3,60	Contenido de Humedad :	Wn =	7,43%
Peso del Agua	Gr	2,00	2,20	2,00	0,90	0,70	0,90	Grado de Consistencia :	Kw =	2,17
Contenido de Humedad	%	40,82	39,29	38,46	24,32	24,14	25,00	Grado de Consistencia :	Media Dura , Sólida	
Número de Golpes		13	24	31	Promedio :		24,49			

Calicata :	C-2
Estrato :	E4
Potencia :	1,50 m
Número de Golpes	Contenido de Humedad
13	40,82
24	39,29
31	38,46
25	39,094







# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2015  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO Norma : ASTM D 4318

LÍMITE PLÁSTICO Norma : ASTM D 4319

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016

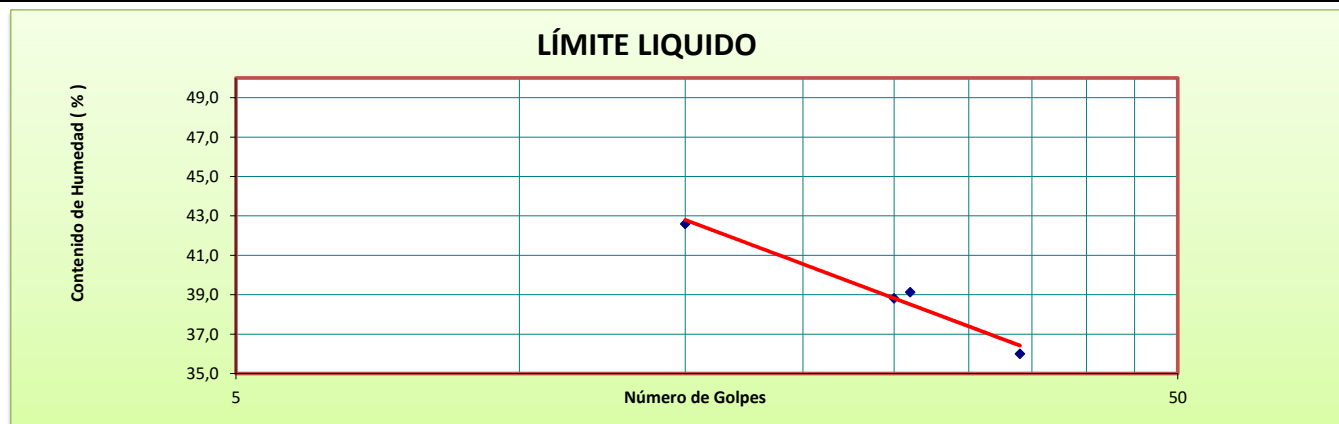
Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>	Ubicación : " PRIMERA ETAPA FILA ALTA "	Potencia : 1,50 m
	Calicata: C-3	
	Estrato : E4	

Tara Número	Unid.	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Limites de Consistencia	
		T-1	T-2	T-5	T-9	T-13	T-19		
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31,80	30,90	30,90	28,90	29,90	29,80	Límite Líquido:	LL = 38,81%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	29,50	29,10	29,10	27,90	28,80	28,70	Límite Plástico:	LP = 25,61%
Peso de la Tara	Gr	24,10	24,50	24,10	24,00	24,60	24,30	Índice de Plasticidad :	IP = 13,20%
Peso de la Muestra Seca	Gr	5,40	4,60	5,00	3,90	4,20	4,40	Contenido de Humedad :	Wn = 8,27%
Peso del Agua	Gr	2,30	1,80	1,80	1,00	1,10	1,10	Grado de Consistencia :	Kw = 2,31
Contenido de Humedad	%	42,59	39,13	36,00	25,64	26,19	25,00	Grado de Consistencia :	Media Dura , Sólida
Número de Golpes		15	26	34	Promedio :		25,61		

Calicata :	C-3
Estrato :	E4
Potencia :	1,50 m
Número de Golpes	Contenido de Humedad
15	42,59
26	39,13
34	36,00
25	38,815





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACION** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2015  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

**LÍMITE LÍQUIDO** Norma : ASTM D 4318

**LÍMITE PLÁSTICO** Norma : ASTM D 4319

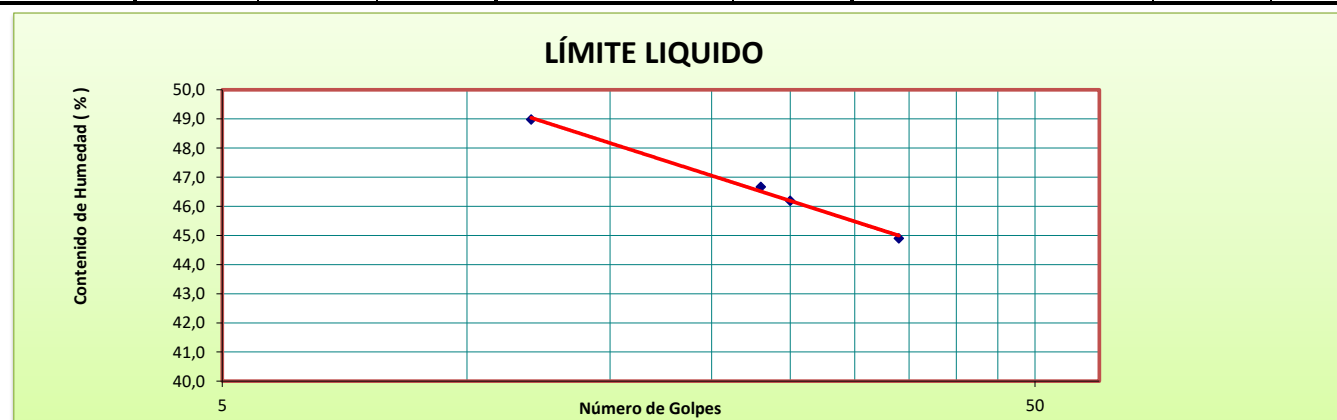
Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016

Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>	<b>Ubicación:</b> " PRIMERA ETAPA FILA ALTA "	<b>Potencia :</b> 1,50 m						
	<b>Calicata:</b> C-4							
	<b>Estrato :</b> E4							
	<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>	<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>	<b>Límites de Consistencia</b>					
<b>Tara Número</b>	<b>Unid.</b>	<b>T-14</b> <b>T-16</b> <b>T-18</b> <b>T-11</b> <b>T-20</b> <b>T-6</b>						
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31,60	31,10	31,30	29,10	28,20	28,50	Límite Líquido: LL = 46,19%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	29,20	29,00	29,10	28,10	27,20	27,60	Límite Plástico: LP = 27,36%
Peso de la Tara	Gr	24,30	24,50	24,20	24,40	23,60	24,30	Índice de Plasticidad : IP = 18,83%
Peso de la Muestra Seca	Gr	4,90	4,50	4,90	3,70	3,60	3,30	Contenido de Humedad : Wn = 11,68%
Peso del Agua	Gr	2,40	2,10	2,20	1,00	1,00	0,90	Grado de Consistencia : Kw = 1,83
Contenido de Humedad	%	48,98	46,67	44,90	27,03	27,78	27,27	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida
Número de Golpes		12	23	34	Promedio :		27,36	

Calicata :	C-4
Estrato :	E4
Potencia :	1,50 m
Número de Golpes	Contenido de Humedad
12	48,98
23	46,67
34	44,90
25	46,188





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2015  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

**LÍMITE LÍQUIDO** Norma : ASTM D 4318

**LÍMITE PLÁSTICO** Norma : ASTM D 4319

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016

Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>		Ubicación : " PRIMERA ETAPA FILA ALTA "			Potencia : 1,50 m				
		Calicata: C-5							
		Estrato : E4							
		<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>			<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>			<b>Limites de Consistencia</b>	
<b>Tara Número</b>	<b>Unid.</b>	<b>T-19</b>	<b>T-24</b>	<b>T-120</b>	<b>T-3</b>	<b>T-4</b>	<b>T-22</b>		
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	30,00	30,70	30,50	61,20	58,70	28,50	Límite Líquido: LL = 42,22%	
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	28,20	28,90	28,60	60,50	57,90	27,80	Límite Plástico: LP = 19,99%	
Peso de la Tara	Gr	24,30	24,70	23,90	56,90	54,00	24,30	Índice de Plasticidad : IP = 22,23%	
Peso de la Muestra Seca	Gr	3,90	4,20	4,70	3,60	3,90	3,50	Contenido de Humedad : W <sub>n</sub> = 11,51%	
Peso del Agua	Gr	1,80	1,80	1,90	0,70	0,80	0,70	Grado de Consistencia : Kw = 1,38	
Contenido de Humedad	%	46,15	42,86	40,43	19,44	20,51	20,00	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida	
Número de Golpes		12	23	34	Promedio :		19,99		

Calicata : C-5

Estrato : E4

Potencia : 1,50 m

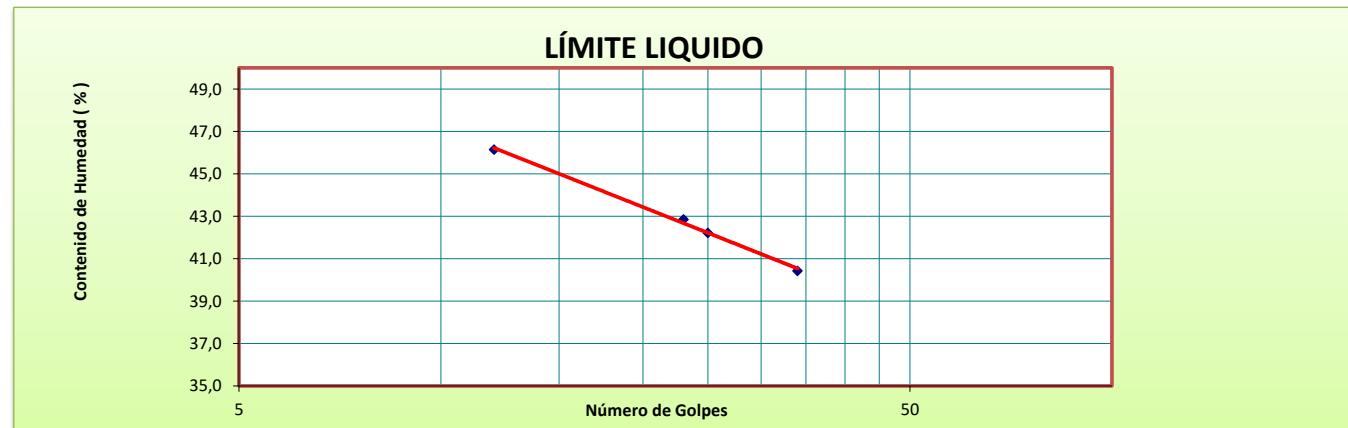
Número de Golpes	Contenido de Humedad
------------------	----------------------

12	46,15
----	-------

23	42,86
----	-------

34	40,43
----	-------

25	42,218
----	--------





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 25/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO Norma : ASTM D 4318

LÍMITE PLÁSTICO Norma : ASTM D 4319

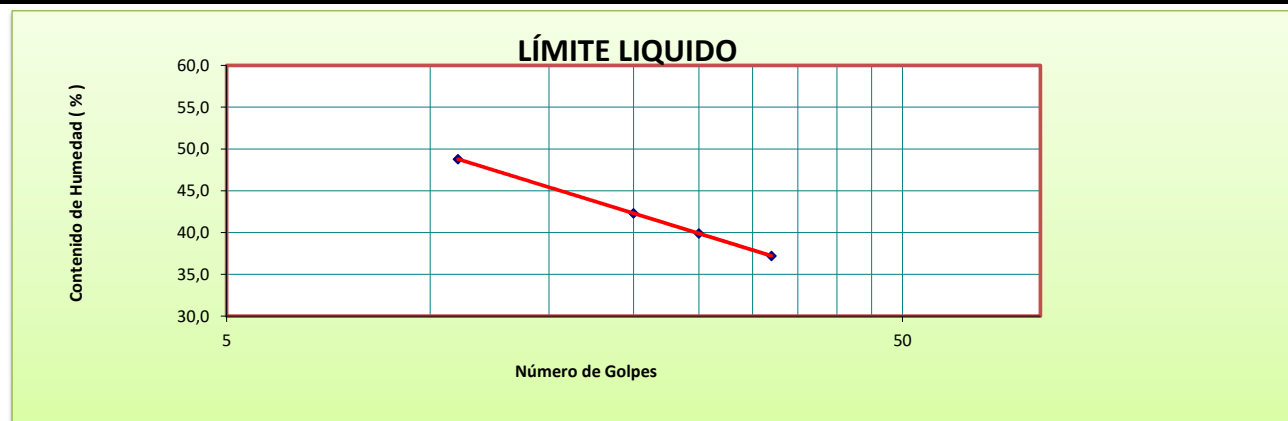
Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 25/10/2016

Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>		Ubicación : " PRIMERA ETAPA FILA ALTA "			Potencia : 1,50 m			
		Calicata: C-06						
		Estrato : E4						
		<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>			<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>			<b>Limites de Consistencia</b>
<b>Tara Número</b>	<b>Unid.</b>	<b>T-30</b>	<b>T-35</b>	<b>T-38</b>	<b>T-39</b>	<b>T-40</b>	<b>T-45</b>	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	30,40	31,80	30,10	27,30	27,00	27,20	Limite Líquido: LL = 39,89%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	28,40	29,60	28,50	26,60	26,40	26,50	Limite Plástico: LP = 30,75%
Peso de la Tara	Gr	24,30	24,40	24,20	24,30	24,40	24,30	Índice de Plasticidad : IP = 9,14%
Peso de la Muestra Seca	Gr	4,10	5,20	4,30	2,30	2,00	2,20	Contenido de Humedad : Wn = 8,95%
Peso del Agua	Gr	2,00	2,20	1,60	0,70	0,60	0,70	Grado de Consistencia : Kw = 3,39
Contenido de Humedad	%	48,78	42,31	37,21	30,43	30,00	31,82	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida
Número de Golpes		11	20	32	Promedio :		30,75	

Calicata :	C-06
Estrato :	E4
Potencia :	1,50 m
Número de Golpes	Contenido de Humedad
11	48,78
20	42,31
32	37,21
25	39,886





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 25/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO Norma : ASTM D 4318

LÍMITE PLÁSTICO Norma : ASTM D 4319

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 25/10/2016

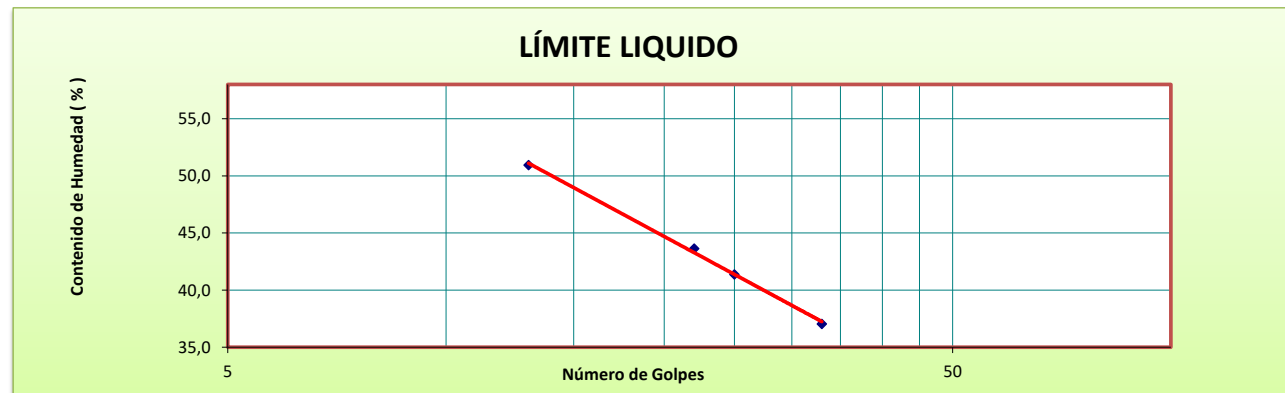
Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>	Ubicación : " PRIMERA ETAPA FILA ALTA "	Potencia : 1,50 m
	Calicata: C-07	
	Estrato : E4	

Tara Número	Unid.	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Limites de Consistencia		
		T-50	T-51	T-60	T-59	T-62	T-63			
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	32,10	32,20	31,60	29,40	28,00	27,90	Limite Líquido:	LL =	41,37%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	29,40	29,80	29,60	28,30	27,10	27,00	Limite Plástico:	LP =	29,93%
Peso de la Tara	Gr	24,10	24,30	24,20	24,60	24,20	23,90	Índice de Plasticidad :	IP =	11,44%
Peso de la Muestra Seca	Gr	5,30	5,50	5,40	3,70	2,90	3,10	Contenido de Humedad :	Wn =	11,78%
Peso del Agua	Gr	2,70	2,40	2,00	1,10	0,90	0,90	Grado de Consistencia :	Kw =	2,59
Contenido de Humedad	%	50,94	43,64	37,04	29,73	31,03	29,03	Grado de Consistencia :	Media Dura , Sólida	
Número de Golpes		13	22	33	Promedio :					29,93

Calicata :	C-07
Estrato :	E4
Potencia :	1,50 m
Número de Golpes	Contenido de Humedad
13	50,94
22	43,64
33	37,04
25	41,372





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 25/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO Norma : ASTM D 4318

LÍMITE PLÁSTICO Norma : ASTM D 4319

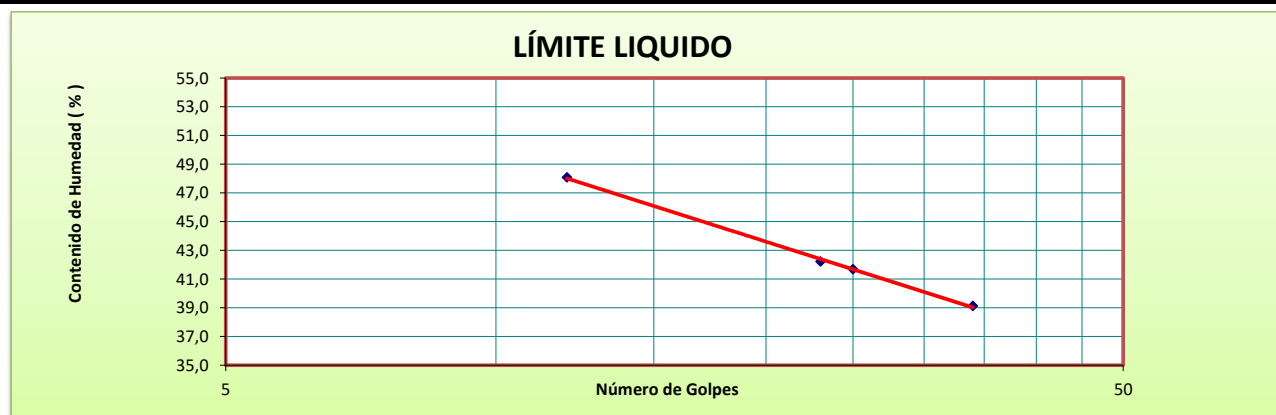
Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 25/10/2016

Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>	Ubicación : * PRIMERA ETAPA FILA ALTA *	Potencia : 1,50 m	
	Calicata: C-08		
	Estrato : E4		
	<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>	<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>	
<b>Tara Número</b>	<b>Unid.</b>	<b>T-70</b> <b>T-71</b> <b>T-72</b> <b>T-75</b> <b>T-74</b> <b>T-77</b>	<b>Limites de Consistencia</b>
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31,90 30,80 30,70 29,00 29,40 29,60	Limite Líquido: LL = 41,68%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	29,40 28,90 28,90 28,10 28,50 28,60	Limite Plástico: LP = 22,75%
Peso de la Tara	Gr	24,20 24,40 24,30 24,10 24,50 24,30	Índice de Plasticidad : IP = 18,92%
Peso de la Muestra Seca	Gr	5,20 4,50 4,60 4,00 4,00 4,30	Contenido de Humedad : W <sub>n</sub> = 5,54%
Peso del Agua	Gr	2,50 1,90 1,80 0,90 0,90 1,00	Grado de Consistencia : Kw = 1,91
Contenido de Humedad	%	48,08 42,22 39,13 22,50 22,50 23,26	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida
Número de Golpes		12 23 34 Promedio : 22,75	

Calicata :	C-08
Estrato :	E4
Potencia :	1,50 m
Número de Golpes	Contenido de Humedad
12	48,08
23	42,22
34	39,13
25	41,676





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 25/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO Norma : ASTM D 4318

LÍMITE PLÁSTICO Norma : ASTM D 4319

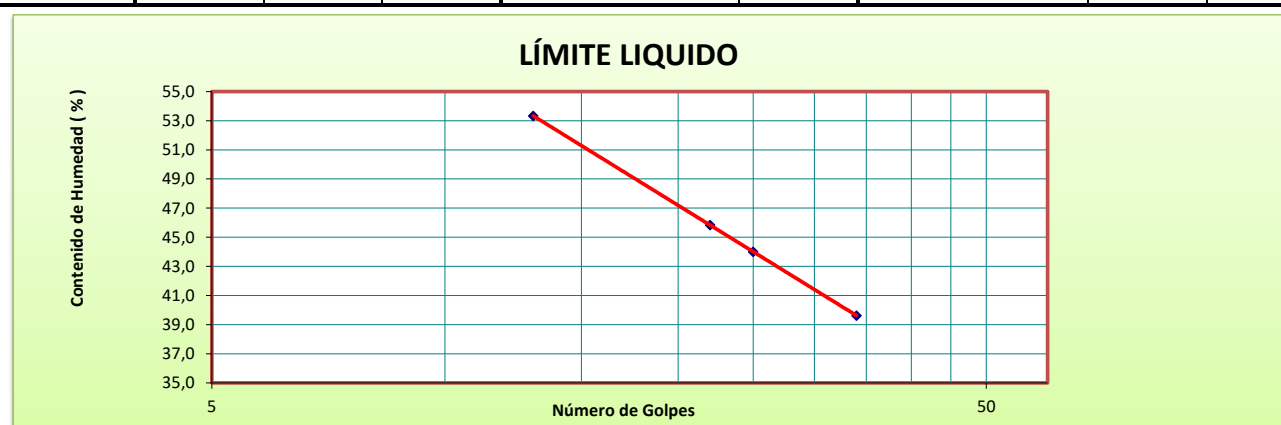
Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 25/10/2016

Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>	Ubicación : " PRIMERA ETAPA FILA ALTA "	Potencia :	1,50 m					
	Calicata: C-09							
	Estrato : E4							
		<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>	<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>	<b>Limites de Consistencia</b>				
<b>Tara Número</b>	<b>Unid.</b>	<b>T-80</b>	<b>T-81</b>	<b>T-82</b>	<b>T-83</b>	<b>T-84</b>	<b>T-86</b>	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31,20	31,50	31,60	29,00	28,60	28,20	Límite Líquido: LL = 44,01%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	28,80	29,30	29,50	28,30	27,80	27,60	Límite Plástico: LP = 18,39%
Peso de la Tara	Gr	24,30	24,50	24,20	24,40	23,60	24,30	Índice de Plasticidad : IP = 25,62%
Peso de la Muestra Seca	Gr	4,50	4,80	5,30	3,90	4,20	3,30	Contenido de Humedad : Wn = 9,02%
Peso del Agua	Gr	2,40	2,20	2,10	0,70	0,80	0,60	Grado de Consistencia : Kw = 1,37
Contenido de Humedad	%	53,33	45,83	39,62	17,95	19,05	18,18	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida
Número de Golpes		13	22	34	Promedio :		18,39	

Calicata :	C-09
Estrato :	E4
Potencia :	1,50 m
Número de Golpes	Contenido de Humedad
13	53,33
22	45,83
34	39,62
25	44,009





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 25/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

**LÍMITE LÍQUIDO** Norma : ASTM D 4318

**LÍMITE PLÁSTICO** Norma : ASTM D 4319

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 25/10/2016

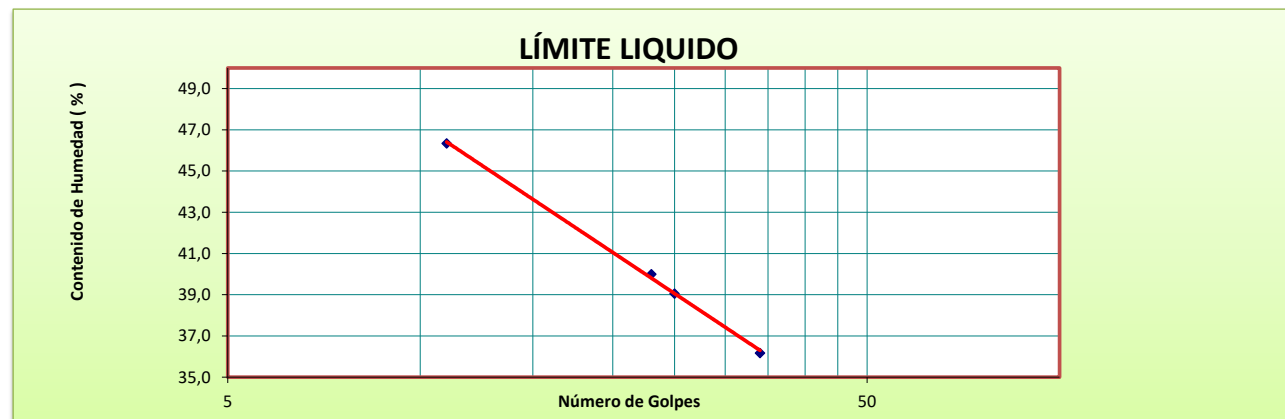
Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>		Ubicación : " PRIMERA ETAPA FILA ALTA "		Potencia : 1,50 m					
		Calicata: C-10							
		Estrato : E4							
		<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>		<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>					
<b>Tara Número</b>	<b>Unid.</b>	<b>T-85</b>	<b>T-87</b>	<b>T-88</b>	<b>T-90</b>	<b>T-92</b>	<b>T-94</b>	<b>Limites de Consistencia</b>	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	30,20	30,60	30,40	30,10	29,60	29,70	Limite Líquido: LL =	39,05%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	28,30	28,80	28,70	29,10	28,70	28,70	Limite Plástico: LP =	22,13%
Peso de la Tara	Gr	24,20	24,30	24,00	24,60	24,50	24,30	Índice de Plasticidad : IP =	16,93%
Peso de la Muestra Seca	Gr	4,10	4,50	4,70	4,50	4,20	4,40	Contenido de Humedad : Wn =	7,62%
Peso del Agua	Gr	1,90	1,80	1,70	1,00	0,90	1,00	Grado de Consistencia : Kw =	1,86
Contenido de Humedad	%	46,34	40,00	36,17	22,22	21,43	22,73	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida	
Número de Golpes		11	23	34	Promedio :		22,13		

Calicata : C-10  
Estrato : E4  
Potencia : 1,50 m

Número de Golpes	Contenido de Humedad
11	46,34
23	40,00
34	36,17
25	39,055







# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2015  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO Norma : ASTM D 4318

LÍMITE PLÁSTICO Norma : ASTM D 4319

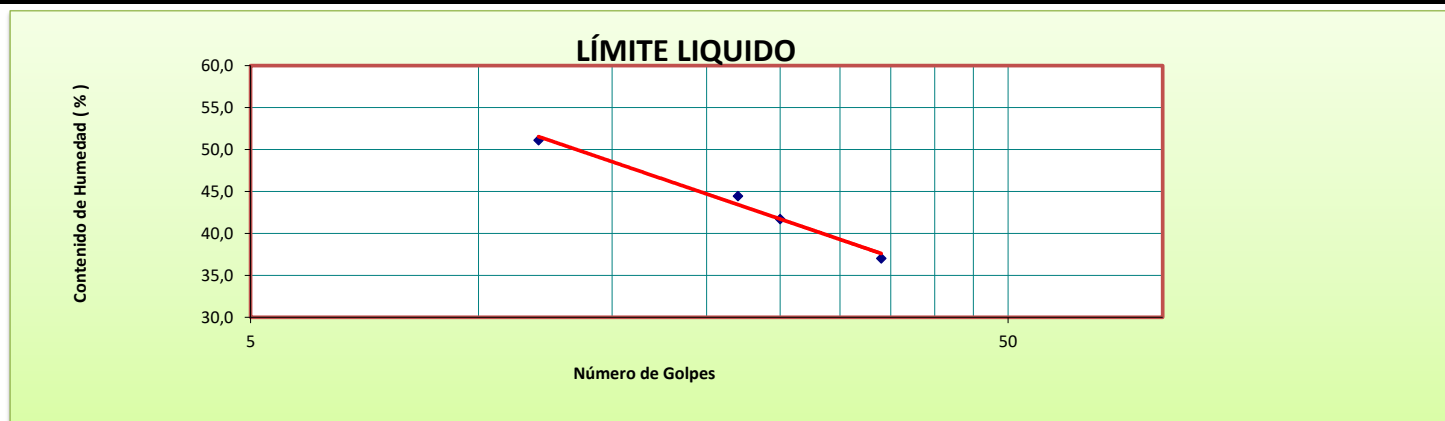
Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016

Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>	<b>Ubicación :</b>	" PRIMERA ETAPA FILA ALTA "						<b>Potencia :</b>	1,50 m
	<b>Calicata:</b>	C-11							
	<b>Estrato :</b>	E4							
		<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>			<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>			<b>Limites de Consistencia</b>	
<b>Tara Número</b>	<b>Unid.</b>	<b>T-95</b>	<b>T-96</b>	<b>T-100</b>	<b>T-102</b>	<b>T-103</b>	<b>T-105</b>		
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31,20	30,90	30,80	28,00	27,40	26,60	Límite Líquido:	LL = 41,72%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	28,90	28,90	28,99	27,40	26,90	26,20	Límite Plástico:	LP = 20,14%
Peso de la Tara	Gr	24,40	24,40	24,10	24,30	24,40	24,30	Índice de Plasticidad :	IP = 21,58%
Peso de la Muestra Seca	Gr	4,50	4,50	4,89	3,10	2,50	1,90	Contenido de Humedad :	W <sub>n</sub> = 10,59%
Peso del Agua	Gr	2,30	2,00	1,81	0,60	0,50	0,40	Grado de Consistencia :	K <sub>w</sub> = 1,44
Contenido de Humedad	%	51,11	44,44	37,01	19,35	20,00	21,05	Grado de Consistencia :	Media Dura , Sólida
Número de Golpes		12	22	34	Promedio :		20,14		

Calicata :	C-11
Estrato :	E4
Potencia :	1,50 m
Número de Golpes	Contenido de Humedad
12	51,11
22	44,44
34	37,01
25	41,719





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2015  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO Norma : ASTM D 4318

LÍMITE PLÁSTICO Norma : ASTM D 4319

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016

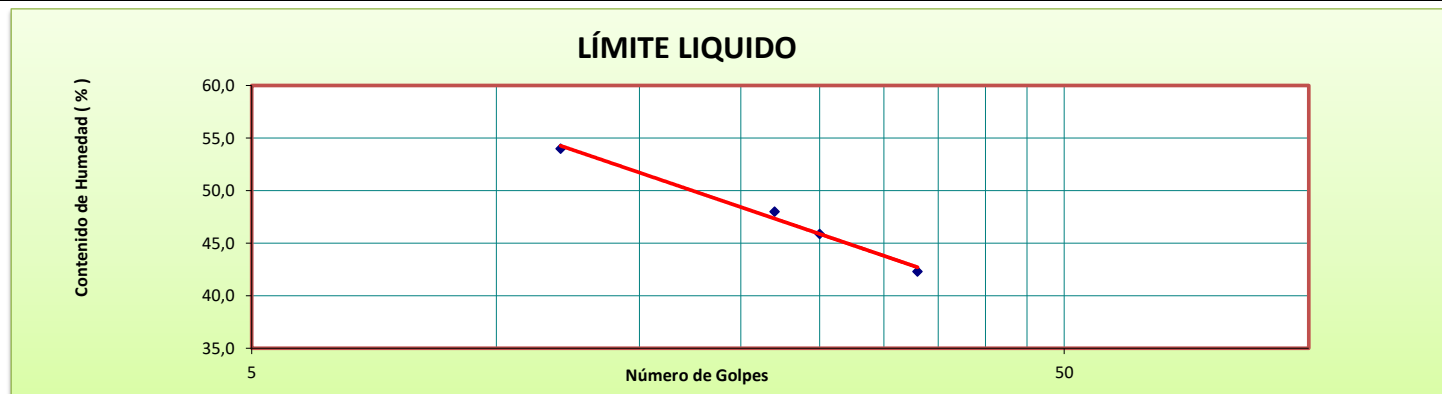
Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>	Ubicación : " PRIMERA ETAPA FILA ALTA "	Potencia : 1,50 m
	Calicata: C-12	
	Estrato : E4	

Tara Número	Unid.	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO			Limites de Consistencia		
		T-108	T-110	T-109	T-112	T-113	T-115			
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31,90	31,50	31,40	28,90	28,50	28,60	Limite Líquido:	LL =	45,88%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	29,20	29,10	29,20	28,10	27,80	27,90	Limite Plástico:	LP =	19,47%
Peso de la Tara	Gr	24,20	24,10	24,00	24,00	24,20	24,30	Índice de Plasticidad :	IP =	26,41%
Peso de la Muestra Seca	Gr	5,00	5,00	5,20	4,10	3,60	3,60	Contenido de Humedad :	Wn =	11,34%
Peso del Agua	Gr	2,70	2,40	2,20	0,80	0,70	0,70	Grado de Consistencia :	Kw =	1,31
Contenido de Humedad	%	54,00	48,00	42,31	19,51	19,44	19,44	Grado de Consistencia :	Media Dura , Sólida	
Número de Golpes		12	22	33	Promedio :					

Calicata :	C-12
Estrato :	E4
Potencia :	1,50 m
Número de Golpes	Contenido de Humedad
12	54,00
22	48,00
33	42,31
25	45,877





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2015  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO Norma : ASTM D 4318

LÍMITE PLÁSTICO Norma : ASTM D 4319

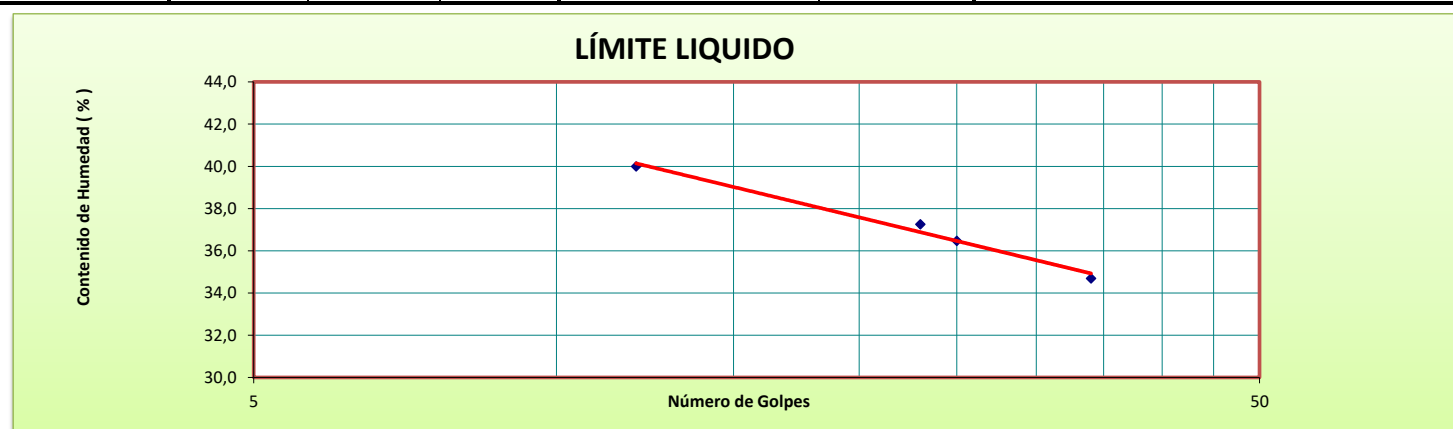
Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016

Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>	<b>Ubicación :</b>	" PRIMERA ETAPA FILA ALTA "						<b>Potencia :</b>	1,50 m
	<b>Calicata:</b>	C-13							
	<b>Estrato :</b>	E4							
		<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>			<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>			<b>Limites de Consistencia</b>	
<b>Tara Número</b>	<b>Unid.</b>	<b>T-114</b>	<b>T-116</b>	<b>T-117</b>	<b>T-118</b>	<b>T-119</b>	<b>T1-120</b>		
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	31,70	31,00	30,70	28,80	29,50	29,20	Límite Líquido:	LL = 36,47%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	29,50	29,10	29,00	27,80	28,40	28,10	Límite Plástico:	LP = 26,66%
Peso de la Tara	Gr	24,00	24,00	24,10	24,00	24,30	24,00	Índice de Plasticidad :	IP = 9,81%
Peso de la Muestra Seca	Gr	5,50	5,10	4,90	3,80	4,10	4,10	Contenido de Humedad :	Wn = 11,54%
Peso del Agua	Gr	2,20	1,90	1,70	1,00	1,10	1,10	Grado de Consistencia :	Kw = 2,54
Contenido de Humedad	%	40,00	37,25	34,69	26,32	26,83	26,83	Grado de Consistencia :	Media Dura , Sólida
Número de Golpes		12	23	34	Promedio :		26,66		

Calicata :	C-13
Estrato :	E4
Potencia :	1,50 m
Número de Golpes	Contenido de Humedad
12	40,00
23	37,25
34	34,69
25	36,465





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESTISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2015  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO Norma : ASTM D 4318

LÍMITE PLÁSTICO Norma : ASTM D 4319

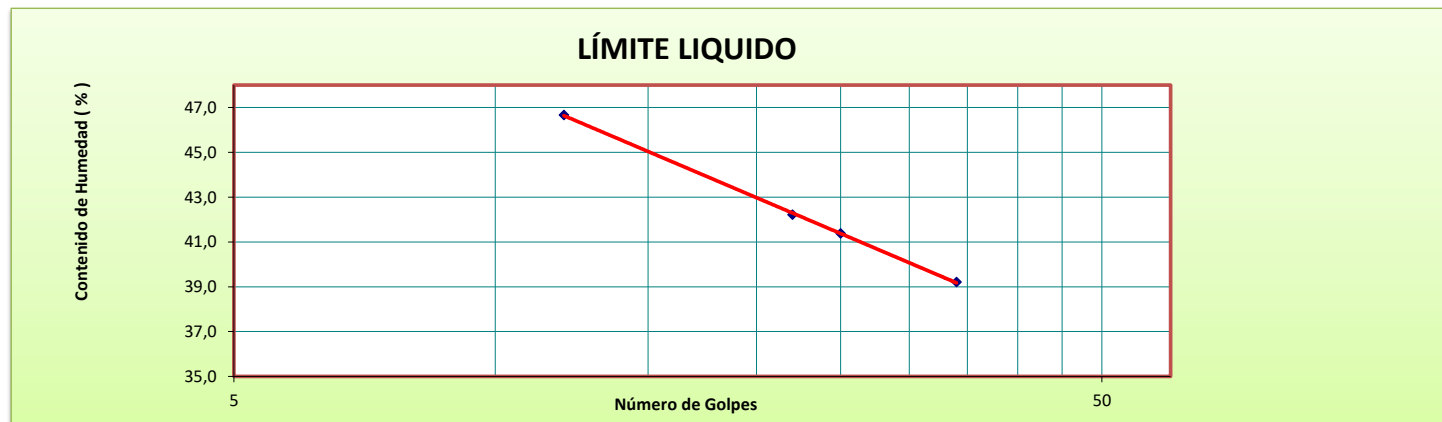
Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016

Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>		Ubicación : " PRIMERA ETAPA FILA ALTA "		Potencia : 1,50 m				
		Calicata: C-14						
		Estrato : E4						
		<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>			<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>		<b>Limites de Consistencia</b>	
<b>Tara Número</b>	<b>Unid.</b>	<b>T-1</b>	<b>T-2</b>	<b>T-5</b>	<b>T-9</b>	<b>T-13</b>	<b>T-19</b>	
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	30,70	30,90	31,20	29,20	28,70	29,10	Limite Líquido: LL = 41,38%
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	28,60	29,00	29,20	28,20	27,90	28,20	Limite Plástico: LP = 23,71%
Peso de la Tara	Gr	24,10	24,50	24,10	24,00	24,60	24,30	Indice de Plasticidad : IP = 17,67%
Peso de la Muestra Seca	Gr	4,50	4,50	5,10	4,20	3,30	3,90	Contenido de Humedad : Wn = 8,27%
Peso del Agua	Gr	2,10	1,90	2,00	1,00	0,80	0,90	Grado de Consistencia : Kw = 1,87
Contenido de Humedad	%	46,67	42,22	39,22	23,81	24,24	23,08	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida
Número de Golpes		12	22	34	Promedio : 23,71			

Calicata :	C-14
Estrato :	E4
Potencia :	1,50 m
Número de Golpes	Contenido de Humedad
12	46,67
22	42,22
34	39,22
25	41,378





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2015  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

### ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

Ensayo : LIMITES DE CONSISTENCIA

**LÍMITE LÍQUIDO** Norma : ASTM D 4318

**LÍMITE PLÁSTICO** Norma : ASTM D 4319

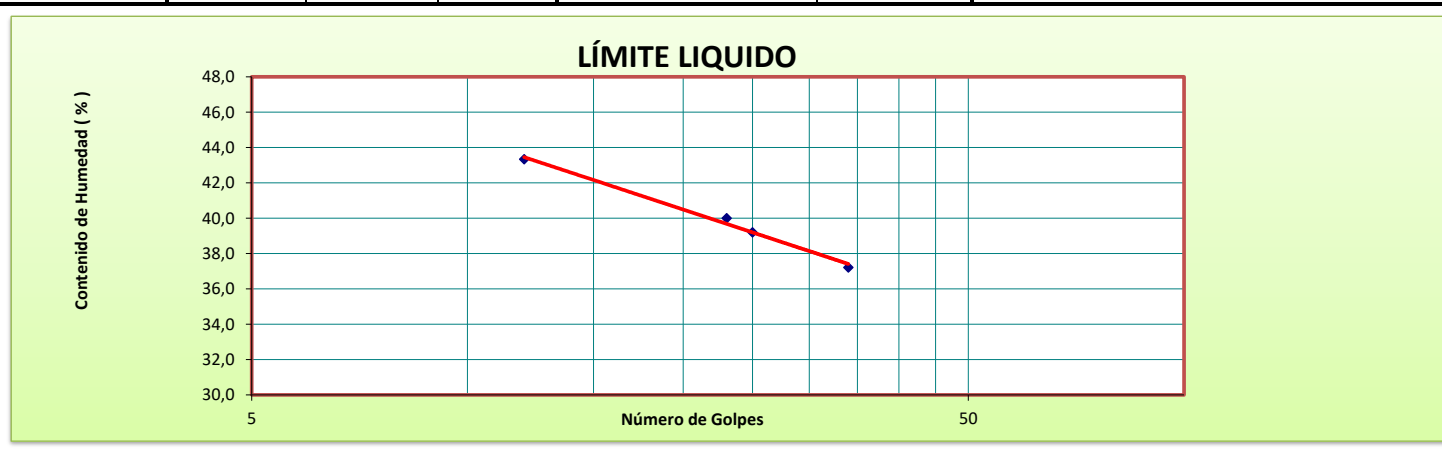
Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016

Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES

Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>		<b>Ubicación :</b> " PRIMERA ETAPA FILA ALTA "						<b>Potencia :</b> 1,50 m	
		<b>Calicata:</b> C-15							
		<b>Estrato :</b> E4							
		<b>LÍMITE LÍQUIDO</b>			<b>LÍMITE PLÁSTICO</b>			<b>Limites de Consistencia</b>	
<b>Tara Número</b>	<b>Unid.</b>	<b>T-15</b>	<b>T-7</b>	<b>T-17</b>	<b>T-8</b>	<b>T-12</b>	<b>T-20</b>		
Peso Tara + Muestra Húmeda	Gr	28,40	29,50	30,00	27,40	28,00	28,40	Limite Líquido: LL = 39,19%	
Peso Tara + Muestra Seca	Gr	27,10	28,10	28,40	26,80	27,20	27,40	Limite Plástico: LP = 27,82%	
Peso de la Tara	Gr	24,10	24,60	24,10	24,70	24,40	23,60	Indice de Plasticidad : IP = 11,38%	
Peso de la Muestra Seca	Gr	3,00	3,50	4,30	2,10	2,80	3,80	Contenido de Humedad : W <sub>n</sub> = 7,21%	
Peso del Agua	Gr	1,30	1,40	1,60	0,60	0,80	1,00	Grado de Consistencia : Kw = 2,81	
Contenido de Humedad	%	43,33	40,00	37,21	28,57	28,57	26,32	Grado de Consistencia : Media Dura , Sólida	
Número de Golpes		12	23	34	Promedio :		27,82		

<b>Calicata :</b> C-15	
<b>Estrato :</b> E4	
<b>Potencia :</b> 1,50 m	
<b>Número de Golpes</b>	<b>Contenido de Humedad</b>
12	43,33
23	40,00
34	37,21
25	39,195





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

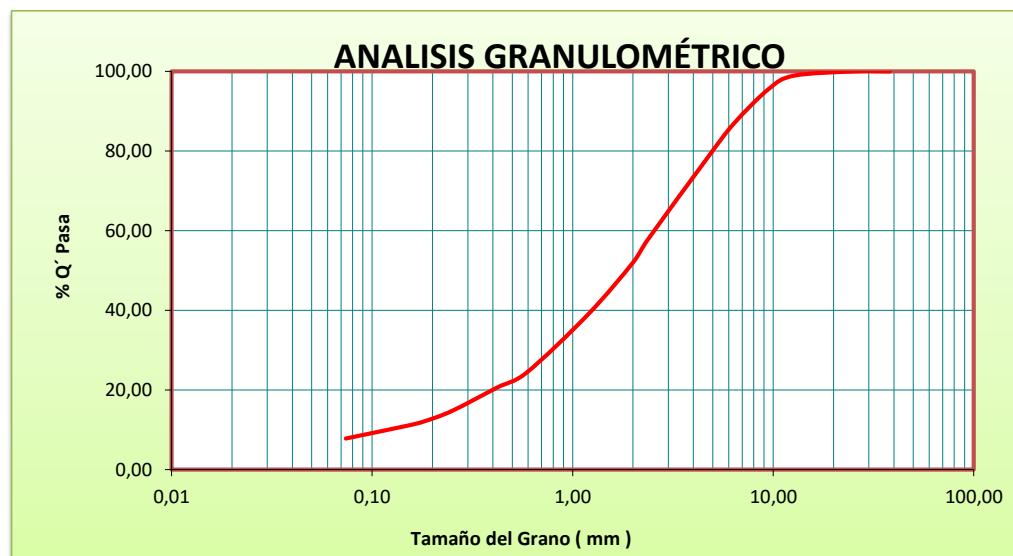
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISI GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	2,62	Cu =	2,01
<b>C-1</b>			Estrato :	3	D30 =	2,06	Cc =	1,24
			Potencia:	1.5 m	D10 =	1,30		

Tamiz	Abertura ( mm )	Retenido		% Q' Pasa
		( gr. )	( % )	
1 1/2	38,100	0	0,00	100,00
1	25,400	0	0,00	100,00
1/2	12,700	32,4	1,08	98,92
3/8	9,500	100	3,33	95,59
1/4	6,350	262,6	8,75	86,83
4	4,760	245,20	8,17	78,66
8	2,380	623,60	20,79	57,87
10	2,000	176,10	5,87	52,00
16	1,190	393,30	13,11	38,89
30	0,590	436,00	14,53	24,36
40	0,420	112,90	3,76	20,60
60	0,250	176,20	5,87	14,72
80	0,180	80,70	2,69	12,03
100	0,149	31,20	1,04	10,99
200	0,074	95,60	3,19	7,81
Cazoleta		234,20	7,81	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

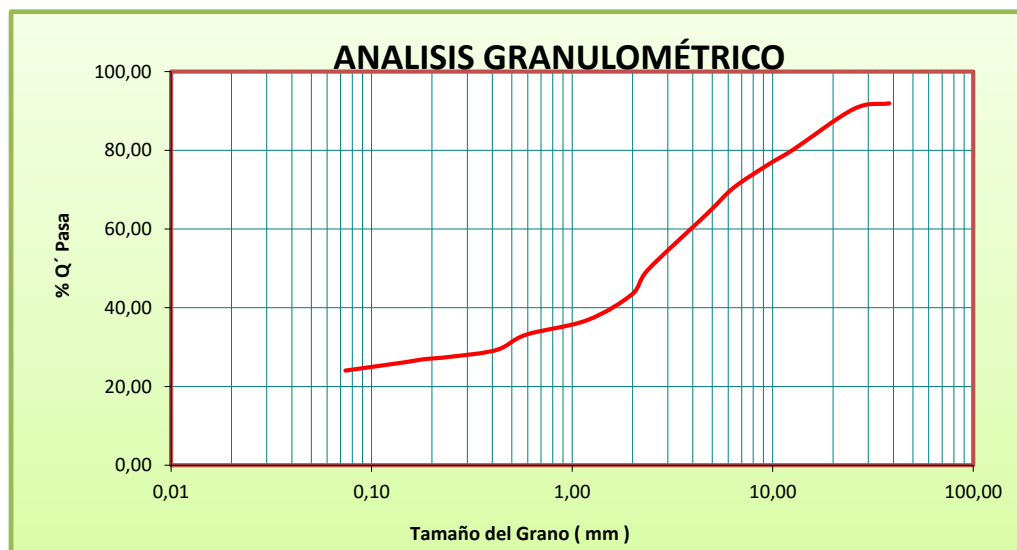
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISI GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	Cu =
<b>C-2</b>			Estrato :	4	D30 =	Cc =
			Potencia:	1.5 m	D10 =	

Tamiz	Abertura ( mm )	Retenido		% Q' Pasa
		( gr. )	( % )	
1 1/2	38,100	242	8,07	91,93
1	25,400	42,5	1,42	90,52
1/2	12,700	308,7	10,29	80,23
3/8	9,500	115,5	3,85	76,38
1/4	6,350	179,2	5,97	70,40
4	4,760	188,80	6,29	64,11
8	2,380	436,20	14,54	49,57
10	2,000	181,30	6,04	43,53
16	1,190	200,10	6,67	36,86
30	0,590	110,70	3,69	33,17
40	0,420	116,50	3,88	29,28
60	0,250	51,10	1,70	27,58
80	0,180	20,50	0,68	26,90
100	0,149	20,50	0,68	26,21
200	0,074	65,10	2,17	24,04
Cazoleta		721,30	24,04	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

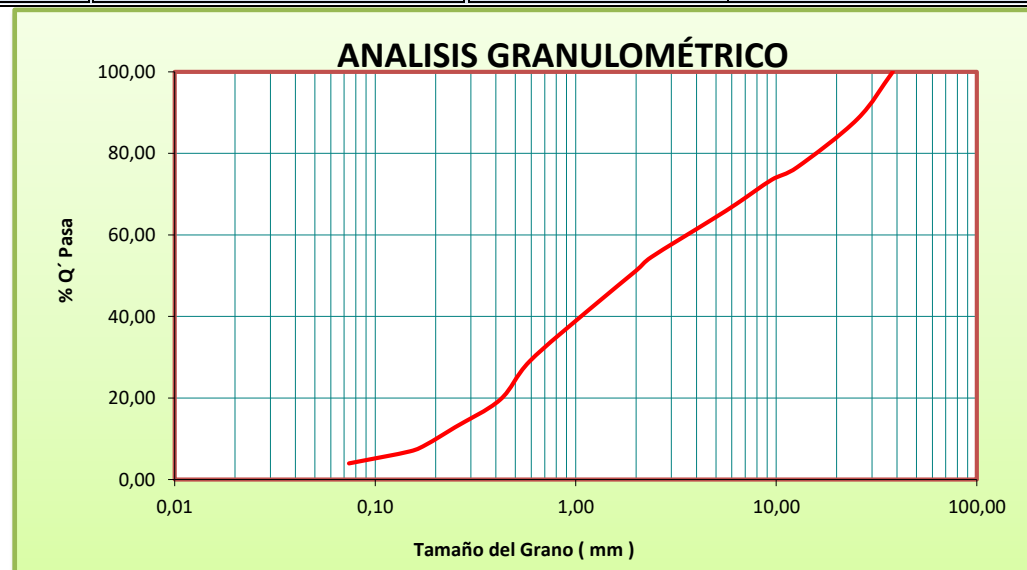
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	3,79	Cu =	3,67
<b>C-3</b>			Estrato :	4	D30 =	2,02	Cc =	1,04
			Potencia:	1.5 m	D10 =	1,03		

Tamiz	Abertura ( mm )	Retenido		% Q' Pasa
		( gr. )	( % )	
1 1/2	38,100	0	0,00	100,00
1	25,400	347,1	11,57	88,43
1/2	12,700	355,2	11,84	76,59
3/8	9,500	91,2	3,04	73,55
1/4	6,350	176,7	5,89	67,66
4	4,760	118,10	3,94	63,72
8	2,380	275,10	9,17	54,55
10	2,000	99,50	3,32	51,24
16	1,190	275,60	9,19	42,05
30	0,590	390,30	13,01	29,04
40	0,420	283,40	9,45	19,59
60	0,250	203,30	6,78	12,82
80	0,180	126,50	4,22	8,60
100	0,149	50,70	1,69	6,91
200	0,074	88,40	2,95	3,96
Cazoleta		118,90	3,96	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>







# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 27/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

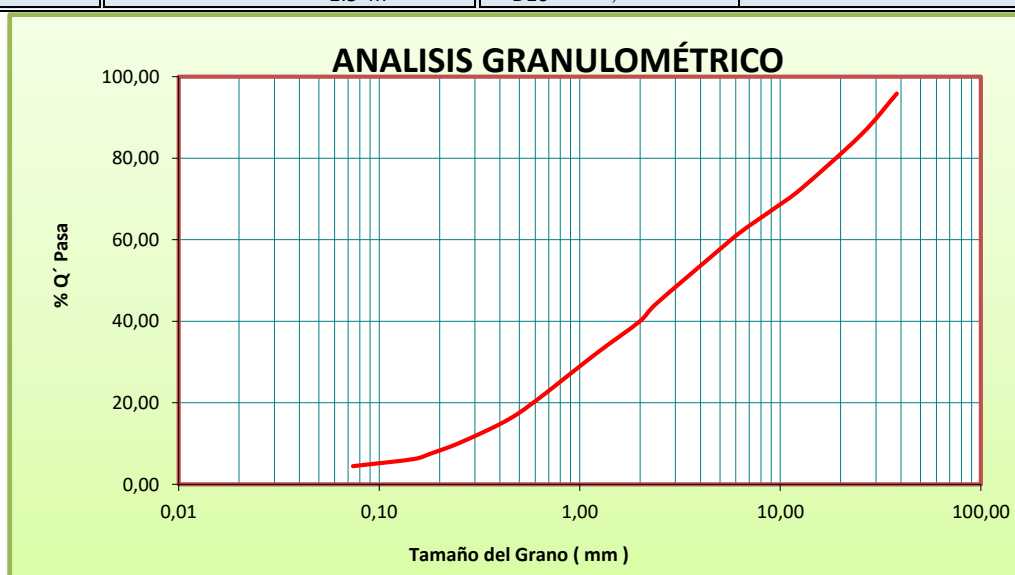
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 27/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISI GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	5,76	Cu =	3,62
<b>C-4</b>			Estrato :	4	D30 =	2,63	Cc =	0,76
			Potencia:	1.5 m	D10 =	1,59		

Tamiz	Abertura ( mm )	Retenido		% Q' Pasa
		( gr. )	( % )	
1 1/2	38,100	124,5	4,15	95,85
1	25,400	299,9	10,00	85,85
1/2	12,700	400,8	13,36	72,49
3/8	19,050	136,6	4,55	67,94
1/4	6,350	180,9	6,03	61,91
4	4,760	154,00	5,13	56,78
8	2,380	380,50	12,68	44,09
10	2,000	121,10	4,04	40,06
16	1,190	246,50	8,22	31,84
30	0,590	351,20	11,71	20,13
40	0,420	144,00	4,80	15,33
60	0,250	156,40	5,21	10,12
80	0,180	78,10	2,60	7,52
100	0,149	39,20	1,31	6,21
200	0,074	52,50	1,75	4,46
Cazoleta		133,80	4,46	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 27/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

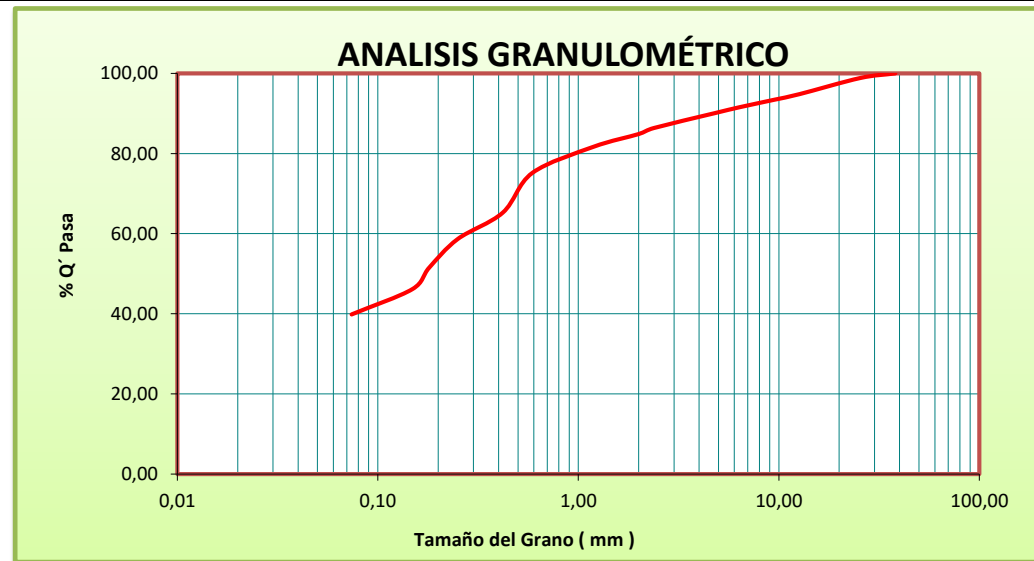
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 27/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	Cu =
<b>C-5</b>			Estrato :	4	D30 =	Cc =
			Potencia:	1.5 m	D10 =	

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% Q' Pasa
		(gr.)	(%)	
1 1/2	38,100	0	0,00	100,00
1	25,400	35	1,17	98,83
1/2	12,700	120	4,00	94,83
3/8	9,500	42,2	1,41	93,43
1/4	6,350	56,5	1,88	91,54
4	4,760	45,00	1,50	90,04
8	2,380	110,40	3,68	86,36
10	2,000	45,00	1,50	84,86
16	1,190	95,50	3,18	81,68
30	0,590	195,30	6,51	75,17
40	0,420	297,50	9,92	65,25
60	0,250	198,40	6,61	58,64
80	0,180	215,30	7,18	51,46
100	0,149	158,30	5,28	46,19
200	0,074	190,30	6,34	39,84
Cazoleta		1195,30	39,84	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

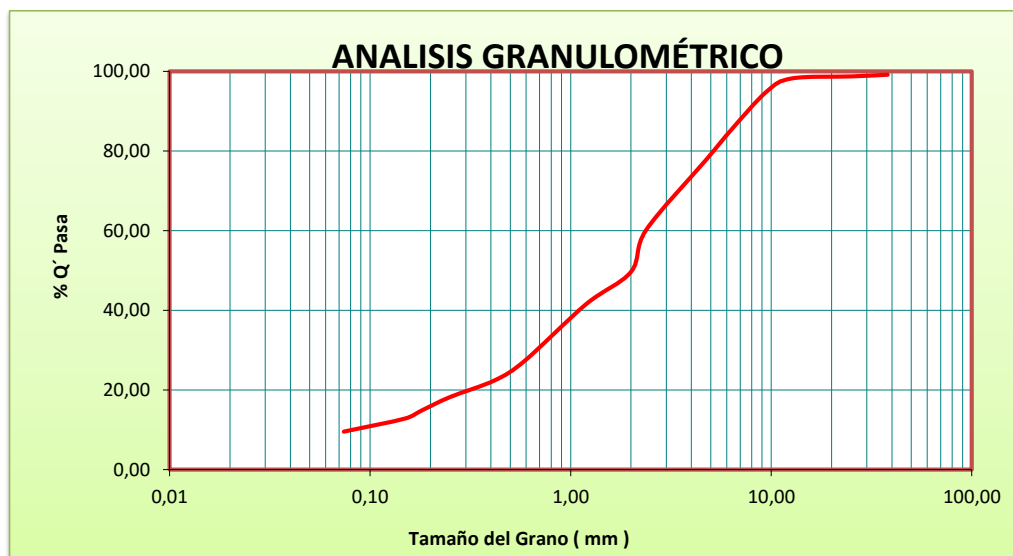
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISI GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	2,37	Cu =	1,93
<b>C-06</b>			Estrato :	4	D30 =	1,97	Cc =	1,33
			Potencia:	1.5 m	D10 =	1,23		

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% Q' Pasa
		(gr.)	(%)	
1 1/2	38,100	25,10	0,84	99,16
1	25,400	12,50	0,42	98,75
1/2	12,700	15,30	0,51	98,24
3/8	9,500	98,70	3,29	94,95
1/4	6,350	285,30	9,51	85,44
4	4,760	225,60	7,52	77,92
8	2,380	532,20	17,74	60,18
10	2,000	315,20	10,51	49,67
16	1,190	245,60	8,19	41,48
30	0,590	425,30	14,18	27,31
40	0,420	145,70	4,86	22,45
60	0,250	127,50	4,25	18,20
80	0,180	102,30	3,41	14,79
100	0,149	59,50	1,98	12,81
200	0,074	98,20	3,27	9,53
Cazoleta		286,00	9,53	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

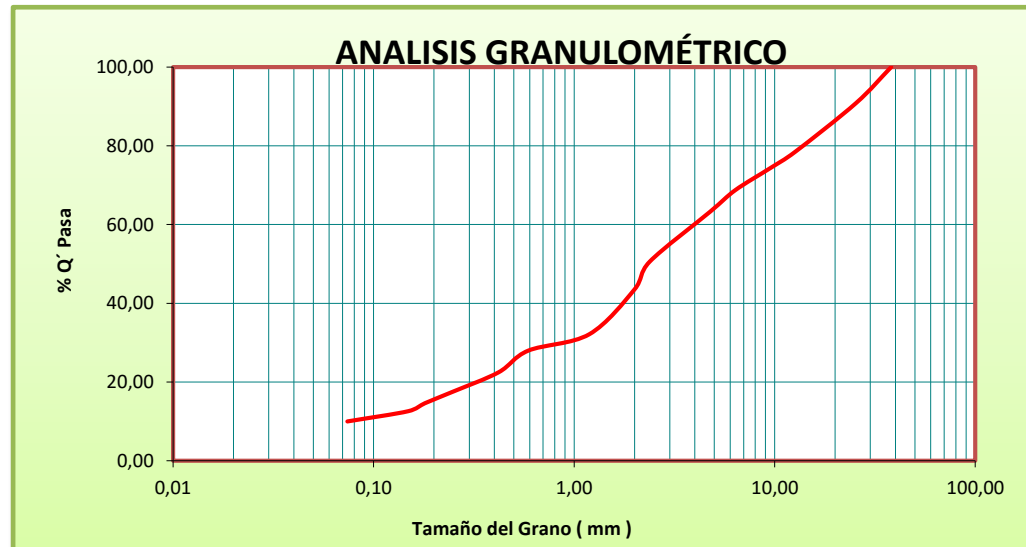
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISI GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	4,15	Cu =	2,74
<b>C-07</b>			Estrato :	4	D30 =	5,20	Cc =	4,30
			Potencia:	1.5 m	D10 =	1,51		

Tamiz	Abertura ( mm )	Retenido		% Q' Pasa
		( gr. )	( % )	
1 1/2	38,100	0,00	0,00	100,00
1	25,400	275,20	9,17	90,83
1/2	12,700	368,50	12,28	78,54
3/8	9,500	126,40	4,21	74,33
1/4	6,350	168,40	5,61	68,72
4	4,760	164,20	5,47	63,24
8	2,380	380,50	12,68	50,56
10	2,000	211,20	7,04	43,52
16	1,190	341,50	11,38	32,14
30	0,590	125,20	4,17	27,96
40	0,420	164,80	5,49	22,47
60	0,250	146,20	4,87	17,60
80	0,180	89,90	3,00	14,60
100	0,149	60,21	2,01	12,59
200	0,074	78,20	2,61	9,99
Cazoleta		299,59	9,99	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

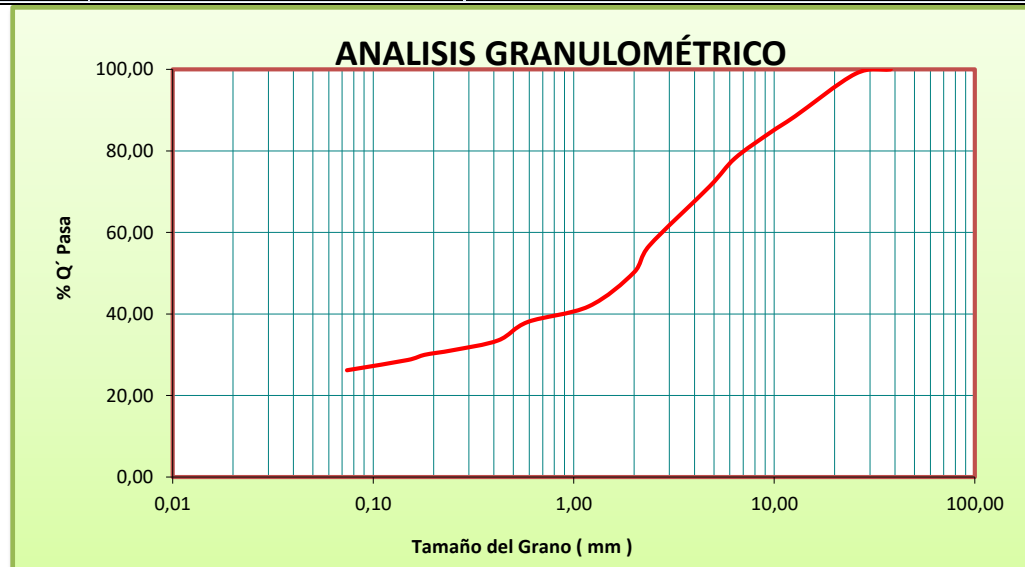
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	2,91	Cu =	#¡VALOR!
<b>C-08</b>			Estrato :	4	D30 =	2,00	Cc =	#¡VALOR!
			Potencia:	1.5 m	D10 =			

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% Q' Pasa
		(gr.)	(%)	
1 1/2	38,100	0,00	0,00	100,00
1	25,400	32,50	1,08	98,92
1/2	12,700	312,60	10,42	88,50
3/8	9,500	122,30	4,08	84,42
1/4	6,350	188,20	6,27	78,15
4	4,760	205,90	6,86	71,28
8	2,380	436,20	14,54	56,74
10	2,000	195,60	6,52	50,22
16	1,190	250,30	8,34	41,88
30	0,590	115,20	3,84	38,04
40	0,420	135,60	4,52	33,52
60	0,250	71,90	2,40	31,12
80	0,180	34,60	1,15	29,97
100	0,149	37,50	1,25	28,72
200	0,074	75,90	2,53	26,19
Cazoleta		785,70	26,19	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

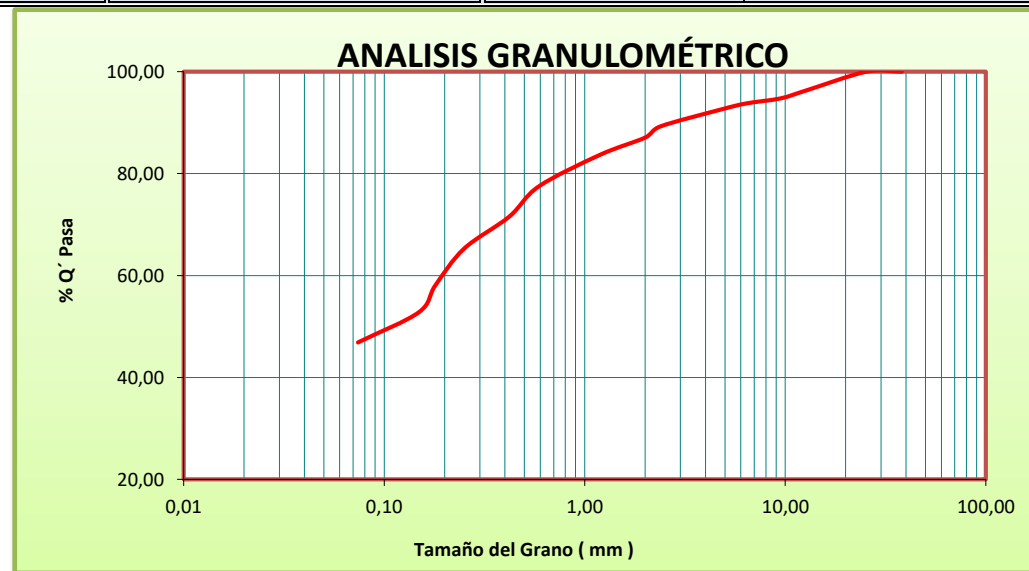
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISI GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	0,20	Cu =	#¡VALOR!
<b>C-09</b>			Estrato :	4	D30 =		Cc =	#¡VALOR!
			Potencia:	1.5 m	D10 =			

Tamiz	Abertura ( mm )	Retenido		% Q' Pasa
		( gr. )	( % )	
1 1/2	38,100	0,00	0,00	100,00
1	25,400	0,00	0,00	100,00
1/2	12,700	110,80	3,69	96,31
3/8	19,050	46,20	1,54	94,77
1/4	6,350	30,60	1,02	93,75
4	4,760	35,70	1,19	92,56
8	2,380	99,20	3,31	89,25
10	2,000	65,60	2,19	87,06
16	1,190	101,80	3,39	83,67
30	0,590	185,60	6,19	77,48
40	0,420	178,30	5,94	71,54
60	0,250	188,50	6,28	65,26
80	0,180	215,30	7,18	58,08
100	0,149	158,30	5,28	52,80
200	0,074	178,10	5,94	46,87
Cazoleta		1406,00	46,87	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

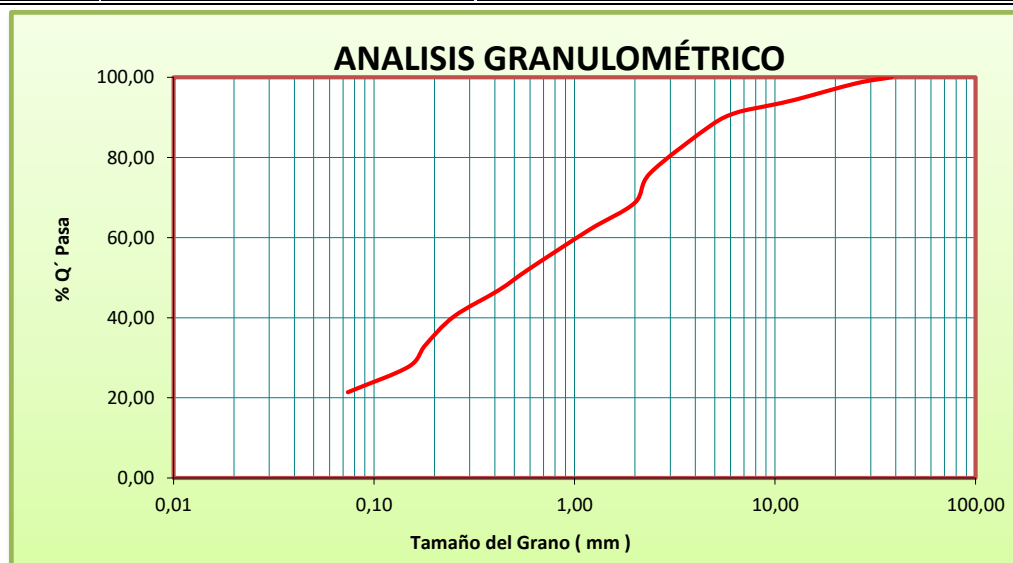
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	1,07	Cu =	#¡DIV/0!
<b>C-10</b>			Estrato :	4	D30 =	0,34	Cc =	#¡DIV/0!
			Potencia:	1.5 m	D10 =			

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% Q' Pasa
		(gr.)	(%)	
1 1/2	38,100	0	0,00	100,00
1	25,400	45,2	1,51	98,49
1/2	12,700	121,6	4,05	94,44
3/8	9,500	42,2	1,41	93,03
1/4	6,350	57,8	1,93	91,11
4	4,760	95,90	3,20	87,91
8	2,380	355,40	11,85	76,06
10	2,000	220,50	7,35	68,71
16	1,190	201,40	6,71	62,00
30	0,590	297,50	9,92	52,08
40	0,420	155,30	5,18	46,91
60	0,250	198,40	6,61	40,29
80	0,180	215,30	7,18	33,12
100	0,149	159,50	5,32	27,80
200	0,074	192,20	6,41	21,39
Cazoleta		641,80	21,39	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

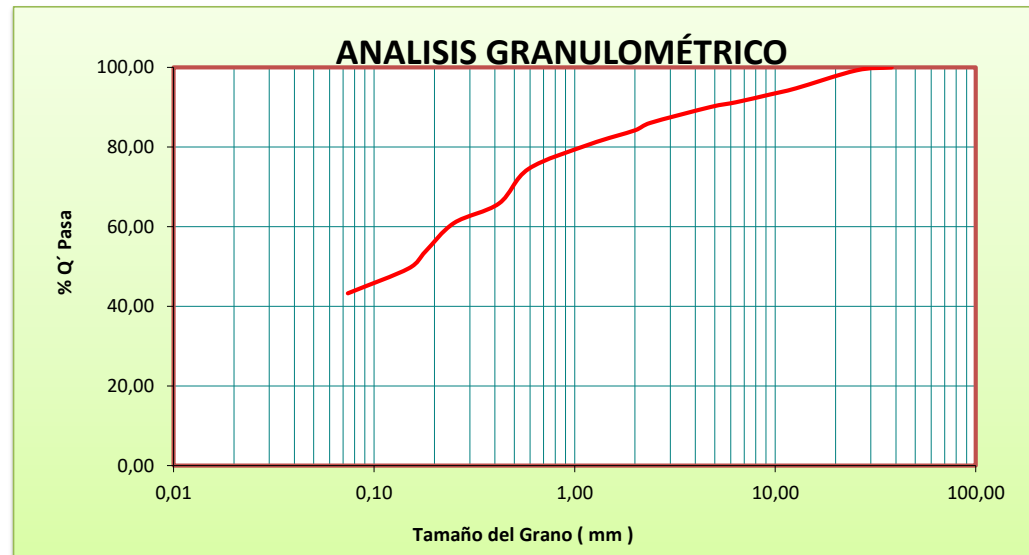
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISI GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	0,24	Cu =
<b>C-11</b>			Estrato :	4	D30 =		Cc =
			Potencia:	1.5 m	D10 =		

Tamiz	Abertura ( mm )	Retenido		% Q' Pasa
		( gr. )	( % )	
1 1/2	38,100	0,00	0,00	100,00
1	25,400	22,60	0,75	99,25
1/2	12,700	135,20	4,51	94,74
3/8	9,500	45,30	1,51	93,23
1/4	6,350	60,20	2,01	91,22
4	4,760	35,20	1,17	90,05
8	2,380	120,10	4,00	86,05
10	2,000	55,40	1,85	84,20
16	1,190	105,30	3,51	80,69
30	0,590	184,90	6,16	74,53
40	0,420	260,60	8,69	65,84
60	0,250	148,30	4,94	60,90
80	0,180	215,30	7,18	53,72
100	0,149	125,30	4,18	49,54
200	0,074	188,40	6,28	43,26
Cazoleta		1297,90	43,26	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>







# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

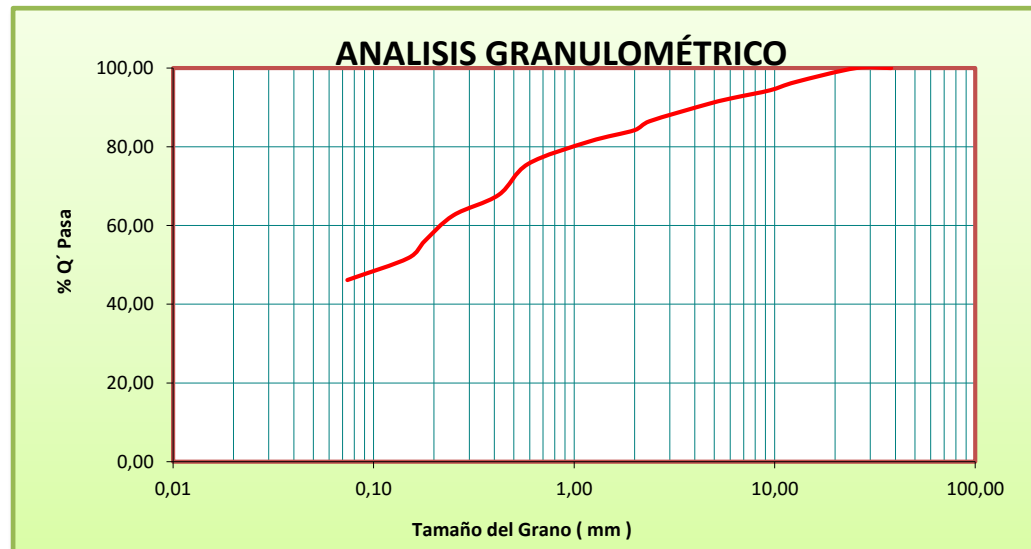
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016  
Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISI GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	0,22	Cu =
<b>C-12</b>			Estrato :	4	D30 =		Cc =
			Potencia:	1.5 m	D10 =		

Tamiz	Abertura ( mm )	Retenido		% Q' Pasa
		( gr. )	( % )	
1 1/2	38,100	0,00	0,00	100,00
1	25,400	0,00	0,00	100,00
1/2	12,700	106,40	3,55	96,45
3/8	9,500	62,60	2,09	94,37
1/4	6,350	55,40	1,85	92,52
4	4,760	45,30	1,51	91,01
8	2,380	135,30	4,51	86,50
10	2,000	68,40	2,28	84,22
16	1,190	86,40	2,88	81,34
30	0,590	170,30	5,68	75,66
40	0,420	236,80	7,89	67,77
60	0,250	155,20	5,17	62,60
80	0,180	195,40	6,51	56,08
100	0,149	130,20	4,34	51,74
200	0,074	167,70	5,59	46,15
Cazoleta		1384,60	46,15	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

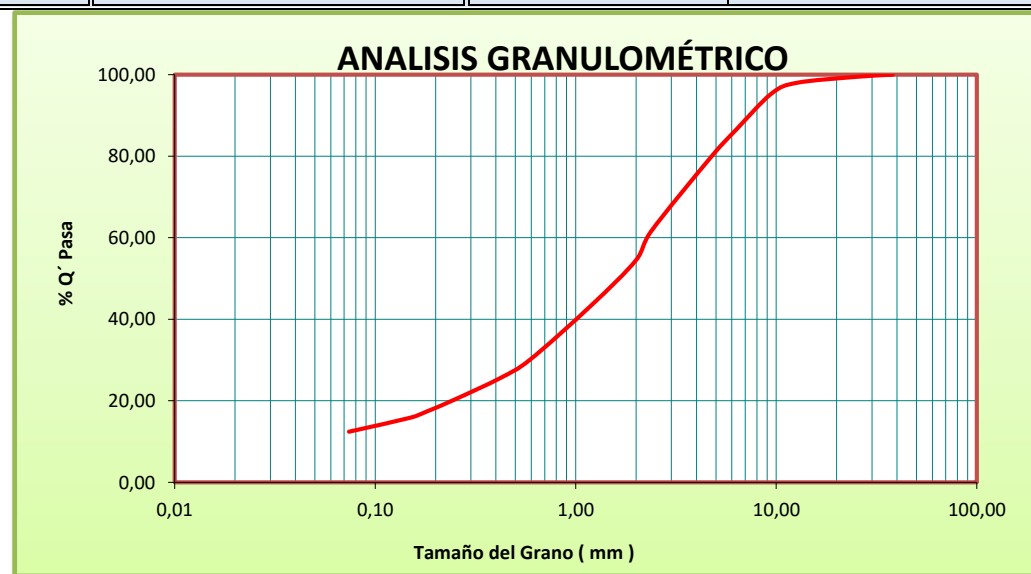
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016  
Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISI GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	2,29	Cu =
<b>C-13</b>			Estrato :	4	D30 =	1,73	Cc =
			Potencia:	1.5 m	D10 =		

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% Q' Pasa
		(gr.)	(%)	
1 1/2	38,100	0,00	0,00	100,00
1	25,400	15,30	0,51	99,49
1/2	12,700	44,30	1,48	98,01
3/8	9,500	77,50	2,58	95,43
1/4	6,350	263,30	8,78	86,65
4	4,760	200,30	6,68	79,98
8	2,380	550,60	18,35	61,62
10	2,000	213,20	7,11	54,52
16	1,190	335,80	11,19	43,32
30	0,590	398,40	13,28	30,04
40	0,420	134,20	4,47	25,57
60	0,250	156,70	5,22	20,35
80	0,180	90,30	3,01	17,34
100	0,149	45,30	1,51	15,83
200	0,074	102,10	3,40	12,42
Cazoleta		372,70	12,42	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

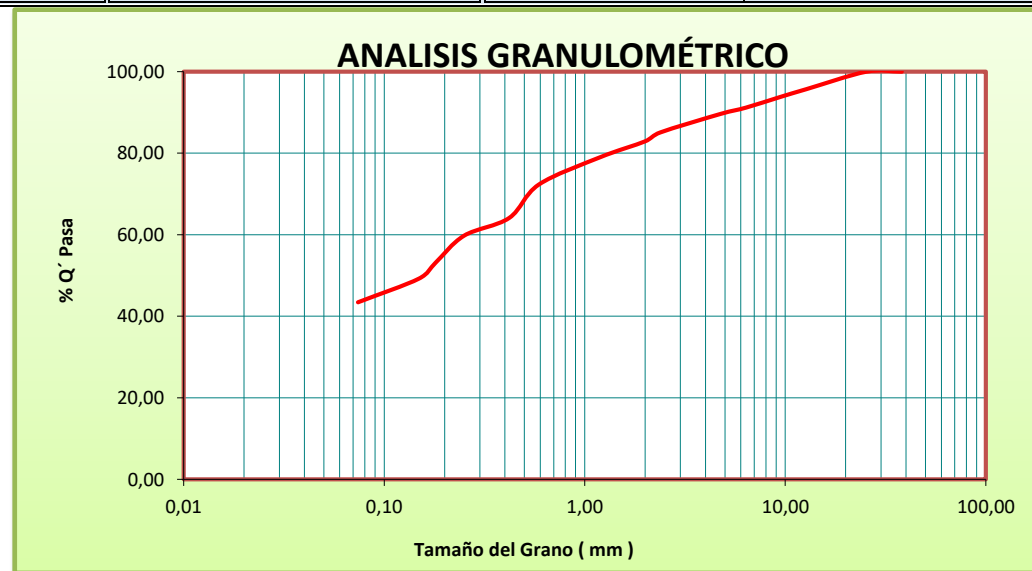
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISI GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	Cu =
<b>C-14</b>			Estrato :	4	D30 =	Cc =
			Potencia:	1.5 m	D10 =	

Tamiz	Abertura ( mm )	Retenido		% Q' Pasa
		( gr. )	( % )	
1 1/2	38,100	0	0,00	100,00
1	25,400	0	0,00	100,00
1/2	12,700	129,4	4,31	95,69
3/8	19,050	55,4	1,85	93,84
1/4	6,350	80,3	2,68	91,16
4	4,760	45,70	1,52	89,64
8	2,380	136,30	4,54	85,10
10	2,000	65,40	2,18	82,92
16	1,190	117,90	3,93	78,99
30	0,590	200,40	6,68	72,31
40	0,420	245,60	8,19	64,12
60	0,250	130,70	4,36	59,76
80	0,180	200,20	6,67	53,09
100	0,149	115,60	3,85	49,24
200	0,074	174,20	5,81	43,43
Cazoleta		1302,90	43,43	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 26/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

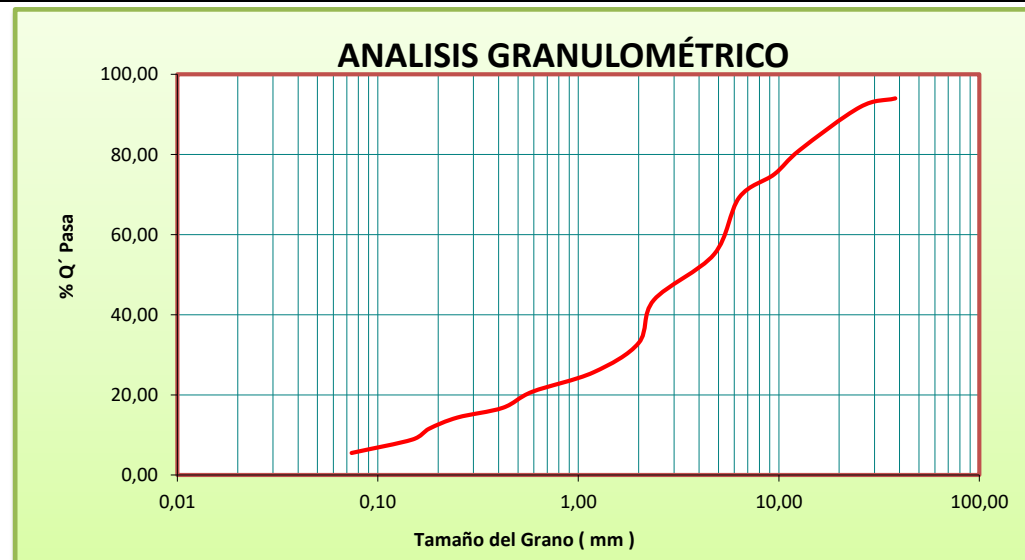
### ENSAYO ANALISIS GRANULOMETRICO

Fecha de Muestreo : Fila Alta - Jaen 26/10/2016  
 Muestreado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
 Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### ANÁLISI GRANULOMÉTRICO TAMIZADO EN SECO

Peso Inicial de la Muestra Seca	3000,00	Gr	Ubicación :	FILA ALTA JAEN	D60 =	5,31	Cu =	7,16
<b>C-15</b>			Estrato :	4	D30 =	4,99	Cc =	6,32
			Potencia:	1.5 m	D10 =	0,74		

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido		% Q' Pasa
		(gr.)	(%)	
1 1/2	38,100	180,3	6,01	93,99
1	25,400	65,3	2,18	91,81
1/2	12,700	322,3	10,74	81,07
3/8	9,500	180,3	6,01	75,06
1/4	6,350	173,4	5,78	69,28
4	4,760	425,40	14,18	55,10
8	2,380	343,20	11,44	43,66
10	2,000	321,20	10,71	32,95
16	1,190	220,10	7,34	25,62
30	0,590	145,20	4,84	20,78
40	0,420	120,40	4,01	16,76
60	0,250	72,40	2,41	14,35
80	0,180	84,50	2,82	11,53
100	0,149	80,30	2,68	8,86
200	0,074	100,90	3,36	5,49
Cazoleta		164,80	5,49	0,00
<b>Total Retenido :</b>		<b>3000,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

<b>PROYECTO</b>	:	CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN
<b>ASESOR</b>	:	EFRAIN ORDINOLA LUNA
<b>TESISTA</b>	:	VICTOR ARAUJO FLORES
<b>FECHA</b>	:	29/10/2016
<b>REFERENCIA</b>	:	NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación :	<b>C-1</b>	Potencia :	1,50 m		
Estrato :	<b>E - 3</b>				
% Que Pasa la Malla N° 200	7,81				
% Que Pasa la Malla N° 4	78,66				
Límite Líquido	LL = 40,05%	D60 =	2,6235	Cu =	2,014
Límite Plástico	LP = 28,12%	D30 =	2,06	Cc =	1,244
Índice de Plasticidad	IP = 11,93%	D10 =	1,30	Suelo Bien Graduado	
Tipo de Suelo Según su Granulometría :	Suelo Grueso Arena				
Tipo de Simbología :	Simbología Doble				
Tipo de Suelo :	SW - SC o SW - SM				
Suelo :	<b>SW - SC</b>				
<i>Caractrísticas del Suelo :</i>	<b>SW - SC</b>	<b>Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.-arenas arcillosas</b>			



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

<b>PROYECTO</b>	:	CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN
<b>ASESOR</b>	:	EFRAIN ORDINOLA LUNA
<b>TESISTA</b>	:	VICTOR ARAUJO FLORES
<b>FECHA</b>	:	29/10/2016
<b>REFERENCIA</b>	:	NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación :	C-2	Potencia :	1,50 m
Estrato :	E - 4		
% Que Pasa la Malla N° 200	24,04		
% Que Pasa la Malla N° 4	64,11		
Límite Líquido	LL = 39,09%	D60 =	Cu =
Límite Plástico	LP = 24,49%	D30 =	Cc =
Índice de Plasticidad	IP = 14,61%	D10 =	0,00

Tipo de Suelo Según su Granulometría : Suelo Grueso  
Arena

Tipo de Simbología : Simbología Normal

Tipo de Suelo : SM , SC

Suelo : SC

**Caractrísticas del Suelo :** SC Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 29/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación :	C-3	Potencia :	1,50 m		
Estrato :	E - 4				
% Que Pasa la Malla N° 200	3,96				
% Que Pasa la Malla N° 4	63,72				
Límite Líquido	LL = 38,81%	D60 =	3,7936	Cu =	3,671
Límite Plástico	LP = 25,61%	D30 =	2,02	Cc =	1,039
Índice de Plasticidad	IP = 13,20%	D10 =	1,03	Suelo Bien Graduado	

Tipo de Suelo Según su Granulometría :		Suelo Grueso Arena			
Tipo de Simbología :		Simbología Normal			
Tipo de Suelo :		SW , SP			
Suelo :		SP			

**Caractrísticas del Suelo :** SP *Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.*



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 29/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación :	C-4	Potencia :	1,50 m		
Estrato :	E - 4				
% Que Pasa la Malla N° 200	4,46				
% Que Pasa la Malla N° 4	56,78				
Límite Líquido	LL = 46,19%	D60 =	5,7584	Cu =	3,619
Límite Plástico	LP = 27,36%	D30 =	2,6333	Cc =	0,757
Índice de Plasticidad	IP = 18,83%	D10 =	1,5912	Suelo Mal Graduado	
Tipo de Suelo Según su Granulometría :	Suelo Grueso Arena				
Tipo de Simbología :	Simbología Normal				
Tipo de Suelo :	SW , SP				
Suelo :	SP				
Caractrísticas del Suelo :	SP	<i>Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.</i>			







# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

<b>PROYECTO</b>	:	CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN
<b>ASESOR</b>	:	EFRAIN ORDINOLA LUNA
<b>TESISTA</b>	:	VICTOR ARAUJO FLORES
<b>FECHA</b>	:	29/10/2016
<b>REFERENCIA</b>	:	NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación :	C-5	Potencia :	1,50 m
Estrato :	E - 4		
% Que Pasa la Malla N° 200	39,84		
% Que Pasa la Malla N° 4	90,04		
Límite Líquido	LL = 42,22%	D60 = 1,2200	Cu =
Límite Plástico	LP = 19,99%	D30 = 0,1600	Cc =
Índice de Plasticidad	IP = 22,23%	D10 =	
Tipo de Suelo Según su Granulometría :	Suelo Grueso Arena		
Tipo de Simbología :	Simbología Normal		
Tipo de Suelo :	SM , SC		
Suelo :	SC		
<i>Caractrísticas del Suelo :</i>	SC	<i>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</i>	



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

<b>PROYECTO</b>	:	CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN
<b>ASESOR</b>	:	EFRAIN ORDINOLA LUNA
<b>TESISTA</b>	:	VICTOR ARAUJO FLORES
<b>FECHA</b>	:	29/10/2016
<b>REFERENCIA</b>	:	NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación :	<b>C-06</b>	Potencia :	1,50 m			
Estrato :	<b>E - 4</b>					
% Que Pasa la Malla N° 200		9,53				
% Que Pasa la Malla N° 4		77,92				
Límite Líquido	LL =	39,89%	D60 =	2,3736	Cu =	1,929
Límite Plástico	LP =	30,75%	D30 =	1,97	Cc =	1,334
Índice de Plasticidad	IP =	9,14%	D10 =	1,23	Suelo Bien Graduado	
Tipo de Suelo Según su Granulometría :	Suelo Grueso Arena					
Tipo de Simbología :	Simbología Doble					
Tipo de Suelo :	SW - SC o SW - SM					
Suelo :	<b>SW - SC</b>					
<i>Caractrísticas del Suelo :</i>	<b>SW - SC Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.-arenas arcillosas</b>					



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



### LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 29/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación : **C-07** Potencia : 1,50 m

Estrato : **E - 4**

% Que Pasa la Malla N° 200 9,99

% Que Pasa la Malla N° 4 63,24

Límite Líquido LL = 41,37%

Límite Plástico LP = 29,93%

Índice de Plasticidad IP = 11,44%

D60 = 4,1514 Cu = 2,744

D30 = 5,20 Cc = 4,298

D10 = 1,51 Suelo Mal Graduado

Tipo de Suelo Según su Granulometría : Suelo Grueso  
Arena

Tipo de Simbología : Simbología Doble

Tipo de Suelo : SP - SC o SP - SM

Suelo : **SP - SC**

**Características del Suelo :** **SP - SC** Son arenas mal graduadas con cantidades reducidas de partículas fina-Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



### LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 29/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación :	<b>C-08</b>	Potencia :	1,50 m	
Estrato :	<b>E - 4</b>			
% Que Pasa la Malla N° 200	26,19			
% Que Pasa la Malla N° 4	71,28			
Límite Líquido	LL = 41,68%	D60 =	2,9131	Cu =
Límite Plástico	LP = 22,75%	D30 =	2,00	Cc =
Indice de Plasticidad	IP = 18,92%	D10 =		
Tipo de Suelo Según su Granulometría :	Suelo Grueso Arena			
Tipo de Simbología :	Simbología Normal			
Tipo de Suelo :	SM , SC			
Suelo :	SC			
<i>Caractrísticas del Suelo :</i>	SC	<i>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</i>		



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



### LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

<b>PROYECTO</b>	:	CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN
<b>ASESOR</b>	:	EFRAIN ORDINOLA LUNA
<b>TESISTA</b>	:	VICTOR ARAUJO FLORES
<b>FECHA</b>	:	29/10/2016
<b>REFERENCIA</b>	:	NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación :	<b>C-09</b>	Potencia :	1,50 m	
Estrato :	<b>E - 4</b>			
% Que Pasa la Malla N° 200		46,87		
% Que Pasa la Malla N° 4		92,56		
Límite Líquido	LL =	44,01%	D60 =	0,1987
Límite Plástico	LP =	18,39%	D30 =	Cu =
Índice de Plasticidad	IP =	25,62%	D10 =	Cc =
Tipo de Suelo Según su Granulometría :	Suelo Grueso Arena			
Tipo de Simbología :	Simbología Normal			
Tipo de Suelo :	SM , SC			
Suelo :	<b>SC</b>			

**Caractrísticas del Suelo :** SC *Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.*







## UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



### LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 29/10/2016  
**REFERENCIA** : NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación : **C-10** Potencia : 1,50 m

Estrato : **E - 4**

% Que Pasa la Malla N° 200 21,39

% Que Pasa la Malla N° 4 87,91

Límite Líquido LL = 39,05% D60 = 1,2200 Cu =

Límite Plástico LP = 22,13% D30 = 0,1600 Cc =

Índice de Plasticidad IP = 16,93% D10 =

Tipo de Suelo Según su Granulometría : Suelo Grueso  
Arena

Tipo de Simbología : Simbología Normal

Tipo de Suelo : SM , SC

Suelo : **SC**

Caractrísticas del Suelo : **SC Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

<b>PROYECTO</b>	:	CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN
<b>ASESOR</b>	:	EFRAIN ORDINOLA LUNA
<b>TESISTA</b>	:	VICTOR ARAUJO FLORES
<b>FECHA</b>	:	29/10/2016
<b>REFERENCIA</b>	:	NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación :	<b>C-11</b>	Potencia :	1,50 m
Estrato :	<b>E - 4</b>		
% Que Pasa la Malla N° 200	43,26		
% Que Pasa la Malla N° 4	90,05		
Límite Líquido LL =	41,72%	D60 =	0,2413 Cu =
Límite Plástico LP =	20,14%	D30 =	Cc =
Índice de Plasticidad IP =	21,58%	D10 =	
Tipo de Suelo Según su Granulometría :	Suelo Grueso Arena		
Tipo de Simbología :	Simbología Normal		
Tipo de Suelo :	SM , SC		
Suelo :	<b>SC</b>		
<i>Caractrísticas del Suelo :</i>	<b>SC</b>	<b>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</b>	



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

<b>PROYECTO</b>	:	CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN
<b>ASESOR</b>	:	EFRAIN ORDINOLA LUNA
<b>TESISTA</b>	:	VICTOR ARAUJO FLORES
<b>FECHA</b>	:	29/10/2016
<b>REFERENCIA</b>	:	NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación : C-12 Potencia : 1,50 m

Estrato : E - 4

% Que Pasa la Malla N° 200 46,15

% Que Pasa la Malla N° 4 91,01

Límite Líquido LL = 45,88% D60 = 0,2221 Cu =

Límite Plástico LP = 19,47% D30 = Cc =

Índice de Plasticidad IP = 26,41% D10 = 0,00

Tipo de Suelo Según su Granulometría : Suelo Grueso

Arena

Tipo de Simbología : Simbología Normal

Tipo de Suelo : SM , SC

Suelo : SC

**Características del Suelo :** SC Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

<b>PROYECTO</b>	:	CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN
<b>ASESOR</b>	:	EFRAIN ORDINOLA LUNA
<b>TESISTA</b>	:	VICTOR ARAUJO FLORES
<b>FECHA</b>	:	29/10/2016
<b>REFERENCIA</b>	:	NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación :	C-13	Potencia :	1,50 m
Estrato :	E - 4		
% Que Pasa la Malla N° 200	12,42		
% Que Pasa la Malla N° 4	79,98		
Límite Líquido LL =	36,47%	D60 =	2,2932 Cu =
Límite Plástico LP =	26,66%	D30 =	1,73 Cc =
Índice de Plasticidad IP =	9,81%	D10 =	
Tipo de Suelo Según su Granulometría :	Suelo Grueso		
	Arena		
Tipo de Simbología :	Simbología Normal		
Tipo de Suelo :	SM , SC		
Suelo :	SC		
<b>Caractrísticas del Suelo :</b>	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

<b>PROYECTO</b>	:	CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN
<b>ASESOR</b>	:	EFRAIN ORDINOLA LUNA
<b>TESISTA</b>	:	VICTOR ARAUJO FLORES
<b>FECHA</b>	:	29/10/2016
<b>REFERENCIA</b>	:	NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación :	C-14	Potencia :	1,50 m
Estrato :	E - 4		
% Que Pasa la Malla N° 200	43,43		
% Que Pasa la Malla N° 4	89,64		
Límite Líquido LL =	41,38%	D60 =	Cu =
Límite Plástico LP =	23,71%	D30 =	Cc =
Índice de Plasticidad IP =	17,67%	D10 =	
Tipo de Suelo Según su Granulometría :	Suelo Grueso Arena		
Tipo de Simbología :	Simbología Normal		
Tipo de Suelo :	SM , SC		
Suelo :	SC		
<b>Características del Suelo :</b>	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



## LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

<b>PROYECTO</b>	:	CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN
<b>ASESOR</b>	:	EFRAIN ORDINOLA LUNA
<b>TESISTA</b>	:	VICTOR ARAUJO FLORES
<b>FECHA</b>	:	29/10/2016
<b>REFERENCIA</b>	:	NORMAS ASTM

Realizado por : VICTOR ARAUJO FLORES  
Chequeado por : Laboratorio de Mecánica de Suelos - UNC SEDE JAEN

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN S.U.C.S

Ubicación :	<b>C-15</b>	Potencia :	1,50 m		
Estrato :	<b>E - 4</b>				
% Que Pasa la Malla N° 200		5,49			
% Que Pasa la Malla N° 4		55,10			
Límite Líquido	LL =	39,19%	D60 =	1,2200	Cu = 1,646
Límite Plástico	LP =	27,82%	D30 =	0,1600	Cc = 0,028
Índice de Plasticidad	IP =	11,38%	D10 =	0,7413	Suelo Mal Graduado
Tipo de Suelo Según su Granulometría :	Suelo Grueso Arena				
Tipo de Simbología :	Simbología Doble				
Tipo de Suelo :	SP - SC o SP - SM				
Suelo :	<b>SP - SC</b>				

**Características del Suelo :** **SP - SC** *Son arenas mal graduadas con cantidades reducidas de partículas finas -Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.*



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS



**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 02/11/2016  
**REFERENCIA** : NORMA A.S.T.M

### RESUMEN DE ENSAYO DE LABORATORIO

#### RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Ubicación	Calicata	Profundidad ( m )	Conetnido de		Límites de Consistencia		Índice de	Grado de	Granulometria			Clasificación SUCS	
			Humedad	Específico	Líquido	Plástico	Plasticidad	Consistencia	% Qque Pasa			Simbología	DESCRIPCION
			W (%)	( gr / cm <sup>3</sup> )	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Kw	Nº 10	Nº 40	Nº 200		
Primera etapa Fila Alta en Pasaje: Sr de Huamantanga cuadra #01	C-1	1,50	5,28%	2,40	40,05%	28,12%	11,93%	2,91	52,00	20,60	7,81	SW - SC	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.-arenas arcillosas
Primera etapa Fila Alta en Calle: Sr de Huamantanga cuadra #02	C-2	1,50	7,43%	2,40	39,09%	24,49%	14,61%	2,17	43,53	29,28	24,04	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.
Primera etapa Fila Alta en calle: Sr Hamantanga cuadra #03	C-3	1,50	8,27%	2,30	38,81%	25,61%	13,20%	2,31	51,24	19,59	3,96	SP	Son arenas mal graduadas con cantidades reducidas de partículas finas
Primera etapa Fila Alta en Psj: San Juan de Dios cuadra #01	C-4	1,50	11,68%	2,35	46,19%	27,36%	18,83%	1,83	40,06	15,33	4,46	SP	Son arenas mal graduadas con cantidades reducidas de partículas finas
Primera etapa Fila Alta en Jr: Micaela Bastidas y Calle: Sr deHuamantanga	C-5	1,50	11,51%	2,20	42,22%	19,99%	22,23%	1,38	84,86	65,25	39,84	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS



**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 02/11/2016  
**REFERENCIA** : NORMA A.S.T.M

### RESUMEN DE ENSAYO DE LABORATORIO

#### RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Ubicación	Calicata	Profundidad (m)	Conetnido de		Pesos		Límites de Consistencia		Indice de	Grado de	Granulometria			Clasificación SUCS	
			Humedad	Específico	Líquido	Plástico	Plasticidad	Consistencia	% Qque Pasa			Simbología	DESCRIPCION		
			W (%)	(gr / cm <sup>3</sup> )	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Kw	Nº 10	Nº 40	Nº 200				
Primera etapa Fila Alta en Calle: Cristo Rey cuadra #02	C-06	1,50	8,95%	2,38	39,89%	30,75%	9,14%	3,39	49,67	22,45	9,53	SW - SC	Son arenas bien graduadas, excentas de partículas finas o en proporciones muy reducidas y que no intervienen en las características generales del suelo. Son arenas arcillosas		
Primera etapa Fila Alta en Calle: Sr Huamantanga cuadra #06	C-07	1,50	11,78%	2,32	41,37%	29,93%	11,44%	2,59	43,52	22,47	9,99	SP - SC	Son arenas mal graduadas con cantidades reducidas de partículas finas. Son arenas arcillosas		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Victor Andres Belaunde cuadra #02	C-08	1,50	5,54%	2,35	41,68%	22,75%	18,92%	1,91	50,22	33,52	26,19	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Francisco Bolognesi cuadra #02	C-09	1,50	9,02%	2,33	44,01%	18,39%	25,62%	1,37	87,06	71,54	46,87	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Francisco Bolgnesi cuadra #04	C-10	1,50	7,62%	2,33	39,05%	22,13%	16,93%	1,86	68,71	46,91	21,39	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAEN

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

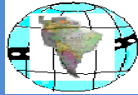


**PROYECTO** : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA  
**UBICACIÓN** : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN  
**ASESOR** : EFRAIN ORDINOLA LUNA  
**TESISTA** : VICTOR ARAUJO FLORES  
**FECHA** : 02/11/2016  
**REFERENCIA** : NORMA A.S.T.M

### RESUMEN DE ENSAYO DE LABORATORIO

#### RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Ubicación	Calicata	Profundidad (m)	Conetnido de		Peso		Límites de Consistencia		Indice de	Grado de	Granulometría			Clasificación SUCS	
			Humedad	Específico	Líquido	Plástico	Plasticidad	Consistencia	% Qque Pasa			Simbología	DESCRIPCION		
			W (%)	(gr / cm <sup>3</sup> )	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Kw	Nº 10	Nº 40	Nº 200				
Primera etapa Fila Alta en Jr: Miguel Grau cuadra #03	C-11	1,50	10,59%	2,20	41,72%	20,14%	21,58%	1,44	84,20	65,84	43,26	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Miguel Grau cuadra #07	C-12	1,50	11,34%	2,39	45,88%	19,47%	26,41%	1,31	84,22	67,77	46,15	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Elías Aguirre y Jr: Amalia Puga	C-13	1,50	11,54%	2,25	36,47%	26,66%	9,81%	2,54	54,52	25,57	12,42	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Elías Aguirre y Av: Victor R Haya de la Torre	C-14	1,50	8,27%	2,48	41,38%	23,71%	17,67%	1,87	82,92	64,12	43,43	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
Primera etapa Fila Alta en Jr: Eías Aguirre cuadra #07	C-15	1,50	7,21%	2,55	39,19%	27,82%	11,38%	2,81	32,95	16,76	5,49	SP - SC	Son arenas mal graduadas con cantidades reducidas de partículas finas -Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		



GEOCON VIAL  
INGENIEROS  
CONSULTORES  
E.I.R.L.

GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

QCF-CCAS-10

OFICINA DE GESTION Y  
CONTROL DE CALIDAD

SECTOR : LABORATORIO

CODIGO : 001-16-MS-MC-001

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

PROYECTO :	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.	GERENTE GENERAL :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
UBICACION :	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN.	JEFE DE CALIDAD :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
TESISTA :	VICTOR ARAUJO FLORES	TECNICO DE LAB :	IGNACIO DAVALOS H.
DOCENTE :	ING. EFRAIN ORDINO LA LUNA	ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

A.S.T.M. D 3080 - 2004

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA :	EDIFICACION
CALICATA :	C - 1
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.00 m - 1.50 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S)	-LI
CONDICION :	INALTERADA

DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	125.27	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	125.24	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	126	gr
PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	83.18	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	83.15	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	83.91	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA	1.39	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1.38	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1.40	gr/cm <sup>3</sup>

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	158	NUMERO DE TARA	396	NUMERO DE TARA	413
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	104.54 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	75.95 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	84.02 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	65.13 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	50.83 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	54.23 gr
PESO TARA	24.60 gr	PESO TARA	23.03 gr	PESO TARA	23.60 gr
PESO MUESTRA SECA	40.53 gr	PESO MUESTRA SECA	27.8 gr	PESO MUESTRA SECA	30.63 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	97.24 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	90.36 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	97.26 %

VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min

ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
ALTURA INICIAL :	20.02 mm	ALTURA INICIAL :	20.02 mm	ALTURA INICIAL :	20.02 mm
DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm
AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA :	1.39 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1.38 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1.40 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	97.24 %	HUMEDAD INICIAL :	90.36 %	HUMEDAD INICIAL :	97.26 %
W PESAS	1275 gr	W PESAS	2550 gr	W PESAS	3825 gr
ESFUERZO NORMAL :	0.425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0.850 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1.275 Kg/cm <sup>2</sup>
ESFUERZO DE CORTE :	0.214 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	0.466 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	0.734 Kg/cm <sup>2</sup>

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	46.0	0.156	0.368	0.25	97.0	0.330	0.388	0.25	48.0	0.163	0.128
0.50	49.0	0.167	0.392	0.50	106.0	0.360	0.424	0.50	103.0	0.350	0.275
0.75	52.0	0.177	0.416	0.75	112.0	0.381	0.448	0.75	116.0	0.394	0.309
1.00	54.0	0.184	0.432	1.00	117.0	0.398	0.468	1.00	124.0	0.422	0.331
1.25	56.0	0.190	0.448	1.25	119.0	0.405	0.476	1.25	132.0	0.449	0.352
1.50	57.0	0.194	0.456	1.50	124.0	0.422	0.496	1.50	160.0	0.544	0.427
1.75	58.0	0.197	0.464	1.75	126.0	0.428	0.504	1.75	179.0	0.608	0.477
2.00	59.0	0.201	0.472	2.00	124.0	0.422	0.496	2.00	182.0	0.619	0.485
2.25	60.0	0.204	0.480	2.25	127.0	0.432	0.508	2.25	185.0	0.629	0.493
2.50	61.0	0.207	0.488	2.50	127.0	0.432	0.508	2.50	187.0	0.636	0.499
2.75	61.0	0.207	0.488	2.75	129.0	0.439	0.516	2.75	191.0	0.649	0.509
3.00	61.0	0.207	0.488	3.00	131.0	0.445	0.524	3.00	193.0	0.656	0.515
3.50	61.0	0.207	0.488	3.50	132.0	0.449	0.528	3.50	196.0	0.666	0.523
4.00	61.0	0.207	0.488	4.00	133.0	0.452	0.532	4.00	199.0	0.676	0.531
4.50	61.0	0.207	0.488	4.50	133.0	0.452	0.532	4.50	201.0	0.683	0.536
5.00	61.0	0.207	0.488	5.00	134.0	0.456	0.536	5.00	205.0	0.697	0.547
5.50	62.0	0.211	0.496	5.50	135.0	0.459	0.540	5.50	206.0	0.700	0.549
6.00	62.0	0.211	0.496	6.00	134.0	0.456	0.536	6.00	206.0	0.700	0.549
6.50	63.0	0.214	0.504	6.50	136.0	0.462	0.544	6.50	207.0	0.704	0.552
7.00	62.0	0.211	0.496	7.00	137.0	0.466	0.548	7.00	210.0	0.714	0.560
7.50	63.0	0.214	0.504	7.50	137.0	0.466	0.548	7.50	212.0	0.721	0.565
8.00	63.0	0.214	0.504	8.00	136.0	0.462	0.544	8.00	213.0	0.724	0.568
8.50				8.50	139.0	0.473	0.556	8.50	214.0	0.727	0.570
9.00				9.00				9.00	216.0	0.734	0.576
9.50				9.50				9.50			
10.00				10.00				10.00			

OBSERVACIONES : MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOP). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



GEOCON VIAL  
INGENIEROS  
CONSULTORES  
E.I.R.L.

GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

QCF-CCAS-10

OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD

SECTOR : LABORATORIO

CODIGO : 001-16-MS-MC-002

DATOS DEL PROYECTO

PROYECTO : CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.  
UBICACION : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN.  
TESISTA : VICTOR ARAUJO FLORES  
DOCENTE : ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA

DATOS DEL PERSONAL

GERENTE GENERAL : ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
JEFE DE CALIDAD : ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
TECNICO DE LAB : IGNACIO DAVALOS H.  
ASISTENTE : ARDODY CIEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA : EDIFICACION  
CALICATA : C - 1  
MUESTRA : M - 1  
PROFUNDIDAD (m) : 0.00 m - 1.50 m.  
CLASIFICACION (S.U.C.S) : -[]  
CONDICION : INALTERADA

INICIAL

ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
ALTURA INICIAL :	20.02 mm	ALTURA INICIAL :	20.02 mm	ALTURA INICIAL :	20.02 mm
DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm
AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1.39 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1.38 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1.40 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	97.24	HUMEDAD INICIAL :	90.36	HUMEDAD INICIAL :	97.26
DENSIDAD SECA INICIAL :	0.70 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	0.73 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	0.71 gr/cm <sup>3</sup>

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)

ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
W PESAS :	1275 gr	W PESAS :	2550 gr	W PESAS :	3825 gr
ESFUERZO NORMAL :	0.425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0.850 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1.275 Kg/cm <sup>2</sup>
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-91 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-98 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	9 mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	111.02 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	118.02 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	11.02 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE

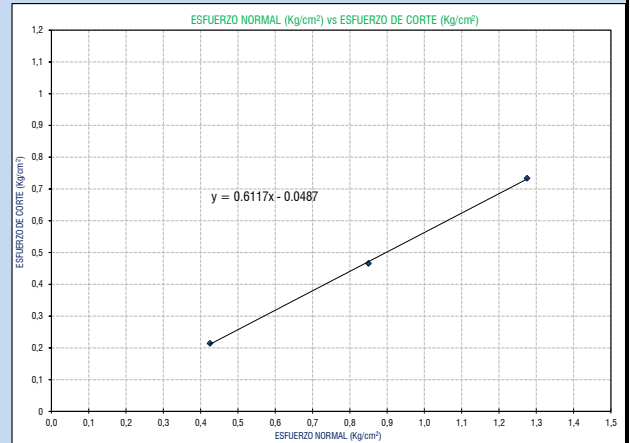
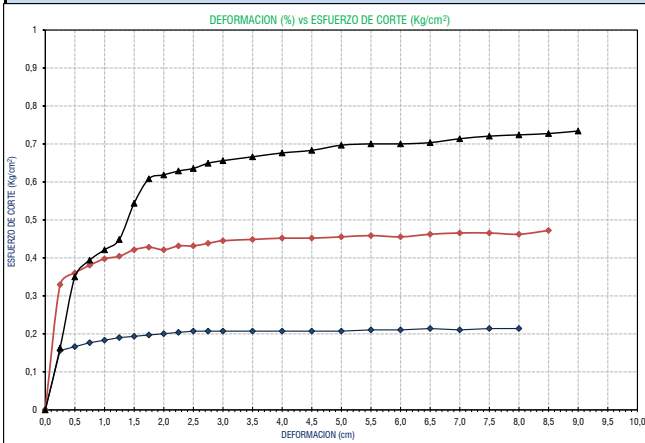
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-113.0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-118 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-21 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	224.02 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	236.02 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	32.02 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA :	177	NUMERO DE TARA :	114	NUMERO DE TARA :	123
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	101.09 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	97.76 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	98.62 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA :	62.84 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA :	65.62 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA :	67.08 gr
PESO TARA :	25.35 gr	PESO TARA :	24.65 gr	PESO TARA :	14.69 gr
PESO MUESTRA SECA :	37.49 gr	PESO MUESTRA SECA :	41.17 gr	PESO MUESTRA SECA :	52.39 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD :	102.03 %	CONTENIDO DE HUMEDAD :	77.58 %	CONTENIDO DE HUMEDAD :	60.20 %

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	156.15 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	155.85 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	156.85 gr
PESO MUESTREADOR :	42.09 gr	PESO MUESTREADOR :	42.09 gr	PESO MUESTREADOR :	42.09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA :	114.06 gr	PESO MUESTRA HUMEDA :	113.76 gr	PESO MUESTRA HUMEDA :	114.76 gr
VOLUMEN MUESTREADOR :	60.05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR :	60.05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR :	60.05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.90 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.89 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.91 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	102.03 %	HUMEDAD FINAL :	77.58 %	HUMEDAD FINAL :	60.20 %
DENSIDAD SECA FINAL :	0.94 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1.07 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1.19 gr/cm <sup>3</sup>



RESULTADOS : COHESIÓN (C) : 0,05  
ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (φ) : 31,45 °

**CIMENTACIÓN EDIFICACIÓN**

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

**C - 1**

**Datos**

Tipo de suelo    "-"  
 IP                    "-"  
 LL                    "-"

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma                SQ Cimentación Cuadrada  
 B =                1,50 m  
 L =                1,50 m  
 Df =                1,00 m

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c =                0,05 kPa  
 f =                31,45 °

Parámetros por corte local

c' =                0,033 kPa  
 f' =                22,18 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g =                20,13 kN/m<sup>3</sup>  
 Dwater =        10,00 m

**Factor de seguridad**

F =                3

**Resultados**

		<b>Vesic</b>			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	340,63	kPa	3,47	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	113,54	kPa	1,16	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	1.092,04	kPa	11,14	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	364,01	kPa	3,71	Kg/cm <sup>2</sup>

**Resultados**

		<b>Terzaghi</b>			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	262,50	kPa	2,68	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	87,50	kPa	<b>0,89</b>	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	848,65	kPa	8,66	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	282,88	kPa	2,89	Kg/cm <sup>2</sup>

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	qest	=	0,89	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	m	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	2000	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i(max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	

$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$


Asentamiento en centro de Zapata fle:	S <sub>i</sub>	=	0,000	m
Asentamiento en centro de Zapata fle:	S <sub>i</sub>	=	0,05	cm
Asentamiento para Zapata rígida	Ser	=	0,05	cm

**Correcto**

*Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.*

*Parámetros elásticos asumidos de tablas*

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie al nivel freático

 GEOCON VIAL INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.		GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.						OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD				
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD						SECTOR :	LABORATORIO			
		QCF-CCAS-10						CODIGO:	001-16-MS-MC-001			
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL						
PROYECTO :	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.						GERENTE GENERAL :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.				
UBICACION :	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.						JEFE DE CALIDAD :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.				
TESISTA :	VICTOR ARAUJO FLORES						TECNICO DE LAB :	IGNACIO DAVALOS H.				
DOCENTE :	ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA						ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO				
ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS												
A.S.T.M. D 3080 - 2004												
REFERENCIAS DE LA MUESTRA												
ESTRUCTURA :	EDIFICACION											
CALICATA :	C - 2											
MUESTRA :	M - 1											
PROFUNDIDAD (m) :	0.00 m - 1.50 m.											
CLASIFICACION (S.U.C.S)	-											
CONDICION :	INALTERADA											
DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)												
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	157,8	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	157,19	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	157,41	gr				
PESO MUESTREADOR	42,09	gr	PESO MUESTREADOR	42,09	gr	PESO MUESTREADOR	42,09	gr				
PESO MUESTRA HUMEDA	115,71	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	115,1	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	115,32	gr				
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>				
DENSIDAD HUMEDA	1,93	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,92	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,92	gr/cm <sup>3</sup>				
CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)												
MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03						
NUMERO DE TARA	114		NUMERO DE TARA	157		NUMERO DE TARA	158					
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	106,12	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	110,57	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	118,07	gr				
PESO MUESTRA SECA + TARA	85,69	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	88,5	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	94,86	gr				
PESO TARA	24,60	gr	PESO TARA	23,14	gr	PESO TARA	24,52	gr				
PESO MUESTRA SECA	61,09	gr	PESO MUESTRA SECA	65,36	gr	PESO MUESTRA SECA	70,34	gr				
CONTENIDO DE HUMEDAD	33,44	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	33,77	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	33,00	%				
VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min												
ESPECIMEN :	1			2			3					
ALTURA INICIAL :	20,02	mm	ALTURA INICIAL :	20,02	mm	ALTURA INICIAL :	20,02	mm				
DIAMETRO :	61,80	mm	DIAMETRO :	61,80	mm	DIAMETRO :	61,80	mm				
AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>				
DENSIDAD HUMEDA :	1,93	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,92	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,92	gr/cm <sup>3</sup>				
HUMEDAD INICIAL :	33,44	%	HUMEDAD INICIAL :	33,77	%	HUMEDAD INICIAL :	33,00	%				
W PESAS	1275	gr	W PESAS	2550	gr	W PESAS	3825	gr				
ESFUERZO NORMAL :	0,425	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0,850	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275	Kg/cm <sup>2</sup>				
ESFUERZO DE CORTE :	0,568	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	0,863	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	1,159	Kg/cm <sup>2</sup>				
DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/D)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/D)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/D)	
0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000	
0,25	16,0	0,054	0,128	0,25	83,0	0,282	0,332	0,25	70,0	0,238	0,187	
0,50	76,0	0,258	0,608	0,50	149,0	0,507	0,596	0,50	137,0	0,466	0,365	
0,75	105,0	0,357	0,840	0,75	171,0	0,581	0,684	0,75	189,0	0,642	0,504	
1,00	118,0	0,401	0,944	1,00	192,0	0,653	0,768	1,00	230,0	0,782	0,613	
1,25	139,0	0,473	1,112	1,25	212,0	0,721	0,848	1,25	266,0	0,904	0,709	
1,50	146,0	0,496	1,168	1,50	222,0	0,755	0,888	1,50	280,0	0,952	0,746	
1,75	157,0	0,534	1,256	1,75	217,0	0,738	0,868	1,75	302,0	1,027	0,805	
2,00	161,0	0,547	1,288	2,00	232,0	0,789	0,928	2,00	313,0	1,064	0,834	
2,25	165,0	0,561	1,320	2,25	237,0	0,806	0,948	2,25	327,0	1,112	0,872	
2,50	167,0	0,568	1,336	2,50	243,0	0,826	0,972	2,50	335,0	1,139	0,893	
2,75	167,0	0,568	1,336	2,75	251,0	0,853	1,004	2,75	335,0	1,139	0,893	
3,00	165,0	0,561	1,320	3,00	252,0	0,857	1,008	3,00	341,0	1,159	0,909	
3,50	160,0	0,544	1,280	3,50	253,0	0,860	1,012	3,50	336,0	1,142	0,896	
4,00	160,0	0,544	1,280	4,00	254,0	0,863	1,016	4,00	328,0	1,115	0,874	
4,50	159,0	0,541	1,272	4,50	247,0	0,840	0,988	4,50	320,0	1,088	0,853	
5,00	157,0	0,534	1,256	5,00	236,0	0,802	0,944	5,00	315,0	1,071	0,840	
5,50	157,0	0,534	1,256	5,50	229,0	0,778	0,916	5,50	311,0	1,057	0,829	
6,00	157,0	0,534	1,256	6,00	223,0	0,758	0,892	6,00	309,0	1,050	0,824	
6,50	159,0	0,541	1,272	6,50	220,0	0,748	0,880	6,50	306,0	1,040	0,816	
7,00	158,0	0,537	1,264	7,00	219,0	0,744	0,876	7,00	303,0	1,030	0,808	
7,50	158,0	0,537	1,264	7,50	217,0	0,738	0,868	7,50	300,0	1,020	0,800	
8,00	152,0	0,517	1,216	8,00	217,0	0,738	0,868	8,00	297,0	1,010	0,792	
8,50	147,0	0,500	1,176	8,50	215,0	0,731	0,860	8,50	290,0	0,986	0,773	
9,00	145,0	0,493	1,160	9,00	215,0	0,731	0,860	9,00	287,0	0,976	0,765	
9,50				9,50				9,50				
10,00				10,00				10,00				
OBSERVACIONES : MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.												
Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.												

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.	GERENTE GENERAL :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
UBICACION :	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.	JEFE DE CALIDAD :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
TESISTA :	VICTOR ARAUJO FLORES	TECNICO DE LAB :	IGNACIO DAVALOS H.
DOCENTE :	ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA	ASISTENTE :	AROYD CIEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
ESTRUCTURA :	CAPTACION N 03 (NAZARET DE LA CUMBRE)
CALICATA :	C - 20
MUESTRA :	M - 2
PROFUNDIDAD (m) :	0.80 m - 2.00 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S) :	-
CONDICION :	INALTERADA

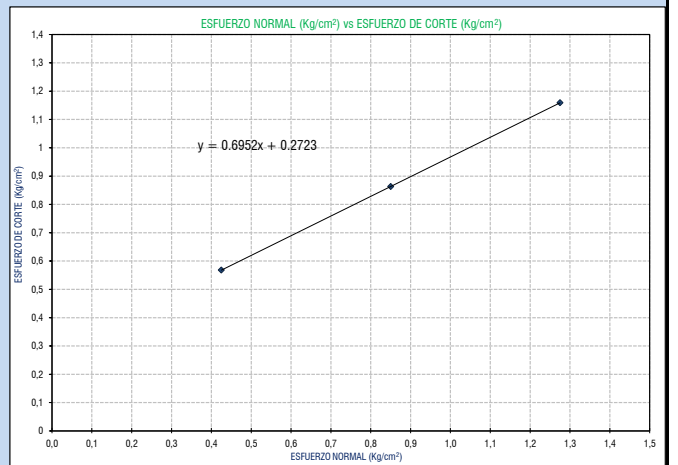
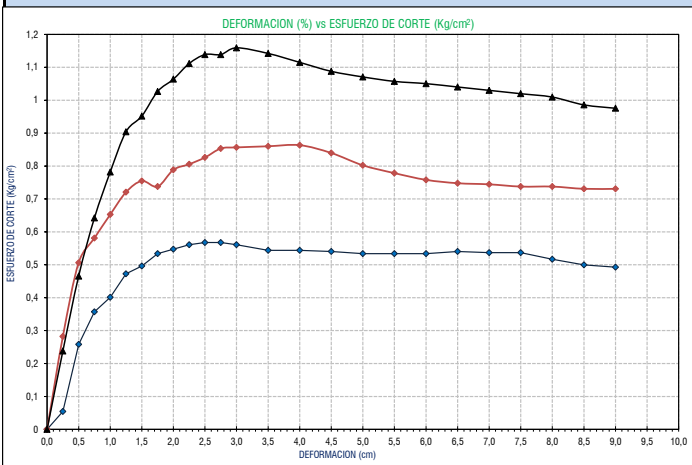
INICIAL			
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2
ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm
DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm
AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1,93 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,92 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	33,44	HUMEDAD INICIAL :	33,77
DENSIDAD SECA INICIAL :	1,44 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,43 gr/cm <sup>3</sup>
ESPECIMEN :	3	ESPECIMEN :	3
ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm
DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm
AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA :	1,92 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,92 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	33,00	HUMEDAD INICIAL :	33,00
DENSIDAD SECA INICIAL :	1,44 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,44 gr/cm <sup>3</sup>

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)			
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2
W PESAS :	1275 gr	W PESAS :	2550 gr
ESFUERZO NORMAL :	0,425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0,850 Kg/cm <sup>2</sup>
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-5,9 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-18,5 mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	25,92 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	38,52 mm
ESPECIMEN :	3	ESPECIMEN :	3
W PESAS :	3825 gr	W PESAS :	3825 gr
ESFUERZO NORMAL :	1,275 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275 Kg/cm <sup>2</sup>
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-54,5 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-54,5 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	74,52 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	74,52 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE			
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-12,0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-15 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	37,92 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	53,52 mm
ESPECIMEN :	3	ESPECIMEN :	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-70 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-70 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	144,52 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	144,52 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2215)			
MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA :	378	NUMERO DE TARA :	110
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	139,78 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	140,8 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA :	109,85 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA :	100,09 gr
PESO TARA :	23,72 gr	PESO TARA :	24,67 gr
PESO MUESTRA SECA :	86,13 gr	PESO MUESTRA SECA :	75,42 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD :	34,75 %	CONTENIDO DE HUMEDAD :	53,98 %
NUMERO DE TARA :	179	NUMERO DE TARA :	179
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	138,67 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	138,67 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA :	109,9 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA :	109,9 gr
PESO TARA :	24,11 gr	PESO TARA :	24,11 gr
PESO MUESTRA SECA :	85,79 gr	PESO MUESTRA SECA :	85,79 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD :	33,54 %	CONTENIDO DE HUMEDAD :	33,54 %

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)			
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	156,15 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	155,85 gr
PESO MUESTREADOR :	42,09 gr	PESO MUESTREADOR :	42,09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA :	114,06 gr	PESO MUESTRA HUMEDA :	113,76 gr
VOLUMEN MUESTREADOR :	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR :	60,05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1,90 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1,89 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	34,75 %	HUMEDAD FINAL :	53,98 %
DENSIDAD SECA FINAL :	1,41 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1,23 gr/cm <sup>3</sup>
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	156,85 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	156,85 gr
PESO MUESTREADOR :	42,09 gr	PESO MUESTREADOR :	42,09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA :	114,76 gr	PESO MUESTRA HUMEDA :	114,76 gr
VOLUMEN MUESTREADOR :	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR :	60,05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1,91 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1,91 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	33,54 %	HUMEDAD FINAL :	33,54 %
DENSIDAD SECA FINAL :	1,43 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1,43 gr/cm <sup>3</sup>



<b>RESULTADOS :</b>	COHESIÓN (C) :	<b>0,27</b>
	ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (θ) :	<b>34,81 °</b>

**CIMENTACIÓN PARA EDIFICACIÓN**

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuaación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

**C - 2**

**Datos**

Tipo de suelo -  
IP -  
LL -

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada  
B = 1,50 m  
L = 1,50 m  
Df = 1,00 m

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0,27 kPa  
f = 34,81 °

Parámetros por corte local

c' = 0,180 kPa  
f' = 24,87 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 20,05 kN/m<sup>3</sup>  
Dwater = 10,00 m

**Factor de seguridad**

F = 3

**Resultados**

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	476,00	kPa	4,86	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	158,67	kPa	1,62	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	1.741,27	kPa	17,76	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	580,42	kPa	5,92	Kg/cm <sup>2</sup>

**Resultados**

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	365,47	kPa	3,73	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	121,82	kPa	1,24	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	1.380,61	kPa	14,08	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	460,20	kPa	4,69	Kg/cm <sup>2</sup>

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	q <sub>est</sub>	=	1,24	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	m	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	2100	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i (max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,001	m
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,07	cm
Asentamiento para Zapata rígida	Ser	=	0,06	cm


$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$

**Correcto**

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie a la nivel freático

 <p>GEOCON VIAL INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</p>	<b>GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>						<b>OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD</b>								
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>						<b>SECTOR :</b>		<b>LABORATORIO</b>						
	<b>QCF-CCAS-10</b>						<b>CODIGO:</b>		<b>001-15-MS-MC-001</b>						
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>										<b>DATOS DEL PERSONAL</b>					
<b>PROYECTO :</b>	CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.						<b>GERENTE GENERAL :</b>		ING. RAFAEL QUIROZ CH.						
<b>UBICACIÓN :</b>	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.						<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. RAFAEL QUIROZ CH.						
<b>TESISTA :</b>	VICTOR ARAUJO FLORES						<b>TECNICO DE LAB :</b>		IGNACIO DAVALOS H.						
<b>DOCENTE :</b>	ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA						<b>ASISTENTE:</b>		ARODY CIEZA ROMERO						
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS</b>															
<b>A.S.T.M. D 3080 - 2004</b>															
<b>REFERENCIAS DE LA MUESTRA</b>															
<b>ESTRUCTURA :</b>	EDIFICACION														
<b>CALICATA :</b>	C - 3														
<b>MUESTRA :</b>	M - 1														
<b>PROFUNDIDAD (m) :</b>	0.00 m - 1.50 m.														
<b>CLASIFICACION (S.U.C.S)</b>	-														
<b>CONDICION :</b>	INALTERADA														
<b>DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)</b>															
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144,7	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	145,52	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144	gr							
PESO MUESTREADOR	42,09	gr	PESO MUESTREADOR	42,09	gr	PESO MUESTREADOR	42,09	gr							
PESO MUESTRA HUMEDA	102,61	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	103,43	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	101,91	gr							
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>							
DENSIDAD HUMEDA	1,71	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,72	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,70	gr/cm <sup>3</sup>							
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)</b>															
MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03									
NUMERO DE TARA	470		NUMERO DE TARA	411		NUMERO DE TARA	129								
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	88,8	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	86,43	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	83,5	gr							
PESO MUESTRA SECA + TARA	64,84	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	63,39	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	62,26	gr							
PESO TARA	22,86	gr	PESO TARA	23,14	gr	PESO TARA	24,50	gr							
PESO MUESTRA SECA	41,98	gr	PESO MUESTRA SECA	40,25	gr	PESO MUESTRA SECA	37,76	gr							
CONTENIDO DE HUMEDAD	57,07	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	57,24	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	56,25	%							
<b>VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min</b>															
<b>ESPECIMEN :</b>	1			<b>ESPECIMEN :</b>			2			<b>ESPECIMEN :</b>			3		
ALTURA INICIAL :	20,02	mm		ALTURA INICIAL :	20,02	mm		ALTURA INICIAL :	20,02	mm					
DIAMETRO :	61,80	mm		DIAMETRO :	61,80	mm		DIAMETRO :	61,80	mm					
AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>		AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>		AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>					
DENSIDAD HUMEDA :	1,71	gr/cm <sup>3</sup>		DENSIDAD HUMEDA :	1,72	gr/cm <sup>3</sup>		DENSIDAD HUMEDA :	1,70	gr/cm <sup>3</sup>					
HUMEDAD INICIAL :	57,07	%		HUMEDAD INICIAL :	57,24	%		HUMEDAD INICIAL :	56,25	%					
W PESAS	1275	gr		W PESAS	2550	gr		W PESAS	3825	gr					
ESFUERZO NORMAL :	0,425	Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO NORMAL :	0,850	Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO NORMAL :	1,275	Kg/cm <sup>2</sup>					
ESFUERZO DE CORTE :	0,462	Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO DE CORTE :	0,795	Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO DE CORTE :	1,067	Kg/cm <sup>2</sup>					
<b>DEFORMACION LATERAL (mm)</b>	<b>CARGA N</b>	<b>ESFUERZO DE CORTE Kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>ESFUERZO NORMALIZADO (ε/δ)</b>	<b>DEFORMACION LATERAL (mm)</b>	<b>CARGA N</b>	<b>ESFUERZO DE CORTE Kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>ESFUERZO NORMALIZADO (ε/δ)</b>	<b>DEFORMACION LATERAL (mm)</b>	<b>CARGA N</b>	<b>ESFUERZO DE CORTE Kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>ESFUERZO NORMALIZADO (ε/δ)</b>				
0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000				
0,25	14,0	0,048	0,112	0,25	134,0	0,456	0,536	0,25	126,0	0,428	0,336				
0,50	52,0	0,177	0,416	0,50	159,0	0,541	0,636	0,50	150,0	0,510	0,400				
0,75	79,0	0,269	0,632	0,75	186,0	0,632	0,744	0,75	179,0	0,608	0,477				
1,00	92,0	0,313	0,736	1,00	195,0	0,663	0,780	1,00	193,0	0,656	0,515				
1,25	102,0	0,347	0,816	1,25	201,0	0,683	0,804	1,25	220,0	0,748	0,586				
1,50	113,0	0,384	0,904	1,50	209,0	0,710	0,836	1,50	231,0	0,785	0,616				
1,75	118,0	0,401	0,944	1,75	215,0	0,731	0,860	1,75	242,0	0,823	0,645				
2,00	126,0	0,428	1,008	2,00	222,0	0,755	0,888	2,00	252,0	0,857	0,672				
2,25	128,0	0,435	1,024	2,25	227,0	0,772	0,908	2,25	262,0	0,891	0,698				
2,50	130,0	0,442	1,040	2,50	232,0	0,789	0,928	2,50	268,0	0,911	0,714				
2,75	132,0	0,449	1,056	2,75	234,0	0,795	0,936	2,75	271,0	0,921	0,722				
3,00	133,0	0,452	1,064	3,00	234,0	0,795	0,936	3,00	275,0	0,935	0,733				
3,50	135,0	0,459	1,080	3,50	232,0	0,789	0,928	3,50	282,0	0,959	0,752				
4,00	136,0	0,462	1,088	4,00	233,0	0,792	0,932	4,00	284,0	0,965	0,757				
4,50	134,0	0,456	1,072	4,50	233,0	0,792	0,932	4,50	288,0	0,979	0,768				
5,00	134,0	0,456	1,072	5,00	233,0	0,792	0,932	5,00	293,0	0,996	0,781				
5,50	132,0	0,449	1,056	5,50	231,0	0,785	0,924	5,50	299,0	1,016	0,797				
6,00	131,0	0,445	1,048	6,00	231,0	0,785	0,924	6,00	300,0	1,020	0,800				
6,50	129,0	0,439	1,032	6,50	229,0	0,778	0,916	6,50	303,0	1,030	0,808				
7,00	129,0	0,439	1,032	7,00	229,0	0,778	0,916	7,00	308,0	1,047	0,821				
7,50	129,0	0,439	1,032	7,50	227,0	0,772	0,908	7,50	310,0	1,054	0,826				
8,00	129,0	0,439	1,032	8,00	227,0	0,772	0,908	8,00	314,0	1,067	0,837				
8,50	130,0	0,442	1,040	8,50	227,0	0,772	0,908	8,50	310,0	1,054	0,826				
9,00	130,0	0,442	1,040	9,00	225,0	0,765	0,900	9,00	314,0	1,067	0,837				
9,50	129,0	0,439	1,032	9,50				9,50	311,0	1,057	0,829				
10,00				10,00											
<b>OBSERVACIONES :</b>															
MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.															
<b>Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOP). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>															



DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.	GERENTE GENERAL :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
UBICACION :	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.	JEFE DE CALIDAD :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
TESISTA :	VICTOR ARAUJO FLORES	TECNICO DE LAB :	IGNACIO DAVALOS H.
DOCENTE :	ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA	ASISTENTE :	ARODY CIEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
ESTRUCTURA :	EDIFICACION
CALICATA :	C - 3
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0,00 m - 1,50 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S) :	-
CONDICION :	INALTERADA

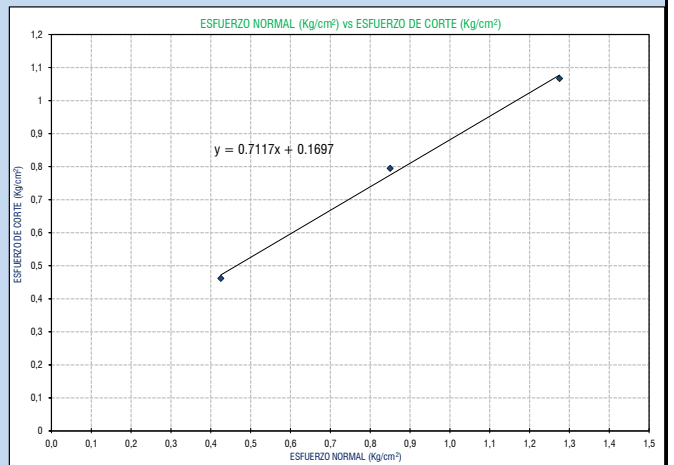
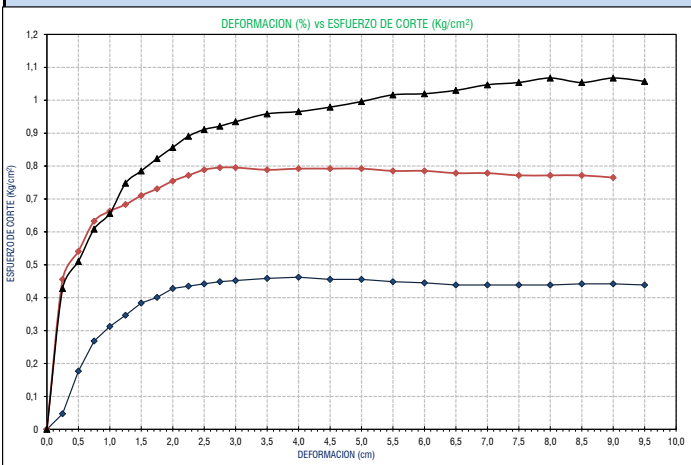
INICIAL					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm
DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm
AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1,71 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,72 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,70 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	57,07	HUMEDAD INICIAL :	57,24	HUMEDAD INICIAL :	56,25
DENSIDAD SECA INICIAL :	1,09 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,10 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,09 gr/cm <sup>3</sup>

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
W PESAS :	1275 gr	W PESAS :	2550 gr	W PESAS :	3825
ESFUERZO NORMAL :	0,425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0,850 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-18,0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-51,0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-101,0 mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	38,02 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	71,02 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	121,02 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-34,0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-80,0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-156,0 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	72,02 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	151,02 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	277,02 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)					
	MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03
NUMERO DE TARA :	175	NUMERO DE TARA :	379	NUMERO DE TARA :	182
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	126,56 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	126,14 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	124,83 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA :	88,46 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA :	89,91 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA :	89,58 gr
PESO TARA :	24,16 gr	PESO TARA :	23,69 gr	PESO TARA :	24,12 gr
PESO MUESTRA SECA :	64,3 gr	PESO MUESTRA SECA :	66,22 gr	PESO MUESTRA SECA :	65,46 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD :	59,25 %	CONTENIDO DE HUMEDAD :	54,71 %	CONTENIDO DE HUMEDAD :	53,85 %

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)					
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	156,15 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	155,85 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	156,85 gr
PESO MUESTREADOR :	42,09 gr	PESO MUESTREADOR :	42,09 gr	PESO MUESTREADOR :	42,09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA :	114,06 gr	PESO MUESTRA HUMEDA :	113,76 gr	PESO MUESTRA HUMEDA :	114,76 gr
VOLUMEN MUESTREADOR :	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR :	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR :	60,05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1,90 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1,89 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1,91 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	59,25 %	HUMEDAD FINAL :	54,71 %	HUMEDAD FINAL :	53,85 %
DENSIDAD SECA FINAL :	1,19 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1,22 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1,24 gr/cm <sup>3</sup>



<b>RESULTADOS :</b>	COHESIÓN (C) :	<b>0,17</b>
	ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (φ) :	<b>35,44 °</b>

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

**CIMENTACIÓN PARA EDIFICACIÓN**

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuaación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

**C - 3**

**Datos**

- Tipo de suelo -
- IP -
- LL -

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada  
 B = 1,50 m  
 L = 1,50 m  
 Df = 1,00 m

**Resultados**

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	504,51	kPa	5,15	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	168,17	kPa	1,72	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	1.892,97	kPa	19,31	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	630,99	kPa	6,44	Kg/cm <sup>2</sup>

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0,17 kPa  
 f = 35,44 °

Parámetros por corte local

c' = 0,113 kPa  
 f' = 25,38 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 20,06 kN/m<sup>3</sup>  
 Dwater = 10,00 m

**Resultados**

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	387,10	kPa	3,95	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	129,03	kPa	<b>1,32</b>	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	1.508,86	kPa	15,39	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	502,95	kPa	5,13	Kg/cm <sup>2</sup>

**Factor de seguridad**

F = 3

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	q <sub>est</sub>	=	1,32	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	m	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	2500	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i (max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	
Asentamiento en centro de Zapata flexible)	S <sub>i</sub>	=	0,001	m
Asentamiento en centro de Zapata flexible)	S <sub>i</sub>	=	0,06	cm
Asentamiento para Zapata rígida	Ser	=	0,05	cm


$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$


**Correcto**

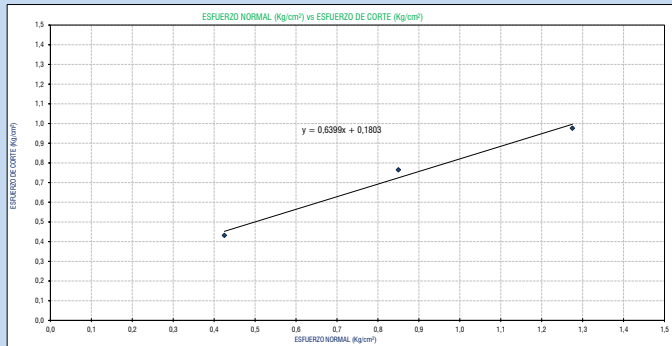
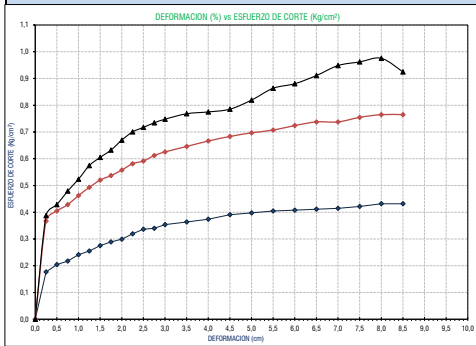
Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie a la nivel freático

		GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.				OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				LABORATORIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		QCF-CCAS-10				001-16-MS-MC-005																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
DATOS DEL PROYECTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<b>PROYECTO :</b> CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA. <b>UBICACION :</b> PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN. <b>TESISTA :</b> VICTOR ARALUO FLORES <b>DOCENTE :</b> ING. EFRAN ORDINOLA LUNA		<b>GERENTE GENERAL :</b> ING. RAFAEL QUIROZ CH. <b>JEFE DE CALIDAD :</b> ING. LUIS QUIROZ CHIHUAN. <b>TECNICO DE LAB :</b> CIEZA ROMERO ARODI <b>ASISTENTE:</b> ARDIDY CIEZA ROMERO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<b>A.S.T.M. D 3080 - 2004</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
REFERENCIAS DE LA MUESTRA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<b>ESTRUCTURA :</b> EDIFICACION <b>CALICATA :</b> C - 4 <b>MUESTRA :</b> M - 1 <b>PROFUNDIDAD (m) :</b> 0.00 m - 1.50 m. <b>CLASIFICACION (S.U.C.S) :</b> - <b>CONDICION :</b> INALTERADA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL 138.17 gr PESO MUESTREADOR 42.09 gr PESO MUESTRA HUMEDA 96.08 gr VOLUMEN MUESTREADOR 60.05 cm <sup>3</sup> DENSIDAD HUMEDA 1.60 gr/cm <sup>3</sup>		PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL 140 gr PESO MUESTREADOR 42.09 gr PESO MUESTRA HUMEDA 97.91 gr VOLUMEN MUESTREADOR 60.05 cm <sup>3</sup> DENSIDAD HUMEDA 1.63 gr/cm <sup>3</sup>		PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL 139.76 gr PESO MUESTREADOR 42.09 gr PESO MUESTRA HUMEDA 97.67 gr VOLUMEN MUESTREADOR 60.05 cm <sup>3</sup> DENSIDAD HUMEDA 1.63 gr/cm <sup>3</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<b>MUESTRA 01</b> NUMERO DE TARA 379 PESO MUESTRA HUMEDA + TARA 62.11 gr PESO MUESTRA SECA + TARA 58.07 gr PESO TARA 23.62 gr PESO MUESTRA SECA 34.45 gr CONTENIDO DE HUMEDAD 11.73 %			<b>MUESTRA 02</b> NUMERO DE TARA 123 PESO MUESTRA HUMEDA + TARA 66.69 gr PESO MUESTRA SECA + TARA 62.21 gr PESO TARA 24.60 gr PESO MUESTRA SECA 37.61 gr CONTENIDO DE HUMEDAD 11.91 %			<b>MUESTRA 03</b> NUMERO DE TARA 177 PESO MUESTRA HUMEDA + TARA 92.52 gr PESO MUESTRA SECA + TARA 85.49 gr PESO TARA 23.98 gr PESO MUESTRA SECA 61.51 gr CONTENIDO DE HUMEDAD 11.43 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
VELOCIDAD DE CORTE 0.25 mm/min																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<b>ESPECIMEN : 1</b> ALTURA INICIAL : 20.02 mm DIAMETRO : 61.80 mm AREA INICIAL : 30.00 cm <sup>2</sup> DENSIDAD HUMEDA : 1.60 gr/cm <sup>3</sup> HUMEDAD INICIAL : 11.73 % W PESAS 1275 gr ESFUERZO NORMAL : 0.425 Kg/cm <sup>2</sup> ESFUERZO DE CORTE : 0.432 Kg/cm <sup>2</sup>			<b>ESPECIMEN : 2</b> ALTURA INICIAL : 20.02 mm DIAMETRO : 61.80 mm AREA INICIAL : 30.00 cm <sup>2</sup> DENSIDAD HUMEDA : 1.63 gr/cm <sup>3</sup> HUMEDAD INICIAL : 11.91 % W PESAS 2550 gr ESFUERZO NORMAL : 0.850 Kg/cm <sup>2</sup> ESFUERZO DE CORTE : 0.785 Kg/cm <sup>2</sup>			<b>ESPECIMEN : 3</b> ALTURA INICIAL : 20.02 mm DIAMETRO : 61.80 mm AREA INICIAL : 30.00 cm <sup>2</sup> DENSIDAD HUMEDA : 1.63 gr/cm <sup>3</sup> HUMEDAD INICIAL : 11.43 % W PESAS 3825 gr ESFUERZO NORMAL : 1.275 Kg/cm <sup>2</sup> ESFUERZO DE CORTE : 0.976 Kg/cm <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEFORMACION LATERAL (mm)</th> <th>CARGA N</th> <th>ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm<sup>2</sup>)</th> <th>ESFUERZO NORMALIZADO (t/b)</th> <th>DEFORMACION LATERAL (mm)</th> <th>CARGA N</th> <th>ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm<sup>2</sup>)</th> <th>ESFUERZO NORMALIZADO (t/b)</th> <th>DEFORMACION LATERAL (mm)</th> <th>CARGA N</th> <th>ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm<sup>2</sup>)</th> <th>ESFUERZO NORMALIZADO (t/b)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.00</td><td>0.0</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>0.0</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>0.0</td><td>0.000</td><td>0.000</td></tr> <tr><td>0.25</td><td>52.0</td><td>0.177</td><td>0.416</td><td>0.25</td><td>108.0</td><td>0.367</td><td>0.432</td><td>0.25</td><td>114.0</td><td>0.388</td><td>0.304</td></tr> <tr><td>0.50</td><td>60.0</td><td>0.204</td><td>0.480</td><td>0.50</td><td>119.0</td><td>0.405</td><td>0.476</td><td>0.50</td><td>126.0</td><td>0.428</td><td>0.336</td></tr> <tr><td>0.75</td><td>64.0</td><td>0.218</td><td>0.512</td><td>0.75</td><td>126.0</td><td>0.428</td><td>0.504</td><td>0.75</td><td>141.0</td><td>0.479</td><td>0.376</td></tr> <tr><td>1.00</td><td>71.0</td><td>0.241</td><td>0.568</td><td>1.00</td><td>136.0</td><td>0.462</td><td>0.544</td><td>1.00</td><td>154.0</td><td>0.524</td><td>0.411</td></tr> <tr><td>1.25</td><td>75.0</td><td>0.255</td><td>0.600</td><td>1.25</td><td>145.0</td><td>0.493</td><td>0.580</td><td>1.25</td><td>169.0</td><td>0.574</td><td>0.451</td></tr> <tr><td>1.50</td><td>81.0</td><td>0.275</td><td>0.648</td><td>1.50</td><td>153.0</td><td>0.520</td><td>0.612</td><td>1.50</td><td>178.0</td><td>0.605</td><td>0.475</td></tr> <tr><td>1.75</td><td>85.0</td><td>0.289</td><td>0.680</td><td>1.75</td><td>158.0</td><td>0.537</td><td>0.632</td><td>1.75</td><td>186.0</td><td>0.632</td><td>0.496</td></tr> <tr><td>2.00</td><td>88.0</td><td>0.299</td><td>0.704</td><td>2.00</td><td>164.0</td><td>0.558</td><td>0.656</td><td>2.00</td><td>197.0</td><td>0.670</td><td>0.525</td></tr> <tr><td>2.25</td><td>94.0</td><td>0.320</td><td>0.752</td><td>2.25</td><td>171.0</td><td>0.581</td><td>0.684</td><td>2.25</td><td>206.0</td><td>0.700</td><td>0.549</td></tr> <tr><td>2.50</td><td>99.0</td><td>0.337</td><td>0.792</td><td>2.50</td><td>174.0</td><td>0.591</td><td>0.696</td><td>2.50</td><td>211.0</td><td>0.717</td><td>0.562</td></tr> <tr><td>2.75</td><td>100.0</td><td>0.340</td><td>0.800</td><td>2.75</td><td>180.0</td><td>0.612</td><td>0.720</td><td>2.75</td><td>216.0</td><td>0.734</td><td>0.576</td></tr> <tr><td>3.00</td><td>104.0</td><td>0.354</td><td>0.832</td><td>3.00</td><td>184.0</td><td>0.625</td><td>0.736</td><td>3.00</td><td>220.0</td><td>0.748</td><td>0.588</td></tr> <tr><td>3.50</td><td>107.0</td><td>0.364</td><td>0.856</td><td>3.50</td><td>190.0</td><td>0.646</td><td>0.760</td><td>3.50</td><td>226.0</td><td>0.768</td><td>0.602</td></tr> <tr><td>4.00</td><td>110.0</td><td>0.374</td><td>0.880</td><td>4.00</td><td>196.0</td><td>0.666</td><td>0.784</td><td>4.00</td><td>228.0</td><td>0.775</td><td>0.608</td></tr> <tr><td>4.50</td><td>115.0</td><td>0.391</td><td>0.920</td><td>4.50</td><td>201.0</td><td>0.683</td><td>0.804</td><td>4.50</td><td>231.0</td><td>0.785</td><td>0.616</td></tr> <tr><td>5.00</td><td>117.0</td><td>0.398</td><td>0.936</td><td>5.00</td><td>205.0</td><td>0.697</td><td>0.820</td><td>5.00</td><td>241.0</td><td>0.819</td><td>0.642</td></tr> <tr><td>5.50</td><td>119.0</td><td>0.405</td><td>0.952</td><td>5.50</td><td>208.0</td><td>0.707</td><td>0.832</td><td>5.50</td><td>254.0</td><td>0.863</td><td>0.677</td></tr> <tr><td>6.00</td><td>120.0</td><td>0.408</td><td>0.960</td><td>6.00</td><td>213.0</td><td>0.724</td><td>0.852</td><td>6.00</td><td>258.0</td><td>0.880</td><td>0.690</td></tr> <tr><td>6.50</td><td>121.0</td><td>0.411</td><td>0.968</td><td>6.50</td><td>217.0</td><td>0.738</td><td>0.868</td><td>6.50</td><td>268.0</td><td>0.911</td><td>0.714</td></tr> <tr><td>7.00</td><td>122.0</td><td>0.415</td><td>0.976</td><td>7.00</td><td>217.0</td><td>0.738</td><td>0.868</td><td>7.00</td><td>278.0</td><td>0.948</td><td>0.744</td></tr> <tr><td>7.50</td><td>124.0</td><td>0.422</td><td>0.992</td><td>7.50</td><td>222.0</td><td>0.755</td><td>0.888</td><td>7.50</td><td>283.0</td><td>0.962</td><td>0.754</td></tr> <tr><td>8.00</td><td>127.0</td><td>0.432</td><td>1.016</td><td>8.00</td><td>225.0</td><td>0.765</td><td>0.900</td><td>8.00</td><td>287.0</td><td>0.976</td><td>0.765</td></tr> <tr><td>8.50</td><td>127.0</td><td>0.432</td><td>1.016</td><td>8.50</td><td>225.0</td><td>0.765</td><td>0.900</td><td>8.50</td><td>272.0</td><td>0.925</td><td>0.725</td></tr> <tr><td>9.00</td><td></td><td></td><td></td><td>9.00</td><td></td><td></td><td></td><td>9.00</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9.50</td><td></td><td></td><td></td><td>9.50</td><td></td><td></td><td></td><td>9.50</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10.00</td><td></td><td></td><td></td><td>10.00</td><td></td><td></td><td></td><td>10.00</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>										DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (t/b)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (t/b)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (t/b)	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.25	52.0	0.177	0.416	0.25	108.0	0.367	0.432	0.25	114.0	0.388	0.304	0.50	60.0	0.204	0.480	0.50	119.0	0.405	0.476	0.50	126.0	0.428	0.336	0.75	64.0	0.218	0.512	0.75	126.0	0.428	0.504	0.75	141.0	0.479	0.376	1.00	71.0	0.241	0.568	1.00	136.0	0.462	0.544	1.00	154.0	0.524	0.411	1.25	75.0	0.255	0.600	1.25	145.0	0.493	0.580	1.25	169.0	0.574	0.451	1.50	81.0	0.275	0.648	1.50	153.0	0.520	0.612	1.50	178.0	0.605	0.475	1.75	85.0	0.289	0.680	1.75	158.0	0.537	0.632	1.75	186.0	0.632	0.496	2.00	88.0	0.299	0.704	2.00	164.0	0.558	0.656	2.00	197.0	0.670	0.525	2.25	94.0	0.320	0.752	2.25	171.0	0.581	0.684	2.25	206.0	0.700	0.549	2.50	99.0	0.337	0.792	2.50	174.0	0.591	0.696	2.50	211.0	0.717	0.562	2.75	100.0	0.340	0.800	2.75	180.0	0.612	0.720	2.75	216.0	0.734	0.576	3.00	104.0	0.354	0.832	3.00	184.0	0.625	0.736	3.00	220.0	0.748	0.588	3.50	107.0	0.364	0.856	3.50	190.0	0.646	0.760	3.50	226.0	0.768	0.602	4.00	110.0	0.374	0.880	4.00	196.0	0.666	0.784	4.00	228.0	0.775	0.608	4.50	115.0	0.391	0.920	4.50	201.0	0.683	0.804	4.50	231.0	0.785	0.616	5.00	117.0	0.398	0.936	5.00	205.0	0.697	0.820	5.00	241.0	0.819	0.642	5.50	119.0	0.405	0.952	5.50	208.0	0.707	0.832	5.50	254.0	0.863	0.677	6.00	120.0	0.408	0.960	6.00	213.0	0.724	0.852	6.00	258.0	0.880	0.690	6.50	121.0	0.411	0.968	6.50	217.0	0.738	0.868	6.50	268.0	0.911	0.714	7.00	122.0	0.415	0.976	7.00	217.0	0.738	0.868	7.00	278.0	0.948	0.744	7.50	124.0	0.422	0.992	7.50	222.0	0.755	0.888	7.50	283.0	0.962	0.754	8.00	127.0	0.432	1.016	8.00	225.0	0.765	0.900	8.00	287.0	0.976	0.765	8.50	127.0	0.432	1.016	8.50	225.0	0.765	0.900	8.50	272.0	0.925	0.725	9.00				9.00				9.00				9.50				9.50				9.50				10.00				10.00				10.00			
DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (t/b)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (t/b)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (t/b)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
0.25	52.0	0.177	0.416	0.25	108.0	0.367	0.432	0.25	114.0	0.388	0.304																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
0.50	60.0	0.204	0.480	0.50	119.0	0.405	0.476	0.50	126.0	0.428	0.336																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
0.75	64.0	0.218	0.512	0.75	126.0	0.428	0.504	0.75	141.0	0.479	0.376																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1.00	71.0	0.241	0.568	1.00	136.0	0.462	0.544	1.00	154.0	0.524	0.411																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1.25	75.0	0.255	0.600	1.25	145.0	0.493	0.580	1.25	169.0	0.574	0.451																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1.50	81.0	0.275	0.648	1.50	153.0	0.520	0.612	1.50	178.0	0.605	0.475																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1.75	85.0	0.289	0.680	1.75	158.0	0.537	0.632	1.75	186.0	0.632	0.496																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2.00	88.0	0.299	0.704	2.00	164.0	0.558	0.656	2.00	197.0	0.670	0.525																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2.25	94.0	0.320	0.752	2.25	171.0	0.581	0.684	2.25	206.0	0.700	0.549																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2.50	99.0	0.337	0.792	2.50	174.0	0.591	0.696	2.50	211.0	0.717	0.562																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2.75	100.0	0.340	0.800	2.75	180.0	0.612	0.720	2.75	216.0	0.734	0.576																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
3.00	104.0	0.354	0.832	3.00	184.0	0.625	0.736	3.00	220.0	0.748	0.588																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
3.50	107.0	0.364	0.856	3.50	190.0	0.646	0.760	3.50	226.0	0.768	0.602																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4.00	110.0	0.374	0.880	4.00	196.0	0.666	0.784	4.00	228.0	0.775	0.608																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4.50	115.0	0.391	0.920	4.50	201.0	0.683	0.804	4.50	231.0	0.785	0.616																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
5.00	117.0	0.398	0.936	5.00	205.0	0.697	0.820	5.00	241.0	0.819	0.642																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
5.50	119.0	0.405	0.952	5.50	208.0	0.707	0.832	5.50	254.0	0.863	0.677																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
6.00	120.0	0.408	0.960	6.00	213.0	0.724	0.852	6.00	258.0	0.880	0.690																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
6.50	121.0	0.411	0.968	6.50	217.0	0.738	0.868	6.50	268.0	0.911	0.714																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
7.00	122.0	0.415	0.976	7.00	217.0	0.738	0.868	7.00	278.0	0.948	0.744																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
7.50	124.0	0.422	0.992	7.50	222.0	0.755	0.888	7.50	283.0	0.962	0.754																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
8.00	127.0	0.432	1.016	8.00	225.0	0.765	0.900	8.00	287.0	0.976	0.765																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
8.50	127.0	0.432	1.016	8.50	225.0	0.765	0.900	8.50	272.0	0.925	0.725																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
9.00				9.00				9.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
9.50				9.50				9.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
10.00				10.00				10.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<b>OBSERVACIONES :</b> MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOP). Derechos Reservados RO - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

 <b>GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>		<b>OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD</b>	
<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>		SECTOR :	LABORATORIO
<b>OCF-CCAS-10</b>		CODIGO:	001-16-MS-MC-006
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>		<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>PROYECTO :</b> <b>UBICACION :</b> <b>TESTISTA :</b> <b>DOCENTE :</b>	CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA. PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN. VICTOR ARAUJO FLORES ING. EFRAN ORDÓVILA LUNA	<b>GERENTE GENERAL :</b> <b>JEFE DE CALIDAD :</b> <b>TECNICO DE LAB :</b> <b>ASISTENTE:</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CH. ING. LUIS QUIROZ CHRILIAN. DIEZA ROMERO ARCOI ARDOY DIEZA ROMERO
<b>REFERENCIAS DE LA MUESTRA</b>			
<b>ESTRUCTURA :</b> <b>CALICATA :</b> <b>MUESTRA :</b> <b>PROFUNDIDAD (cm) :</b> <b>CLASIFICACION (S.U.C.S) :</b> <b>CONDICION :</b>	EDIFICACION C - 4 M - 1 0,00 m - 1,50 m. INALTERADA		
<b>INICIAL</b>			
<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA INICIAL : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	1 20,02 mm 61,80 mm 30,00 cm <sup>2</sup> 1,60 gr/cm <sup>3</sup> 11,73 1,43 gr/cm <sup>3</sup>
<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	2 20,02 mm 61,80 mm 30,00 cm <sup>2</sup> 1,63 gr/cm <sup>3</sup> 11,91 1,46 gr/cm <sup>3</sup>
<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	3 20,02 mm 61,80 mm 30,00 cm <sup>2</sup> 1,63 gr/cm <sup>3</sup> 11,43 1,46 gr/cm <sup>3</sup>
<b>APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)</b>			
<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS : ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS : ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS : ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	1 2550 gr 0,425 Kg/cm <sup>2</sup> -0,47 mm 20,49 mm
<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS : ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS : ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS : ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	2 2535 gr 0,850 Kg/cm <sup>2</sup> -0,05 mm 20,07 mm
<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS : ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS : ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS : ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	3 2825 gr 1,275 Kg/cm <sup>2</sup> -0,03 mm 20,05 mm
<b>APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE</b>			
<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	1 -0,75 mm 21,24 mm
<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	2 -0,42 mm 20,49 mm
<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO : ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	3 -0,93 mm 20,98 mm
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)</b>			
<b>MUESTRA 01</b> NUMERO DE TARA : PESO MUESTRA HUMEDA + TARA : PESO MUESTRA SECA + TARA : PESO TARA : PESO MUESTRA SECA : CONTENIDO DE HUMEDAD :	<b>MUESTRA 02</b> NUMERO DE TARA : PESO MUESTRA HUMEDA + TARA : PESO MUESTRA SECA + TARA : PESO TARA : PESO MUESTRA SECA : CONTENIDO DE HUMEDAD :	<b>MUESTRA 03</b> NUMERO DE TARA : PESO MUESTRA HUMEDA + TARA : PESO MUESTRA SECA + TARA : PESO TARA : PESO MUESTRA SECA : CONTENIDO DE HUMEDAD :	414 131,09 gr 119,23 gr 23,02 gr 96,21 gr 12,33 %
<b>MUESTRA 02</b> NUMERO DE TARA : PESO MUESTRA HUMEDA + TARA : PESO MUESTRA SECA + TARA : PESO TARA : PESO MUESTRA SECA : CONTENIDO DE HUMEDAD :	<b>MUESTRA 03</b> NUMERO DE TARA : PESO MUESTRA HUMEDA + TARA : PESO MUESTRA SECA + TARA : PESO TARA : PESO MUESTRA SECA : CONTENIDO DE HUMEDAD :	5 121,39 gr 100,71 gr 22,72 gr 86,99 gr 13,43 %	412 120,96 gr 109,86 gr 23,22 gr 86,64 gr 12,81 %
<b>DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)</b>			
<b>PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :</b> <b>PESO MUESTREADOR :</b> <b>PESO MUESTRA HUMEDA :</b> <b>VOLUMEN MUESTREADOR :</b> <b>DENSIDAD HUMEDA FINAL :</b> <b>HUMEDAD FINAL :</b> <b>DENSIDAD SECA FINAL :</b>	<b>PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :</b> <b>PESO MUESTREADOR :</b> <b>PESO MUESTRA HUMEDA :</b> <b>VOLUMEN MUESTREADOR :</b> <b>DENSIDAD HUMEDA FINAL :</b> <b>HUMEDAD FINAL :</b> <b>DENSIDAD SECA FINAL :</b>	<b>PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :</b> <b>PESO MUESTREADOR :</b> <b>PESO MUESTRA HUMEDA :</b> <b>VOLUMEN MUESTREADOR :</b> <b>DENSIDAD HUMEDA FINAL :</b> <b>HUMEDAD FINAL :</b> <b>DENSIDAD SECA FINAL :</b>	156,15 gr 42,09 gr 114,06 gr 60,05 cm <sup>3</sup> 1,90 gr/cm <sup>3</sup> 12,33 % 1,69 gr/cm <sup>3</sup>
<b>PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :</b> <b>PESO MUESTREADOR :</b> <b>PESO MUESTRA HUMEDA :</b> <b>VOLUMEN MUESTREADOR :</b> <b>DENSIDAD HUMEDA FINAL :</b> <b>HUMEDAD FINAL :</b> <b>DENSIDAD SECA FINAL :</b>	<b>PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :</b> <b>PESO MUESTREADOR :</b> <b>PESO MUESTRA HUMEDA :</b> <b>VOLUMEN MUESTREADOR :</b> <b>DENSIDAD HUMEDA FINAL :</b> <b>HUMEDAD FINAL :</b> <b>DENSIDAD SECA FINAL :</b>	<b>PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :</b> <b>PESO MUESTREADOR :</b> <b>PESO MUESTRA HUMEDA :</b> <b>VOLUMEN MUESTREADOR :</b> <b>DENSIDAD HUMEDA FINAL :</b> <b>HUMEDAD FINAL :</b> <b>DENSIDAD SECA FINAL :</b>	155,85 gr 42,09 gr 113,76 gr 60,05 cm <sup>3</sup> 1,89 gr/cm <sup>3</sup> 12,43 % 1,67 gr/cm <sup>3</sup>
<b>PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :</b> <b>PESO MUESTREADOR :</b> <b>PESO MUESTRA HUMEDA :</b> <b>VOLUMEN MUESTREADOR :</b> <b>DENSIDAD HUMEDA FINAL :</b> <b>HUMEDAD FINAL :</b> <b>DENSIDAD SECA FINAL :</b>	<b>PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :</b> <b>PESO MUESTREADOR :</b> <b>PESO MUESTRA HUMEDA :</b> <b>VOLUMEN MUESTREADOR :</b> <b>DENSIDAD HUMEDA FINAL :</b> <b>HUMEDAD FINAL :</b> <b>DENSIDAD SECA FINAL :</b>	<b>PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :</b> <b>PESO MUESTREADOR :</b> <b>PESO MUESTRA HUMEDA :</b> <b>VOLUMEN MUESTREADOR :</b> <b>DENSIDAD HUMEDA FINAL :</b> <b>HUMEDAD FINAL :</b> <b>DENSIDAD SECA FINAL :</b>	156,85 gr 42,09 gr 114,76 gr 60,05 cm <sup>3</sup> 1,91 gr/cm <sup>3</sup> 12,81 % 1,69 gr/cm <sup>3</sup>
<b>RESULTADOS :</b>			
<b>COHESIÓN (C) :</b>		<b>0,18</b>	
<b>ANGULO DE FRICCION INTERNA (φ) :</b>		<b>32,62 °</b>	



**CIMENTACIÓN PARA EDIFICACION**

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuaación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

**C - 4**

**Datos**

Tipo de suelo -  
IP -  
LL -

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada  
B = 1,50 m  
L = 1,50 m  
Df = 1,00 m

**Resultados**

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)					
q ult =		383,25	kPa	3,91	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		127,75	kPa	1,30	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)					
q ult =		1.285,58	kPa	13,11	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		428,53	kPa	4,37	Kg/cm <sup>2</sup>

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0,18 kPa  
f = 32,62 °

Parámetros por corte local

c' = 0,120 kPa  
f' = 23,11 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 20,10 kN/m<sup>3</sup>  
Dwater = 10,00 m

**Resultados**

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)					
q ult =		294,89	kPa	3,01	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		98,30	kPa	1,00	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)					
q ult =		1.004,99	kPa	10,25	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		335,00	kPa	3,42	Kg/cm <sup>2</sup>

**Factor de seguridad**

F = 3

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	q <sub>est</sub>	=	1,00	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	m	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	2500	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i (max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	

$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$

Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,000	m
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,04	cm
Asentamiento para Zapata rígida	Ser	=	0,04	cm

**Correcto**

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie a la nivel freático

	<b>GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>	<b>OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD</b>	
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>
	<b>QCF-CCAS-10</b>	<b>CODIGO:</b>	<b>001-16-MS-MC-001</b>

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
<b>PROYECTO :</b>	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.	<b>GERENTE GENERAL :</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
<b>UBICACION :</b>	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN.	<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
<b>TESISTA :</b>	VICTOR ARAUJO FLORES	<b>TECNICO DE LAB :</b>	IGNACIO DAVALOS H
<b>DOCENTE :</b>	ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA	<b>ASISTENTE:</b>	ARODY CIEZA ROMERO

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS**  
**A.S.T.M. D 3080 - 2004**

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
<b>ESTRUCTURA :</b>	EDIFICACION
<b>CALICATA :</b>	C - 5
<b>MUESTRA :</b>	M - 1
<b>PROFUNDIDAD (m) :</b>	0,00 m - 1,50 m.
<b>CLASIFICACION (S.U.C.S) :</b>	-
<b>CONDICION :</b>	INALTERADA

DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)					
PESO MUESTRADOR + M HUMEDA INICIAL	168,23	gr	PESO MUESTRADOR + M HUMEDA INICIAL	168,34	gr
PESO MUESTRADOR	42,09	gr	PESO MUESTRADOR	42,09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	126,14	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	126,25	gr
VOLUMEN MUESTRADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTRADOR	60,05	cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA	2,10	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	2,10	gr/cm <sup>3</sup>
PESO MUESTRADOR + M HUMEDA INICIAL	168,56	gr	PESO MUESTRADOR + M HUMEDA INICIAL	168,56	gr
PESO MUESTRADOR	42,09	gr	PESO MUESTRADOR	42,09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	126,47	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	126,47	gr
VOLUMEN MUESTRADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTRADOR	60,05	cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA	2,11	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	2,11	gr/cm <sup>3</sup>

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)											
MUESTRA 01				MUESTRA 02				MUESTRA 03			
NUMERO DE TARA	372			NUMERO DE TARA	378			NUMERO DE TARA	177		
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	95,91	gr		PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	87,36	gr		PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	72,91	gr	
PESO MUESTRA SECA + TARA	91,41	gr		PESO MUESTRA SECA + TARA	83,25	gr		PESO MUESTRA SECA + TARA	69,48	gr	
PESO TARA	23,29	gr		PESO TARA	23,72	gr		PESO TARA	23,92	gr	
PESO MUESTRA SECA	68,12	gr		PESO MUESTRA SECA	59,53	gr		PESO MUESTRA SECA	45,56	gr	
CONTENIDO DE HUMEDAD	6,61	%		CONTENIDO DE HUMEDAD	6,90	%		CONTENIDO DE HUMEDAD	7,53	%	

VELOCIDAD DE CORTE : 0,25 mm/min											
ESPECIMEN : 1				ESPECIMEN : 2				ESPECIMEN : 3			
ALTURA INICIAL :	20,02	mm		ALTURA INICIAL :	20,02	mm		ALTURA INICIAL :	20,02	mm	
DIAMETRO :	61,80	mm		DIAMETRO :	61,80	mm		DIAMETRO :	61,80	mm	
AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>		AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>		AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>	
DENSIDAD HUMEDA :	2,10	gr/cm <sup>3</sup>		DENSIDAD HUMEDA :	2,10	gr/cm <sup>3</sup>		DENSIDAD HUMEDA :	2,11	gr/cm <sup>3</sup>	
HUMEDAD INICIAL :	6,61	%		HUMEDAD INICIAL :	6,90	%		HUMEDAD INICIAL :	7,53	%	
W PESAS	2550	gr		W PESAS	3825	gr		W PESAS	5100	gr	
ESFUERZO NORMAL :	0,850	Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO NORMAL :	1,275	Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO NORMAL :	1,700	Kg/cm <sup>2</sup>	
ESFUERZO DE CORTE :	0,452	Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO DE CORTE :	0,792	Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO DE CORTE :	1,020	Kg/cm <sup>2</sup>	

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (ε/θ)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (ε/θ)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (ε/θ)
0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000
0,25	25,0	0,085	0,100	0,25	39,0	0,133	0,104	0,25	106,0	0,360	0,212
0,50	56,0	0,190	0,224	0,50	84,0	0,286	0,224	0,50	134,0	0,456	0,268
0,75	86,0	0,292	0,344	0,75	97,0	0,330	0,259	0,75	150,0	0,510	0,300
1,00	98,0	0,333	0,392	1,00	106,0	0,360	0,283	1,00	165,0	0,561	0,330
1,25	109,0	0,371	0,436	1,25	119,0	0,405	0,317	1,25	175,0	0,595	0,350
1,50	112,0	0,381	0,448	1,50	124,0	0,422	0,331	1,50	188,0	0,639	0,376
1,75	116,0	0,394	0,464	1,75	136,0	0,462	0,363	1,75	199,0	0,676	0,398
2,00	120,0	0,408	0,480	2,00	142,0	0,483	0,379	2,00	206,0	0,700	0,412
2,25	121,0	0,411	0,484	2,25	151,0	0,513	0,403	2,25	213,0	0,724	0,426
2,50	123,0	0,418	0,492	2,50	156,0	0,530	0,416	2,50	218,0	0,741	0,436
2,75	124,0	0,422	0,496	2,75	163,0	0,554	0,435	2,75	223,0	0,758	0,446
3,00	126,0	0,428	0,504	3,00	169,0	0,574	0,451	3,00	229,0	0,778	0,458
3,50	128,0	0,435	0,512	3,50	177,0	0,602	0,472	3,50	236,0	0,802	0,472
4,00	130,0	0,442	0,520	4,00	187,0	0,636	0,499	4,00	251,0	0,853	0,502
4,50	129,0	0,439	0,516	4,50	193,0	0,656	0,515	4,50	263,0	0,894	0,526
5,00	130,0	0,442	0,520	5,00	196,0	0,666	0,523	5,00	272,0	0,925	0,544
5,50	133,0	0,452	0,532	5,50	200,0	0,680	0,533	5,50	279,0	0,948	0,558
6,00				6,00	206,0	0,700	0,549	6,00	287,0	0,976	0,574
6,50				6,50	209,0	0,710	0,557	6,50	292,0	0,993	0,584
7,00				7,00	213,0	0,724	0,568	7,00	297,0	1,010	0,594
7,50				7,50	225,0	0,765	0,600	7,50	299,0	1,016	0,598
8,00				8,00	233,0	0,792	0,621	8,00	300,0	1,020	0,600
8,50				8,50				8,50			
9,00				9,00				9,00			
9,50				9,50				9,50			
10,00				10,00				10,00			

**OBSERVACIONES :** MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



GEOCON VIAL  
INGENIEROS  
CONSULTORES  
E.I.R.L.

GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

QCF-CCAS-10

OFICINA DE GESTION Y  
CONTROL DE CALIDAD

SECTOR : LABORATORIO

CODIGO : 001-16-MS-MC-002

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

PROYECTO : CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.  
UBICACION : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN.  
TESISTA : VICTOR ARAUJO FLORES  
DOCENTE : ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA

GERENTE GENERAL : ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
JEFE DE CALIDAD : ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
TECNICO DE LAB : IGNACIO DAVALOS H.  
ASISTENTE : ARODY CIEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA : EDIFICACION  
CALICATA : C - 5  
MUESTRA : M - 1  
PROFUNDIDAD (m) : 0,00 m - 1,50 m.  
CLASIFICACION (S.U.C.S) :  
CONDICION : INALTERADA

INICIAL

ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm
DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm
AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	2,10 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	2,10 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	2,11 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	6,61	HUMEDAD INICIAL :	6,90	HUMEDAD INICIAL :	7,53
DENSIDAD SECA INICIAL :	1,97 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,97 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,96 gr/cm <sup>3</sup>

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)

ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
W PESAS	2550 gr	W PESAS	3825 gr	W PESAS	5100
ESFUERZO NORMAL :	0,850 Kq/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275 Kq/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,700
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,100 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,40 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,45 mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,12 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,42 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,47 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE

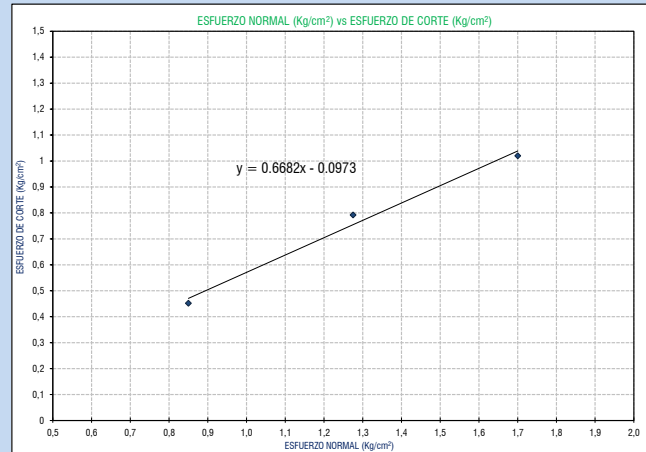
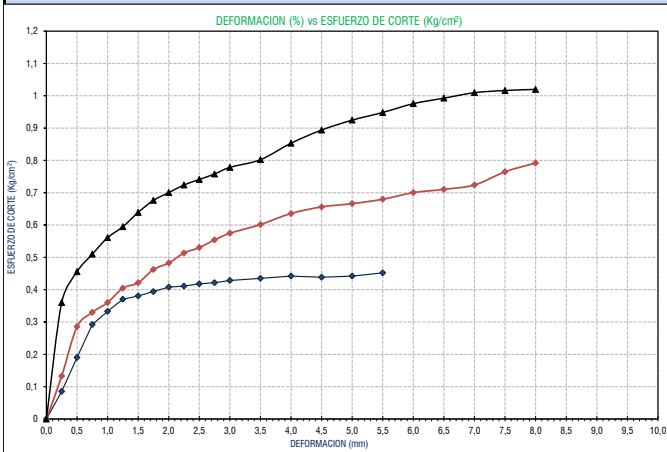
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,400 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,600 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,900 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20,52 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	21,020 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	21,370 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	418	NUMERO DE TARA	183	NUMERO DE TARA	414
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	148,37 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	148,93 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	146,22 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	127,86 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	126,21 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	126,35 gr
PESO TARA	23,32 gr	PESO TARA	22,90 gr	PESO TARA	23,03 gr
PESO MUESTRA SECA	104,54 gr	PESO MUESTRA SECA	103,31 gr	PESO MUESTRA SECA	103,32 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	19,62 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	21,99 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	19,23 %

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	159,26	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	158,45 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	157,24 gr
PESO MUESTREADOR	41,93 gr	PESO MUESTREADOR	41,93 gr	PESO MUESTREADOR	41,93 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	117,33 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	116,52 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	115,31 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,95 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,94 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,92 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	19,62 %	HUMEDAD FINAL :	21,99 %	HUMEDAD FINAL :	19,23 %
DENSIDAD SECA FINAL :	1,63 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1,59 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1,61 gr/cm <sup>3</sup>



RESULTADOS :

COHESIÓN (C) : 0,10  
ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (φ) : 33,75 °

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuaación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

C - 5

**Datos**

Tipo de suelo -  
IP -  
LL -

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada  
B = 1,50 m  
L = 1,50 m  
Df = 1,00 m

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0,10 kPa  
f = 33,75 °

Parámetros por corte local

c' = 0,067 kPa  
f' = 24,01 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 20,13 kN/m<sup>3</sup>  
Dwater = 10,00 m

**Factor de seguridad**

F = 3

**Resultados**

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)					
	q ult =	426,29	kPa	4,35	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	142,10	kPa	1,45	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)					
	q ult =	1.494,42	kPa	15,24	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	498,14	kPa	5,08	Kg/cm <sup>2</sup>

**Resultados**

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)					
	q ult =	327,37	kPa	3,34	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	109,12	kPa	1,11	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)					
	q ult =	1.176,55	kPa	12,00	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	392,18	kPa	4,00	Kg/cm <sup>2</sup>

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	qest	=	1,11	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	m	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	2500	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i (max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,000	m
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,05	cm
Asentamiento para Zapata rígida	Ser	=	0,05	cm

$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$


**Correcto**

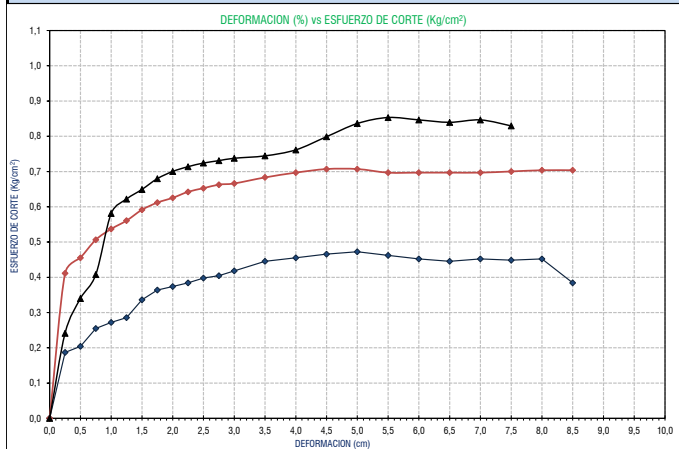
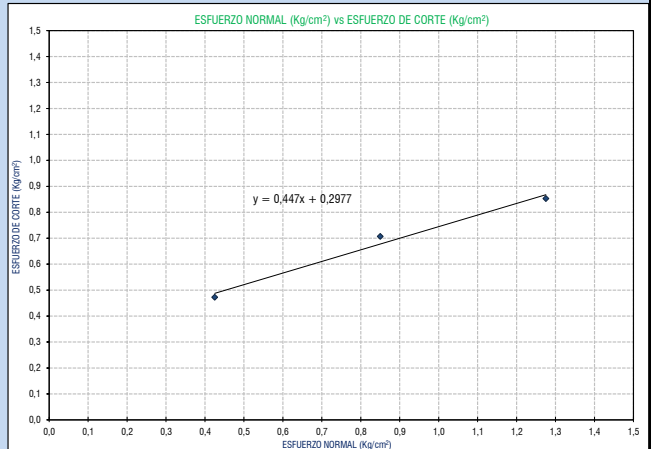
Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie a nivel freático



 <b>GEOCON VIAL INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>		GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD							
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR :	LABORATORIO						
		QCF-CCAS-10		CODIGO :	001-16-MS-MC-001						
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL					
<b>PROYECTO :</b>		CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.						<b>GERENTE GENERAL :</b>		ING. RAFAEL QUIROZ CH.	
<b>UBICACION :</b>		PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.						<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. RAFAEL QUIROZ CH.	
<b>TESISTA :</b>		VICTOR ARAUJO FLORES						<b>TECNICO DE LAB :</b>		IGNACIO DAVALOS H.	
<b>DOCENTE :</b>		ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA						<b>ASISTENTE:</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS											
A.S.T.M. D 3080 - 2004											
REFERENCIAS DE LA MUESTRA											
<b>ESTRUCTURA :</b>		EDIFICACION									
<b>CALICATA :</b>		C - 6									
<b>MUESTRA :</b>		M - 1									
<b>PROFUNDIDAD (m) :</b>		0.00 m - 1.50 m.									
<b>CLASIFICACION (S.U.C.S) :</b>		-									
<b>CONDICION :</b>		INALTERADA									
DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)											
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL		141,97	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL		142,17	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL		0	gr
PESO MUESTREADOR		42,09	gr	PESO MUESTREADOR		42,09	gr	PESO MUESTREADOR		42,09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA		99,88	gr	PESO MUESTRA HUMEDA		100,08	gr	PESO MUESTRA HUMEDA		-42,09	gr
VOLUMEN MUESTREADOR		60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR		60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR		60,05	cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA		1,66	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA		1,67	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA		-0,70	gr/cm <sup>3</sup>
CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)											
MUESTRA 01				MUESTRA 02				MUESTRA 03			
NUMERO DE TARA		110		NUMERO DE TARA		102		NUMERO DE TARA			
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA		91,5 gr		PESO MUESTRA HUMEDA + TARA		103,09 gr		PESO MUESTRA HUMEDA + TARA			
PESO MUESTRA SECA + TARA		85,92 gr		PESO MUESTRA SECA + TARA		98,11 gr		PESO MUESTRA SECA + TARA			
PESO TARA		24,65 gr		PESO TARA		24,57 gr		PESO TARA		25,79 gr	
PESO MUESTRA SECA		61,27 gr		PESO MUESTRA SECA		73,54 gr		PESO MUESTRA SECA		-25,79 gr	
CONTENIDO DE HUMEDAD		9,11 %		CONTENIDO DE HUMEDAD		6,77 %		CONTENIDO DE HUMEDAD		0,00 %	
VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min											
<b>ESPECIMEN : 1</b>				<b>ESPECIMEN : 2</b>				<b>ESPECIMEN : 3</b>			
ALTURA INICIAL :		20,02 mm		ALTURA INICIAL :		20,02 mm		ALTURA INICIAL :		20,02 mm	
DIAMETRO :		61,80 mm		DIAMETRO :		61,80 mm		DIAMETRO :		61,80 mm	
AREA INICIAL :		30,00 cm <sup>2</sup>		AREA INICIAL :		30,00 cm <sup>2</sup>		AREA INICIAL :		30,00 cm <sup>2</sup>	
DENSIDAD HUMEDA :		1,66 gr/cm <sup>3</sup>		DENSIDAD HUMEDA :		1,67 gr/cm <sup>3</sup>		DENSIDAD HUMEDA :		-0,70 gr/cm <sup>3</sup>	
HUMEDAD INICIAL :		9,11 %		HUMEDAD INICIAL :		6,77 %		HUMEDAD INICIAL :		0,00 %	
W PESAS		1275 gr		W PESAS		2550 gr		W PESAS		3825 gr	
ESFUERZO NORMAL :		0,425 Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO NORMAL :		0,850 Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO NORMAL :		1,275 Kg/cm <sup>2</sup>	
ESFUERZO DE CORTE :		0,473 Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO DE CORTE :		0,707 Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO DE CORTE :		0,853 Kg/cm <sup>2</sup>	
DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)
0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000
0,25	55,0	0,187	0,440	0,25	121,0	0,411	0,484	0,25	71,0	0,241	0,189
0,50	60,0	0,204	0,480	0,50	134,0	0,456	0,536	0,50	100,0	0,340	0,267
0,75	75,0	0,255	0,600	0,75	149,0	0,507	0,596	0,75	120,0	0,408	0,320
1,00	80,0	0,272	0,640	1,00	158,0	0,537	0,632	1,00	171,0	0,581	0,456
1,25	84,0	0,286	0,672	1,25	165,0	0,561	0,660	1,25	183,0	0,622	0,488
1,50	99,0	0,337	0,792	1,50	174,0	0,591	0,696	1,50	191,0	0,649	0,509
1,75	107,0	0,364	0,856	1,75	180,0	0,612	0,720	1,75	200,0	0,680	0,533
2,00	110,0	0,374	0,880	2,00	184,0	0,625	0,736	2,00	206,0	0,700	0,549
2,25	113,0	0,384	0,904	2,25	189,0	0,642	0,756	2,25	210,0	0,714	0,560
2,50	117,0	0,398	0,936	2,50	192,0	0,653	0,768	2,50	213,0	0,724	0,568
2,75	119,0	0,405	0,952	2,75	195,0	0,663	0,780	2,75	215,0	0,731	0,573
3,00	123,0	0,418	0,984	3,00	196,0	0,666	0,784	3,00	217,0	0,738	0,578
3,50	131,0	0,445	1,048	3,50	201,0	0,683	0,804	3,50	219,0	0,744	0,584
4,00	134,0	0,456	1,072	4,00	205,0	0,697	0,820	4,00	224,0	0,761	0,597
4,50	137,0	0,466	1,096	4,50	208,0	0,707	0,832	4,50	235,0	0,799	0,626
5,00	139,0	0,473	1,112	5,00	208,0	0,707	0,832	5,00	246,0	0,836	0,656
5,50	136,0	0,462	1,088	5,50	205,0	0,697	0,820	5,50	251,0	0,853	0,669
6,00	133,0	0,452	1,064	6,00	205,0	0,697	0,820	6,00	249,0	0,846	0,664
6,50	131,0	0,445	1,048	6,50	205,0	0,697	0,820	6,50	247,0	0,840	0,658
7,00	133,0	0,452	1,064	7,00	205,0	0,697	0,820	7,00	249,0	0,846	0,664
7,50	132,0	0,449	1,056	7,50	206,0	0,700	0,824	7,50	244,0	0,829	0,650
8,00	133,0	0,452	1,064	8,00	207,0	0,704	0,828	8,00			
8,50	113,0	0,384	0,904	8,50	207,0	0,704	0,828	8,50			
9,00				9,00				9,00			
9,50				9,50				9,50			
10,00				10,00				10,00			
<b>OBSERVACIONES :</b> MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.											
Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOP). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.											

 <b>GEOCON VIAL</b> <b>INGENIEROS</b> <b>CONSULTORES</b> <b>E.I.R.L.</b>		<b>GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>		<b>OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD</b>	
		<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>		<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>
		<b>QCF-CCAS-10</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>001-16-MS-MC-002</b>
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>				<b>DATOS DEL PERSONAL</b>	
<b>PROYECTO :</b> <b>UBICACION :</b> <b>TESISTA :</b> <b>DOCENTE :</b>	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA. PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN. VICTOR ARAUJO FLORES ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA			<b>GERENTE GENERAL :</b> <b>JEFE DE CALIDAD :</b> <b>TECNICO DE LAB :</b> <b>ASISTENTE:</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CH. ING. RAFAEL QUIROZ CH. IGNACIO DAVALOS H. ARDDY CIEZA ROMERO
<b>REFERENCIAS DE LA MUESTRA</b>					
<b>ESTRUCTURA :</b> <b>CALICATA :</b> <b>MUESTRA :</b> <b>PROFUNDIDAD (m) :</b> <b>CLASIFICACION (S.U.C.S) :</b> <b>CONDICION :</b>	EDIFICACION C - 6 M - 1 0.00 m - 1.50 m. - INALTERADA				
<b>INICIAL</b>					
<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA INICIAL : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	1 20,02 mm 61,80 mm 30,00 cm <sup>2</sup> 1,66 gr/cm <sup>3</sup> 9,11 1,52 gr/cm <sup>3</sup>	<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	2 20,02 mm 61,80 mm 30,00 cm <sup>2</sup> 1,67 gr/cm <sup>3</sup> 6,77 1,56 gr/cm <sup>3</sup>	<b>ESPECIMEN :</b> ALTURA INICIAL : DIAMETRO : AREA INICIAL : DENSIDAD HUMEDA : HUMEDAD INICIAL : DENSIDAD SECA INICIAL :	3 20,02 mm 61,80 mm 30,00 cm <sup>2</sup> -0,70 gr/cm <sup>3</sup> 0,00 -0,70 gr/cm <sup>3</sup>
<b>APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)</b>					
<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	1 2550 gr 0,425 Kg/cm <sup>2</sup> -0,47 mm 20,49 mm	<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	2 2535 gr 0,850 Kg/cm <sup>2</sup> -0,05 mm 20,07 mm	<b>ESPECIMEN :</b> W PESAS ESFUERZO NORMAL : LECTURA DEL DEFORMIMETRO ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	3 2825 1,275 -0,03 mm 20,05 mm
<b>APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE</b>					
<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	1 -0,75 mm 21,24 mm	<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	2 -0,42 mm 20,49 mm	<b>ESPECIMEN :</b> LECTURA DEL DEFORMIMETRO ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	3 -0,93 mm 20,98 mm
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)</b>					
<b>MUESTRA 01</b>		<b>MUESTRA 02</b>		<b>MUESTRA 03</b>	
NUMERO DE TARA PESO MUESTRA HUMEDA + TARA PESO MUESTRA SECA + TARA PESO TARA PESO MUESTRA SECA CONTENIDO DE HUMEDAD	175 137,16 gr 114,76 gr 24,09 gr 90,67 gr 24,70 %	NUMERO DE TARA PESO MUESTRA HUMEDA + TARA PESO MUESTRA SECA + TARA PESO TARA PESO MUESTRA SECA CONTENIDO DE HUMEDAD	124 137,25 gr 116,36 gr 24,57 gr 91,79 gr 22,76 %	NUMERO DE TARA PESO MUESTRA HUMEDA + TARA PESO MUESTRA SECA + TARA PESO TARA PESO MUESTRA SECA CONTENIDO DE HUMEDAD	0 0 gr 0 gr 23,60 gr -23,6 gr 0,00 %
<b>DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)</b>					
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA PESO MUESTREADOR PESO MUESTRA HUMEDA VOLUMEN MUESTREADOR DENSIDAD HUMEDA FINAL HUMEDAD FINAL : DENSIDAD SECA FINAL :	156,15 gr 42,09 gr 114,06 gr 60,05 cm <sup>3</sup> 1,90 gr/cm <sup>3</sup> 24,70 % 1,52 gr/cm <sup>3</sup>	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA PESO MUESTREADOR PESO MUESTRA HUMEDA VOLUMEN MUESTREADOR DENSIDAD HUMEDA FINAL HUMEDAD FINAL : DENSIDAD SECA FINAL :	155,85 gr 42,09 gr 113,76 gr 60,05 cm <sup>3</sup> 1,89 gr/cm <sup>3</sup> 22,76 % 1,54 gr/cm <sup>3</sup>	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA PESO MUESTREADOR PESO MUESTRA HUMEDA VOLUMEN MUESTREADOR DENSIDAD HUMEDA FINAL HUMEDAD FINAL : DENSIDAD SECA FINAL :	156,85 gr 42,09 gr 114,76 gr 60,05 cm <sup>3</sup> 1,91 gr/cm <sup>3</sup> 0,00 % 1,91 gr/cm <sup>3</sup>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="108 1187 790 1635">  </div> <div data-bbox="821 1187 1474 1635">  </div> </div>					
<b>RESULTADOS :</b>					
				<b>COHESIÓN (C) :</b>	<b>0,30</b>
				<b>ANGULO DE FRICCION INTERNA (φ) :</b>	<b>24,08 °</b>

**CIMENTACIÓN PARA EDIFICACION**

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

**C - 6**

**Datos**

Tipo de suelo -  
IP -  
LL -

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada  
B = 1,50 m  
L = 1,50 m  
Df = 1,00 m

**Resultados**

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)					
q ult =		145,38	kPa	1,48	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		48,46	kPa	0,49	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)					
q ult =		357,18	kPa	3,64	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		119,06	kPa	1,21	Kg/cm <sup>2</sup>

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0,30 kPa  
f = 24,08 °

Parámetros por corte local

c' = 0,200 kPa  
f' = 16,59 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 16,30 kN/m<sup>3</sup>  
Dwater = 10,00 m

**Resultados**

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)					
q ult =		115,46	kPa	1,18	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		38,49	kPa	0,39	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)					
q ult =		274,82	kPa	2,80	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		91,61	kPa	0,93	Kg/cm <sup>2</sup>

**Factor de seguridad**

F = 3

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	q <sub>est</sub>	=	0,93	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	μ	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	2500	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i (max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	

$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$


Asentamiento en centro de Zapata flexible	S <sub>i</sub>	=	0,000	m
Asentamiento en centro de Zapata flexible	S <sub>i</sub>	=	0,04	cm
Asentamiento para Zapata rígida	S <sub>er</sub>	=	0,04	cm


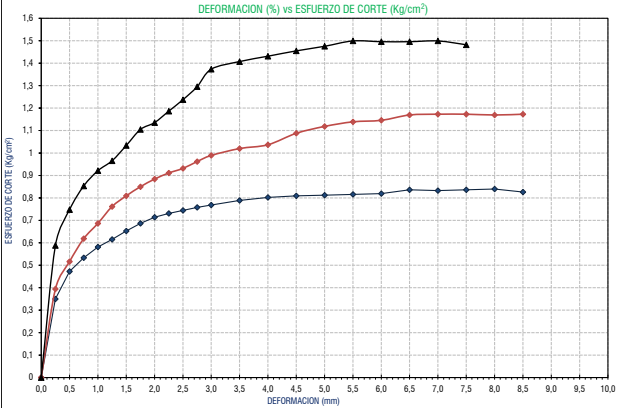
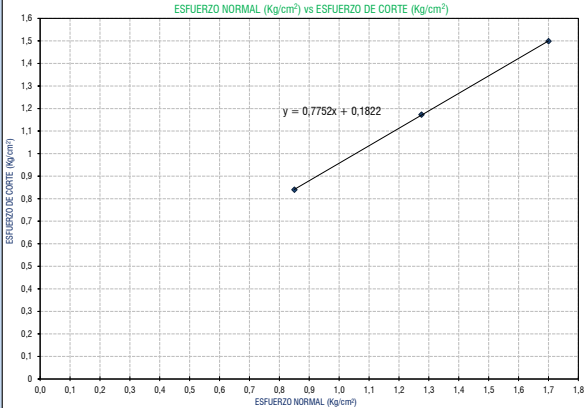
**Correcto**

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie al nivel freático

 <b>GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>		<b>OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD</b>									
		<b>SECTOR :</b>	<b>LABORATORIO</b>								
<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>		<b>CODIGO:</b>	<b>001-16-MS-MC-001</b>								
<b>QCF-CCAS-10</b>		<b>DATOS DEL PROYECTO</b>									
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>		<b>DATOS DEL PERSONAL</b>									
<b>PROYECTO :</b>	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.	<b>GERENTE GENERAL :</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CH.								
<b>UBICACIÓN :</b>	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.	<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CH.								
<b>TESISTA :</b>	VICTOR ARAUJO FLORES	<b>TÉCNICO DE LAB :</b>	IGNACIO DAVALOS H.								
<b>DOCENTE :</b>	ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA	<b>ASISTENTE:</b>	ARDGY DÍAZ ROMERO								
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS</b>											
<b>A.S.T.M. D 3080 - 2004</b>											
<b>REFERENCIAS DE LA MUESTRA</b>											
<b>ESTRUCTURA :</b>	EDIFICACION										
<b>CALICATA :</b>	C - 7										
<b>MUESTRA :</b>	M - 1										
<b>PROFUNDIDAD (m) :</b>	0,00 m - 1,50 m.										
<b>CLASIFICACION (S.U.C.S)</b>	-										
<b>CONDICION :</b>	INALTERADA										
<b>DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)</b>											
<b>PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL</b>	166,67 gr	<b>PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL</b>	166,66 gr								
<b>PESO MUESTREADOR</b>	42,09 gr	<b>PESO MUESTREADOR</b>	42,09 gr								
<b>PESO MUESTRA HUMEDA</b>	124,58 gr	<b>PESO MUESTRA HUMEDA</b>	124,57 gr								
<b>VOLUMEN MUESTREADOR</b>	60,05 cm <sup>3</sup>	<b>VOLUMEN MUESTREADOR</b>	60,05 cm <sup>3</sup>								
<b>DENSIDAD HUMEDA</b>	2,07 gr/cm <sup>3</sup>	<b>DENSIDAD HUMEDA</b>	2,07 gr/cm <sup>3</sup>								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)</b>											
<b>MUESTRA 01</b>		<b>MUESTRA 02</b>									
<b>NUMERO DE TARA</b>	420	<b>NUMERO DE TARA</b>	174								
<b>PESO MUESTRA HUMEDA + TARA</b>	87,35 gr	<b>PESO MUESTRA HUMEDA + TARA</b>	111,52 gr								
<b>PESO MUESTRA SECA + TARA</b>	81,24 gr	<b>PESO MUESTRA SECA + TARA</b>	103,14 gr								
<b>PESO TARA</b>	22,87 gr	<b>PESO TARA</b>	25,44 gr								
<b>PESO MUESTRA SECA</b>	58,37 gr	<b>PESO MUESTRA SECA</b>	77,7 gr								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	10,47 %	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	10,79 %								
<b>MUESTRA 03</b>		<b>MUESTRA 03</b>									
<b>NUMERO DE TARA</b>	183	<b>NUMERO DE TARA</b>	183								
<b>PESO MUESTRA HUMEDA + TARA</b>	52,81 gr	<b>PESO MUESTRA HUMEDA + TARA</b>	52,81 gr								
<b>PESO MUESTRA SECA + TARA</b>	50,06 gr	<b>PESO MUESTRA SECA + TARA</b>	50,06 gr								
<b>PESO TARA</b>	22,89 gr	<b>PESO TARA</b>	22,89 gr								
<b>PESO MUESTRA SECA</b>	27,17 gr	<b>PESO MUESTRA SECA</b>	27,17 gr								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	10,12 %	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	10,12 %								
<b>VELOCIDAD DE CORTE : 0,25 mm/min</b>											
<b>ESPECIMEN : 1</b>		<b>ESPECIMEN : 2</b>									
<b>ALTURA INICIAL :</b>	20,02 mm	<b>ALTURA INICIAL :</b>	20,02 mm								
<b>DIAMETRO :</b>	61,80 mm	<b>DIAMETRO :</b>	61,80 mm								
<b>AREA INICIAL :</b>	30,00 cm <sup>2</sup>	<b>AREA INICIAL :</b>	30,00 cm <sup>2</sup>								
<b>DENSIDAD HUMEDA :</b>	2,07 gr/cm <sup>3</sup>	<b>DENSIDAD HUMEDA :</b>	2,07 gr/cm <sup>3</sup>								
<b>HUMEDAD INICIAL :</b>	10,47 %	<b>HUMEDAD INICIAL :</b>	10,79 %								
<b>W PESAS</b>	2550 gr	<b>W PESAS</b>	3825 gr								
<b>ESFUERZO NORMAL :</b>	0,850 Kg/cm <sup>2</sup>	<b>ESFUERZO NORMAL :</b>	1,275 Kg/cm <sup>2</sup>								
<b>ESFUERZO DE CORTE :</b>	0,840 Kg/cm <sup>2</sup>	<b>ESFUERZO DE CORTE :</b>	1,173 Kg/cm <sup>2</sup>								
<b>ESPECIMEN : 3</b>		<b>ESPECIMEN : 3</b>									
<b>ALTURA INICIAL :</b>	20,02 mm	<b>ALTURA INICIAL :</b>	20,02 mm								
<b>DIAMETRO :</b>	61,80 mm	<b>DIAMETRO :</b>	61,80 mm								
<b>AREA INICIAL :</b>	30,00 cm <sup>2</sup>	<b>AREA INICIAL :</b>	30,00 cm <sup>2</sup>								
<b>DENSIDAD HUMEDA :</b>	2,07 gr/cm <sup>3</sup>	<b>DENSIDAD HUMEDA :</b>	2,07 gr/cm <sup>3</sup>								
<b>HUMEDAD INICIAL :</b>	10,12 %	<b>HUMEDAD INICIAL :</b>	10,12 %								
<b>W PESAS</b>	5100 gr	<b>W PESAS</b>	5100 gr								
<b>ESFUERZO NORMAL :</b>	1,700 Kg/cm <sup>2</sup>	<b>ESFUERZO NORMAL :</b>	1,700 Kg/cm <sup>2</sup>								
<b>ESFUERZO DE CORTE :</b>	1,499 Kg/cm <sup>2</sup>	<b>ESFUERZO DE CORTE :</b>	1,499 Kg/cm <sup>2</sup>								
<b>DEFORMACION LATERAL (mm)</b>	<b>CARGA N</b>	<b>ESFUERZO DE CORTE</b>	<b>ESFUERZO NORMALIZADO</b>	<b>DEFORMACION LATERAL (mm)</b>	<b>CARGA N</b>	<b>ESFUERZO DE CORTE</b>	<b>ESFUERZO NORMALIZADO</b>	<b>DEFORMACION LATERAL (mm)</b>	<b>CARGA N</b>	<b>ESFUERZO DE CORTE</b>	<b>ESFUERZO NORMALIZADO</b>
0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000
0,25	103,0	0,350	0,412	0,25	116,0	0,394	0,309	0,25	173,0	0,588	0,346
0,50	139,0	0,473	0,556	0,50	152,0	0,517	0,405	0,50	220,0	0,748	0,440
0,75	157,0	0,534	0,628	0,75	182,0	0,619	0,485	0,75	251,0	0,853	0,502
1,00	171,0	0,581	0,684	1,00	202,0	0,687	0,539	1,00	271,0	0,921	0,542
1,25	181,0	0,615	0,724	1,25	224,0	0,761	0,597	1,25	284,0	0,965	0,568
1,50	192,0	0,653	0,768	1,50	238,0	0,809	0,634	1,50	304,0	1,033	0,608
1,75	202,0	0,687	0,808	1,75	250,0	0,850	0,666	1,75	325,0	1,105	0,650
2,00	210,0	0,714	0,840	2,00	260,0	0,884	0,693	2,00	334,0	1,135	0,668
2,25	215,0	0,731	0,860	2,25	268,0	0,911	0,714	2,25	349,0	1,186	0,698
2,50	219,0	0,744	0,876	2,50	274,0	0,931	0,730	2,50	364,0	1,237	0,728
2,75	223,0	0,758	0,892	2,75	283,0	0,962	0,754	2,75	381,0	1,295	0,762
3,00	226,0	0,768	0,904	3,00	291,0	0,989	0,776	3,00	404,0	1,373	0,808
3,50	232,0	0,789	0,928	3,50	300,0	1,020	0,800	3,50	414,0	1,407	0,828
4,00	236,0	0,802	0,944	4,00	305,0	1,037	0,813	4,00	421,0	1,431	0,842
4,50	238,0	0,809	0,952	4,50	320,0	1,088	0,853	4,50	428,0	1,455	0,856
5,00	239,0	0,812	0,956	5,00	329,0	1,118	0,877	5,00	434,0	1,475	0,868
5,50	240,0	0,816	0,960	5,50	335,0	1,139	0,893	5,50	441,0	1,499	0,882
6,00	241,0	0,819	0,964	6,00	337,0	1,146	0,898	6,00	440,0	1,496	0,880
6,50	246,0	0,836	0,984	6,50	344,0	1,169	0,917	6,50	440,0	1,496	0,880
7,00	245,0	0,833	0,980	7,00	345,0	1,173	0,920	7,00	441,0	1,499	0,882
7,50	246,0	0,836	0,984	7,50	345,0	1,173	0,920	7,50	436,0	1,482	0,872
8,00	247,0	0,840	0,988	8,00	344,0	1,169	0,917	8,00			
8,50	243,0	0,826	0,972	8,50	345,0	1,173	0,920	8,50			
9,00				9,00				9,00			
9,50				9,50				9,50			
10,00				10,00				10,00			
<b>OBSERVACIONES :</b> MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.											
Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.											

 GEOCON VIAL INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.		GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR :	LABORATORIO
DATOS DEL PROYECTO		QCF-CCAS-10		CODIGO:	001-16-MS-MC-002
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.			GERENTE GENERAL :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
UBICACION :	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN.			JEFE DE CALIDAD :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
TESISTA :	VICTOR ARAUJO FLORES			TECNICO DE LAB :	IGNACIO DAVALOS H.
DOCENTE :	ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA			ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO
REFERENCIAS DE LA MUESTRA					
ESTRUCTURA :	EDIFICACION				
CALICATA :	C - 7				
MUESTRA :	M - 1				
PROFUNDIDAD (m) :	0.00 m - 1.50 m.				
CLASIFICACION (S.U.C.S) :	-				
CONDICION :	INALTERADA				
INICIAL					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
ALTURA INICIAL :	20.02 mm	ALTURA INICIAL :	20.02 mm	ALTURA INICIAL :	20.02 mm
DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm	DIAMETRO :	61.80 mm
AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL:	2.07 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	2.07 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	2.07 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	10.47	HUMEDAD INICIAL :	10.79	HUMEDAD INICIAL :	10.12
DENSIDAD SECA INICIAL:	1.88 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.87 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.88 gr/cm <sup>3</sup>
APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
W PESAS	2550 gr	W PESAS	3825 gr	W PESAS	5100
ESFUERZO NORMAL :	0.850 Ka/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1.275 Ka/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1.700
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.016 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.102 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.107 mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.036 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.122 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.127 mm
APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE					
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.032 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.212 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.215 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.068 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.334 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.342 mm
CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)					
MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	110	NUMERO DE TARA	179	NUMERO DE TARA	411
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	154.75 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	154.24 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	153.82 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	134.82 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	134.84 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	134.01 gr
PESO TARA	24.69 gr	PESO TARA	24.11 gr	PESO TARA	23.03 gr
PESO MUESTRA SECA	110.13 gr	PESO MUESTRA SECA	110.73 gr	PESO MUESTRA SECA	110.98 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	18.10 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	17.52 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	17.85 %
DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)					
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156.15 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	155.85 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156.85 gr
PESO MUESTREADOR	42.09 gr	PESO MUESTREADOR	42.09 gr	PESO MUESTREADOR	42.09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114.06 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113.76 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	114.76 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.90 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.89 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.91 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	18.10 %	HUMEDAD FINAL :	17.52 %	HUMEDAD FINAL :	17.85 %
DENSIDAD SECA FINAL:	1.61 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL:	1.61 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL:	1.62 gr/cm <sup>3</sup>
					
<b>RESULTADOS :</b>		COHESIÓN (C) :		0.18	
		ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (φ) :		37.78 °	
Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.					

**CIMENTACIÓN PARA EDIFICACION**

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuaación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

**C - 7**

**Datos**

Tipo de suelo -  
IP -  
LL -

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada  
B = 1,50 m  
L = 1,50 m  
Df = 1,00 m

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0,18 kPa  
f = 37,78 °

Parámetros por corte local

c' = 0,120 kPa  
f' = 27,33 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 18,40 kN/m<sup>3</sup>  
Dwater = 10,00 m

**Factor de seguridad**

F = 3

**Resultados**

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	590,04	kPa	6,02	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	196,68	kPa	2,01	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	2.440,64	kPa	24,89	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	813,55	kPa	8,30	Kg/cm <sup>2</sup>

**Resultados**

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	453,13	kPa	4,62	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	151,04	kPa	<b>1,54</b>	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	1.988,07	kPa	20,28	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	662,69	kPa	6,76	Kg/cm <sup>2</sup>

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	q <sub>est</sub>	=	1,54	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	m	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	2000	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i (max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	

$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$


Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,001	m
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,09	cm
Asentamiento para Zapata rígida	Ser	=	0,08	cm

**Correcto**

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie a la nivel freático

		GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.						OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD						
		FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD						SECTOR :	LABORATORIO					
		QCF-CCAS-10						CODIGO:	001-16-MS-MC-001					
DATOS DEL PROYECTO										DATOS DEL PERSONAL				
PROYECTO :	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.						GERENTE GENERAL :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.						
UBICACION :	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.						JEFE DE CALIDAD :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.						
TESISTA :	VICTOR ARAUJO FLORES						TECNICO DE LAB :	IGNACIO DAVALOS H.						
DOCENTE :	ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA						ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO						
ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS														
A.S.T.M. D 3080 - 2004														
REFERENCIAS DE LA MUESTRA														
ESTRUCTURA :	EDIFICACION													
CALICATA :	C - 8													
MUESTRA :	M - 1													
PROFUNDIDAD (m) :	0.00 m - 1.50 m.													
CLASIFICACION (S.U.C.S)	-													
CONDICION :	INALTERADA													
DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)														
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	142.55	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	142.59	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	142.05	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	142.05	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	142.05	gr
PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	100.46	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	100.5	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	99.96	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	99.96	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	99.96	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA	1.67	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1.67	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1.66	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1.66	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1.66	gr/cm <sup>3</sup>
CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)														
MUESTRA 01				MUESTRA 02				MUESTRA 03						
NUMERO DE TARA	397			NUMERO DE TARA	158			NUMERO DE TARA	158					
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	93.4 gr			PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	78.36 gr			PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	110.74 gr					
PESO MUESTRA SECA + TARA	73.76 gr			PESO MUESTRA SECA + TARA	63.6 gr			PESO MUESTRA SECA + TARA	88.09 gr					
PESO TARA	22.99 gr			PESO TARA	24.64 gr			PESO TARA	24.11 gr					
PESO MUESTRA SECA	50.77 gr			PESO MUESTRA SECA	38.96 gr			PESO MUESTRA SECA	63.98 gr					
CONTENIDO DE HUMEDAD	38.68 %			CONTENIDO DE HUMEDAD	37.89 %			CONTENIDO DE HUMEDAD	35.40 %					
VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min														
ESPECIMEN :	1				ESPECIMEN :	2				ESPECIMEN :	3			
ALTURA INICIAL :	20.02 mm				ALTURA INICIAL :	20.02 mm				ALTURA INICIAL :	20.02 mm			
DIAMETRO :	61.80 mm				DIAMETRO :	61.80 mm				DIAMETRO :	61.80 mm			
AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>				AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>				AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>			
DENSIDAD HUMEDA :	1.67 gr/cm <sup>3</sup>				DENSIDAD HUMEDA :	1.67 gr/cm <sup>3</sup>				DENSIDAD HUMEDA :	1.66 gr/cm <sup>3</sup>			
HUMEDAD INICIAL :	38.68 %				HUMEDAD INICIAL :	37.89 %				HUMEDAD INICIAL :	35.40 %			
W PESAS	1275 gr				W PESAS	2550 gr				W PESAS	3825 gr			
ESFUERZO NORMAL :	0.425 Kg/cm <sup>2</sup>				ESFUERZO NORMAL :	0.850 Kg/cm <sup>2</sup>				ESFUERZO NORMAL :	1.275 Kg/cm <sup>2</sup>			
ESFUERZO DE CORTE :	0.371 Kg/cm <sup>2</sup>				ESFUERZO DE CORTE :	0.646 Kg/cm <sup>2</sup>				ESFUERZO DE CORTE :	0.969 Kg/cm <sup>2</sup>			
DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)			
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000			
0.25	73.0	0.248	0.584	0.25	63.0	0.214	0.252	0.25	109.0	0.371	0.291			
0.50	79.0	0.269	0.632	0.50	83.0	0.282	0.332	0.50	132.0	0.449	0.352			
0.75	81.0	0.275	0.648	0.75	99.0	0.337	0.396	0.75	143.0	0.486	0.381			
1.00	83.0	0.282	0.664	1.00	112.0	0.381	0.448	1.00	159.0	0.541	0.424			
1.25	86.0	0.292	0.688	1.25	124.0	0.422	0.496	1.25	175.0	0.595	0.467			
1.50	87.0	0.296	0.696	1.50	132.0	0.449	0.528	1.50	187.0	0.636	0.499			
1.75	88.0	0.299	0.704	1.75	139.0	0.473	0.556	1.75	198.0	0.673	0.528			
2.00	89.0	0.303	0.712	2.00	144.0	0.490	0.576	2.00	210.0	0.714	0.560			
2.25	91.0	0.309	0.728	2.25	150.0	0.510	0.600	2.25	215.0	0.731	0.573			
2.50	92.0	0.313	0.736	2.50	157.0	0.534	0.628	2.50	225.0	0.765	0.600			
2.75	94.0	0.320	0.752	2.75	160.0	0.544	0.640	2.75	231.0	0.785	0.616			
3.00	96.0	0.326	0.768	3.00	161.0	0.547	0.644	3.00	235.0	0.799	0.626			
3.50	96.0	0.326	0.768	3.50	164.0	0.558	0.656	3.50	247.0	0.840	0.658			
4.00	99.0	0.337	0.792	4.00	170.0	0.578	0.680	4.00	252.0	0.857	0.672			
4.50	99.0	0.337	0.792	4.50	175.0	0.595	0.700	4.50	257.0	0.874	0.685			
5.00	100.0	0.340	0.800	5.00	179.0	0.608	0.716	5.00	264.0	0.897	0.704			
5.50	100.0	0.340	0.800	5.50	183.0	0.622	0.732	5.50	268.0	0.911	0.714			
6.00	102.0	0.347	0.816	6.00	184.0	0.625	0.736	6.00	273.0	0.928	0.728			
6.50	103.0	0.350	0.824	6.50	185.0	0.629	0.740	6.50	274.0	0.931	0.730			
7.00	105.0	0.357	0.840	7.00	186.0	0.632	0.744	7.00	281.0	0.955	0.749			
7.50	106.0	0.360	0.848	7.50	187.0	0.636	0.748	7.50	283.0	0.962	0.754			
8.00	108.0	0.367	0.864	8.00	189.0	0.642	0.756	8.00	284.0	0.965	0.757			
8.50	109.0	0.371	0.872	8.50	189.0	0.642	0.756	8.50	285.0	0.969	0.760			
9.00				9.00	190.0	0.646	0.760	9.00						
9.50				9.50	190.0	0.646	0.760	9.50						
10.00				10.00				10.00						
OBSERVACIONES :												MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.		
Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.														

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
<b>PROYECTO :</b>	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.	<b>GERENTE GENERAL :</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
<b>UBICACION :</b>	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN.	<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
<b>TESISTA :</b>	VICTOR ARAUJO FLORES	<b>TECNICO DE LAB :</b>	IGNACIO DAVALOS H.
<b>DOCENTE :</b>	ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA	<b>ASISTENTE :</b>	ARODY CIEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
<b>ESTRUCTURA :</b>	EDIFICACION
<b>CALICATA :</b>	C - 8
<b>MUESTRA :</b>	M - 1
<b>PROFUNDIDAD (m) :</b>	0.00 m - 1.50 m.
<b>CLASIFICACION (S.U.C.S) :</b>	-
<b>CONDICION :</b>	INALTERADA

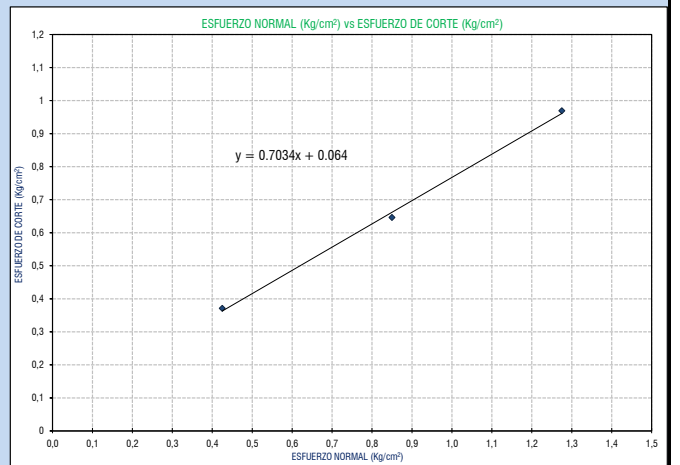
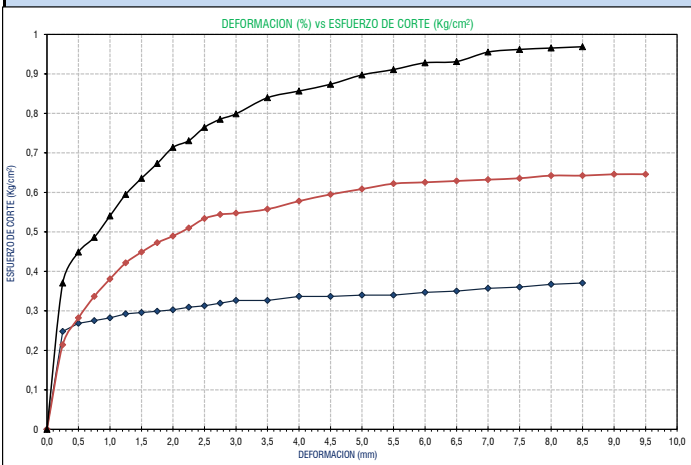
INICIAL			
<b>ESPECIMEN :</b>	1	<b>ESPECIMEN :</b>	2
ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm
DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm
AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1,67 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,67 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	38,68	HUMEDAD INICIAL :	37,89
DENSIDAD SECA INICIAL :	1,21 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,21 gr/cm <sup>3</sup>
<b>ESPECIMEN :</b>	3	<b>ESPECIMEN :</b>	3
ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm
DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm
AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1,66 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,66 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	35,40	HUMEDAD INICIAL :	35,40
DENSIDAD SECA INICIAL :	1,23 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,23 gr/cm <sup>3</sup>

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)			
<b>ESPECIMEN :</b>	1	<b>ESPECIMEN :</b>	2
W PESAS	1275 gr	W PESAS	2550 gr
ESFUERZO NORMAL :	0,425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0,850 Kg/cm <sup>2</sup>
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,70 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,10 mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,72 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,12 mm
<b>ESPECIMEN :</b>	3	<b>ESPECIMEN :</b>	3
W PESAS	3825 gr	W PESAS	3825 gr
ESFUERZO NORMAL :	1,275 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275 Kg/cm <sup>2</sup>
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-24,7 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-24,7 mm
ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	44,72 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	44,72 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE			
<b>ESPECIMEN :</b>	1	<b>ESPECIMEN :</b>	2
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-25,7 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-69,5 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	46,42 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	89,62 mm
<b>ESPECIMEN :</b>	3	<b>ESPECIMEN :</b>	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-12,0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-12,0 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	56,72 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	56,72 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2215)			
MUESTRA 01		MUESTRA 02	
NUMERO DE TARA	110	NUMERO DE TARA	380
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	128,5 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	125,69 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	96,93 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	94,49 gr
PESO TARA	24,68 gr	PESO TARA	23,14 gr
PESO MUESTRA SECA	72,25 gr	PESO MUESTRA SECA	71,35 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	43,70 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	43,73 %
MUESTRA 03		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	378	NUMERO DE TARA	378
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	125,96 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	125,96 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	96,08 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	96,08 gr
PESO TARA	23,79 gr	PESO TARA	23,79 gr
PESO MUESTRA SECA	72,29 gr	PESO MUESTRA SECA	72,29 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	41,33 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	41,33 %

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)			
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156,15 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	155,85 gr
PESO MUESTREADOR	42,09 gr	PESO MUESTREADOR	42,09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114,06 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113,76 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,90 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,89 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	43,70 %	HUMEDAD FINAL :	43,73 %
DENSIDAD SECA FINAL:	1,32 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL:	1,32 gr/cm <sup>3</sup>
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156,85 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156,85 gr
PESO MUESTREADOR	42,09 gr	PESO MUESTREADOR	42,09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114,76 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	114,76 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,91 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,91 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	41,33 %	HUMEDAD FINAL :	41,33 %
DENSIDAD SECA FINAL:	1,35 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL:	1,35 gr/cm <sup>3</sup>



<b>RESULTADOS :</b>	COHESIÓN (C) :	<b>0,06</b>
	ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (θ) :	<b>35,12 °</b>



**CIMENTACIÓN PARA EDIFICACION**

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuaación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

**C - 8**

**Datos**

Tipo de suelo -  
IP -  
LL -

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada  
B = 1,50 m  
L = 1,50 m  
Df = 1,00 m

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0,06 kPa  
f = 35,12 °

Parámetros por corte local

c' = 0,040 kPa  
f' = 25,12 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 17,20 kN/m<sup>3</sup>  
Dwater = 10,00 m

**Factor de seguridad**

F = 3

**Resultados**

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	416,58	kPa	4,25	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	138,86	kPa	1,42	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	1.542,63	kPa	15,73	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	514,21	kPa	5,24	Kg/cm <sup>2</sup>

**Resultados**

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	319,55	kPa	3,26	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	106,52	kPa	<b>1,09</b>	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	1.226,88	kPa	12,51	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	408,96	kPa	4,17	Kg/cm <sup>2</sup>

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	q <sub>est</sub>	=	1,09	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	m	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	1500	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i (max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	

$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$


Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,001	m
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,08	cm
Asentamiento para Zapata rígida	Ser	=	0,07	cm

**Correcto**

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie a la nivel freático

 <b>GEOCON VIAL INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>		<b>GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>						<b>OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD</b>					
		<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>						<b>SECTOR :</b>		<b>LABORATORIO</b>			
		<b>QCF-CCAS-10</b>						<b>CODIGO:</b>		<b>001-16-MS-MC-001</b>			
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>										<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>PROYECTO :</b>	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.						<b>GERENTE GENERAL :</b>		ING. RAFAEL QUIROZ CH.				
<b>UBICACION :</b>	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN.						<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. RAFAEL QUIROZ CH.				
<b>TESISTA :</b>	VICTOR ARAUJO FLORES						<b>TECNICO DE LAB :</b>		IGNACIO DAVALOS H.				
<b>DOCENTE :</b>	ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA						<b>ASISTENTE:</b>		ARODY CIEZA ROMERO				
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS</b>													
<b>A.S.T.M. D 3080 - 2004</b>													
<b>REFERENCIAS DE LA MUESTRA</b>													
<b>ESTRUCTURA :</b>	EDIFICACION												
<b>CALICATA :</b>	C - 9												
<b>MUESTRA :</b>	M - 1												
<b>PROFUNDIDAD (m) :</b>	0.00 m - 1.50 m.												
<b>CLASIFICACION (S.U.C.S)</b>	-												
<b>CONDICION :</b>	INALTERADA												
<b>DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)</b>													
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	146,15	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	145,28	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	145,73	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	145,73	gr		
PESO MUESTREADOR	42,09	gr	PESO MUESTREADOR	42,09	gr	PESO MUESTREADOR	42,09	gr	PESO MUESTREADOR	42,09	gr		
PESO MUESTRA HUMEDA	104,06	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	103,19	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	103,64	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	103,64	gr		
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>		
DENSIDAD HUMEDA	1,73	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,72	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,73	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,73	gr/cm <sup>3</sup>		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)</b>													
<b>MUESTRA 01</b>			<b>MUESTRA 02</b>			<b>MUESTRA 03</b>							
NUMERO DE TARA	379		NUMERO DE TARA	416		NUMERO DE TARA	129		NUMERO DE TARA	129			
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	92,34	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	74,59	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	69,67	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	69,67	gr		
PESO MUESTRA SECA + TARA	70,07	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	57,91	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	55,32	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	55,32	gr		
PESO TARA	23,73	gr	PESO TARA	23,34	gr	PESO TARA	24,56	gr	PESO TARA	24,56	gr		
PESO MUESTRA SECA	46,34	gr	PESO MUESTRA SECA	34,57	gr	PESO MUESTRA SECA	30,76	gr	PESO MUESTRA SECA	30,76	gr		
CONTENIDO DE HUMEDAD	48,06	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	48,25	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	46,65	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	46,65	%		
<b>VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min</b>													
<b>ESPECIMEN : 1</b>			<b>ESPECIMEN : 2</b>			<b>ESPECIMEN : 3</b>							
ALTURA INICIAL :	20,02	mm	ALTURA INICIAL :	20,02	mm	ALTURA INICIAL :	20,02	mm	ALTURA INICIAL :	20,02	mm		
DIAMETRO :	61,80	mm	DIAMETRO :	61,80	mm	DIAMETRO :	61,80	mm	DIAMETRO :	61,80	mm		
AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>		
DENSIDAD HUMEDA :	1,73	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,72	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,73	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,73	gr/cm <sup>3</sup>		
HUMEDAD INICIAL :	48,06	%	HUMEDAD INICIAL :	48,25	%	HUMEDAD INICIAL :	46,65	%	HUMEDAD INICIAL :	46,65	%		
W PESAS	1275	gr	W PESAS	2550	gr	W PESAS	3825	gr	W PESAS	3825	gr		
ESFUERZO NORMAL :	0,425	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0,850	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275	Kg/cm <sup>2</sup>		
ESFUERZO DE CORTE :	0,544	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	0,870	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	1,258	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	1,258	Kg/cm <sup>2</sup>		
DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (ε/θ)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (ε/θ)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (ε/θ)		
0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000		
0,25	60,0	0,204	0,480	0,25	65,0	0,221	0,260	0,25	169,0	0,574	0,451		
0,50	82,0	0,279	0,656	0,50	96,0	0,326	0,384	0,50	206,0	0,700	0,549		
0,75	99,0	0,337	0,792	0,75	132,0	0,449	0,528	0,75	236,0	0,802	0,629		
1,00	105,0	0,357	0,840	1,00	156,0	0,530	0,624	1,00	259,0	0,880	0,690		
1,25	118,0	0,401	0,944	1,25	177,0	0,602	0,708	1,25	282,0	0,959	0,752		
1,50	126,0	0,428	1,008	1,50	190,0	0,646	0,760	1,50	303,0	1,030	0,808		
1,75	134,0	0,456	1,072	1,75	199,0	0,676	0,796	1,75	327,0	1,112	0,872		
2,00	140,0	0,476	1,120	2,00	204,0	0,693	0,816	2,00	338,0	1,149	0,901		
2,25	146,0	0,496	1,168	2,25	213,0	0,724	0,852	2,25	346,0	1,176	0,922		
2,50	150,0	0,510	1,200	2,50	221,0	0,751	0,884	2,50	357,0	1,214	0,952		
2,75	153,0	0,520	1,224	2,75	228,0	0,775	0,912	2,75	361,0	1,227	0,962		
3,00	155,0	0,527	1,240	3,00	234,0	0,795	0,936	3,00	365,0	1,241	0,973		
3,50	156,0	0,530	1,248	3,50	244,0	0,829	0,976	3,50	369,0	1,254	0,984		
4,00	159,0	0,541	1,272	4,00	246,0	0,836	0,984	4,00	370,0	1,258	0,986		
4,50	160,0	0,544	1,280	4,50	248,0	0,843	0,992	4,50	369,0	1,254	0,984		
5,00	160,0	0,544	1,280	5,00	252,0	0,857	1,008	5,00	365,0	1,241	0,973		
5,50	158,0	0,537	1,264	5,50	254,0	0,863	1,016	5,50	363,0	1,234	0,968		
6,00	157,0	0,534	1,256	6,00	253,0	0,860	1,012	6,00	359,0	1,220	0,957		
6,50	156,0	0,530	1,248	6,50	256,0	0,870	1,024	6,50	356,0	1,210	0,949		
7,00	154,0	0,524	1,232	7,00	252,0	0,857	1,008	7,00	351,0	1,193	0,936		
7,50	153,0	0,520	1,224	7,50	252,0	0,857	1,008	7,50	348,0	1,183	0,928		
8,00	151,0	0,513	1,208	8,00	251,0	0,853	1,004	8,00	343,0	1,166	0,914		
8,50	150,0	0,510	1,200	8,50	250,0	0,850	1,000	8,50	337,0	1,146	0,898		
9,00	151,0	0,513	1,208	9,00	250,0	0,850	1,000	9,00	296,0	1,006	0,789		
9,50	150,0	0,510	1,200	9,50	219,0	0,744	0,876	9,50					
10,00				10,00				10,00					
<b>OBSERVACIONES :</b> MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.													
<b>Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOP). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>													

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
<b>PROYECTO :</b>	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.	<b>GERENTE GENERAL :</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
<b>UBICACION :</b>	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN.	<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
<b>TESISTA :</b>	VICTOR ARAUJO FLORES	<b>TECNICO DE LAB :</b>	IGNACIO DAVALOS H.
<b>DOCENTE :</b>	ING. FRAIN ORDINOLA LUNA	<b>ASISTENTE:</b>	AROODY CIEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
<b>ESTRUCTURA :</b>	EDIFICACION
<b>CALICATA :</b>	C - 9
<b>MUESTRA :</b>	M - 1
<b>PROFUNDIDAD (m) :</b>	0.00 m - 1.50 m.
<b>CLASIFICACION (S.U.C.S) :</b>	-
<b>CONDICION :</b>	INALTERADA

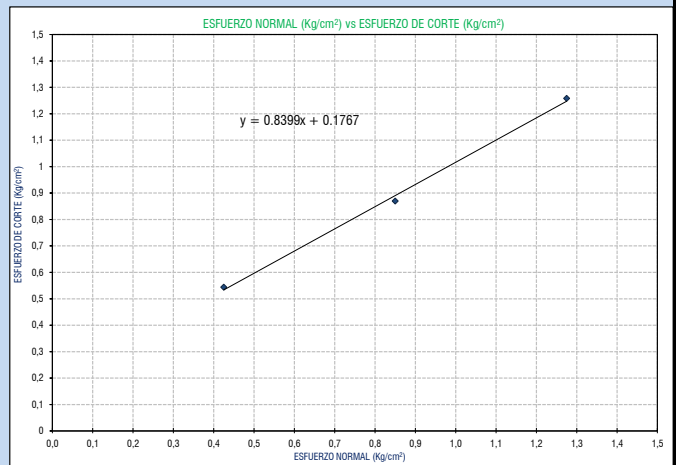
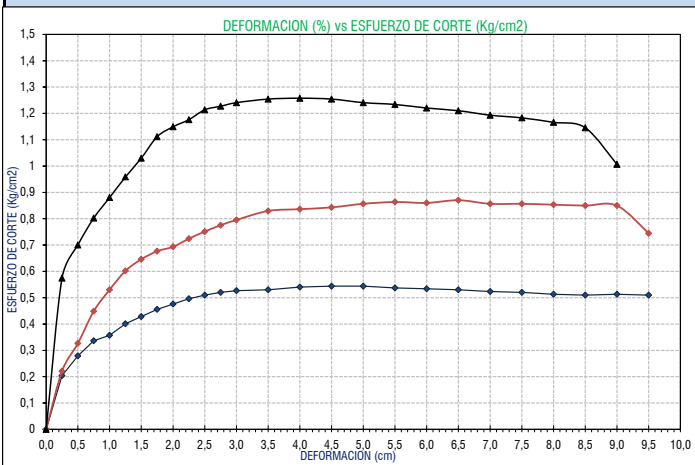
INICIAL					
<b>ESPECIMEN :</b>	1	<b>ESPECIMEN :</b>	2	<b>ESPECIMEN :</b>	3
ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm
DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm
AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1,73 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,72 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,73 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	48,06	HUMEDAD INICIAL :	48,25	HUMEDAD INICIAL :	46,65
DENSIDAD SECA INICIAL :	1,17 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,16 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,18 gr/cm <sup>3</sup>

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)					
<b>ESPECIMEN :</b>	1	<b>ESPECIMEN :</b>	2	<b>ESPECIMEN :</b>	3
W PESAS	1275 gr	W PESAS	2550 gr	W PESAS	3825
ESFUERZO NORMAL :	0,425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0,850 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-26,0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-88,0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-85,0 mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	46,02 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	108,02 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	105,02 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE					
<b>ESPECIMEN :</b>	1	<b>ESPECIMEN :</b>	2	<b>ESPECIMEN :</b>	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-7,00 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-35,0 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-89,0 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	53,02 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	143,02 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	194,02 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)					
MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	397	NUMERO DE TARA	398	NUMERO DE TARA	414
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	126,25 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	120,44 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	124,8 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	91,95 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	93,49 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	92,7 gr
PESO TARA	23,01 gr	PESO TARA	22,87 gr	PESO TARA	23,09 gr
PESO MUESTRA SECA	68,94 gr	PESO MUESTRA SECA	70,62 gr	PESO MUESTRA SECA	69,61 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	49,75 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	38,16 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	46,11 %

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)					
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156,15 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	155,85 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156,85 gr
PESO MUESTREADOR	42,09 gr	PESO MUESTREADOR	42,09 gr	PESO MUESTREADOR	42,09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114,06 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113,76 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	114,76 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,90 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,89 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,91 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	49,75 %	HUMEDAD FINAL :	38,16 %	HUMEDAD FINAL :	46,11 %
DENSIDAD SECA FINAL:	1,27 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL:	1,37 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL:	1,31 gr/cm <sup>3</sup>



<b>RESULTADOS :</b>	COHESIÓN (C) :	<b>0,18</b>
	ANGULO DE FRICCION INTERNA (φ) :	<b>40,03 °</b>
Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOP). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.		

**CIMENTACIÓN PARA EDIFICACION**

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuaación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

**C - 9**

**Datos**

Tipo de suelo -  
IP -  
LL -

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada  
B = 1,50 m  
L = 1,50 m  
Df = 1,00 m

**Resultados**

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	728,67	kPa	7,43	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	242,89	kPa	2,48	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	3.325,20	kPa	33,92	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	1.108,40	kPa	11,31	Kg/cm <sup>2</sup>

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0,18 kPa  
f = 40,03 °

Parámetros por corte local

c' = 0,120 kPa  
f' = 29,25 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 17,80 kN/m<sup>3</sup>  
Dwater = 10,00 m

**Resultados**

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	561,71	kPa	5,73	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	187,24	kPa	1,91	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	2.780,13	kPa	28,36	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	926,71	kPa	9,45	Kg/cm <sup>2</sup>

**Factor de seguridad**

F = 3

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	q <sub>est</sub>	=	1,91	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	m	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	1800	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i (max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,001	m
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,12	cm
Asentamiento para Zapata rígida	Ser	=	0,11	cm

$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$

**Correcto**

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie a la nivel freático



GEOCON VIAL  
INGENIEROS  
CONSULTORES  
E.I.R.L.

**GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

**FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD**

**QCF-CCAS-10**

**OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD**

**SECTOR :**

**LABORATORIO**

**CODIGO:**

**001-16-MS-MC-001**

**DATOS DEL PROYECTO**

**PROYECTO :** CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.  
**UBICACION :** PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.  
**TESISTA :** VICTOR ARAUJO FLORES  
**DOCENTE :** ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA

**DATOS DEL PERSONAL**

**GERENTE GENERAL :** ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
**JEFE DE CALIDAD :** ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
**TECNICO DE LAB :** IGNACIO DAVALOS H.  
**ASISTENTE:** ARDY CIEZA ROMERO

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS**

**A.S.T.M. D 3080 - 2004**

**REFERENCIAS DE LA MUESTRA**

**ESTRUCTURA :** EDIFICACION  
**CALICATA :** C - 10  
**MUESTRA :** M - 1  
**PROFUNDIDAD (m) :** 0.00 m - 1.50 m.  
**CLASIFICACION (S.U.C.S)**  
**CONDICION :** INALTERADA

**DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)**

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	152,55	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	152,59	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	152,05	gr
PESO MUESTREADOR	42,09	gr	PESO MUESTREADOR	42,09	gr	PESO MUESTREADOR	42,09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	110,46	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	110,5	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	109,96	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA	1,84	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,84	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,83	gr/cm <sup>3</sup>

**CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)**

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	399	NUMERO DE TARA	415	NUMERO DE TARA	182
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	97,85 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	102,03 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	106,1 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	96,97 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	101,10 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	105,14 gr
PESO TARA	23,01 gr	PESO TARA	22,87 gr	PESO TARA	23,80 gr
PESO MUESTRA SECA	73,96 gr	PESO MUESTRA SECA	78,23 gr	PESO MUESTRA SECA	81,34 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	1,19 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	1,19 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	1,18 %

**VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min**

ESPECIMEN : 1		ESPECIMEN : 2		ESPECIMEN : 3	
ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm
DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm
AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA :	1,84 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,84 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,83 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	1,19 %	HUMEDAD INICIAL :	1,19 %	HUMEDAD INICIAL :	1,18 %
W PESAS	1275 gr	W PESAS	2550 gr	W PESAS	3825 gr
ESFUERZO NORMAL :	0,425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0,850 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275 Kg/cm <sup>2</sup>
ESFUERZO DE CORTE :	0,853 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	1,282 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	1,842 Kg/cm <sup>2</sup>

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)
0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000
0,25	71,0	0,241	0,568	0,25	167,0	0,568	0,668	0,25	73,0	0,248	0,195
0,50	100,0	0,340	0,800	0,50	185,0	0,629	0,740	0,50	196,0	0,666	0,523
0,75	120,0	0,408	0,960	0,75	200,0	0,680	0,800	0,75	250,0	0,850	0,666
1,00	171,0	0,581	1,368	1,00	217,0	0,738	0,868	1,00	290,0	0,986	0,773
1,25	183,0	0,622	1,464	1,25	230,0	0,782	0,920	1,25	330,0	1,122	0,880
1,50	191,0	0,649	1,528	1,50	249,0	0,846	0,996	1,50	350,0	1,190	0,933
1,75	200,0	0,680	1,600	1,75	263,0	0,894	1,052	1,75	399,0	1,356	1,064
2,00	206,0	0,700	1,648	2,00	270,0	0,918	1,080	2,00	432,0	1,469	1,152
2,25	210,0	0,714	1,679	2,25	282,0	0,959	1,128	2,25	473,0	1,608	1,261
2,50	213,0	0,724	1,703	2,50	287,0	0,976	1,148	2,50	498,0	1,693	1,328
2,75	215,0	0,731	1,719	2,75	292,0	0,993	1,168	2,75	513,0	1,744	1,368
3,00	210,0	0,714	1,679	3,00	300,0	1,020	1,200	3,00	520,0	1,768	1,386
3,50	219,0	0,744	1,751	3,50	300,0	1,020	1,200	3,50	533,0	1,812	1,421
4,00	214,0	0,727	1,711	4,00	301,0	1,023	1,204	4,00	538,0	1,829	1,434
4,50	235,0	0,799	1,879	4,50	305,0	1,037	1,220	4,50	540,0	1,836	1,440
5,00	246,0	0,836	1,967	5,00	314,0	1,067	1,256	5,00	542,0	1,842	1,445
5,50	251,0	0,853	2,007	5,50	339,0	1,152	1,356	5,50	539,0	1,832	1,437
6,00	249,0	0,846	1,991	6,00	350,0	1,190	1,400	6,00	533,0	1,812	1,421
6,50	247,0	0,840	1,975	6,50	352,0	1,197	1,408	6,50	519,0	1,764	1,384
7,00	249,0	0,846	1,991	7,00	355,0	1,207	1,420	7,00	522,0	1,774	1,392
7,50	244,0	0,829	1,951	7,50	366,0	1,244	1,464	7,50	508,0	1,727	1,354
8,00				8,00	370,0	1,258	1,480	8,00	521,0	1,771	1,389
8,50				8,50	377,0	1,282	1,508	8,50	526,0	1,788	1,402
9,00				9,00	360,0	1,224	1,440	9,00	508,0	1,727	1,354
9,50				9,50				9,50	513,0	1,744	1,368
10,00				10,00				10,00			

**OBSERVACIONES :** MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
<b>PROYECTO :</b>	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.	<b>GERENTE GENERAL :</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
<b>UBICACION :</b>	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN.	<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
<b>TESISTA :</b>	VICTOR ARAUJO FLORES	<b>TECNICO DE LAB :</b>	IGNACIO DAVALOS H.
<b>DOCENTE :</b>	ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA	<b>ASISTENTE :</b>	ARODO CIEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
<b>ESTRUCTURA :</b>	EDIFICACION
<b>CALICATA :</b>	C - 10
<b>MUESTRA :</b>	M - 1
<b>PROFUNDIDAD (m) :</b>	0.00 m - 1.50 m.
<b>CLASIFICACION (S.U.C.S) :</b>	-
<b>CONDICION :</b>	INALTERADA

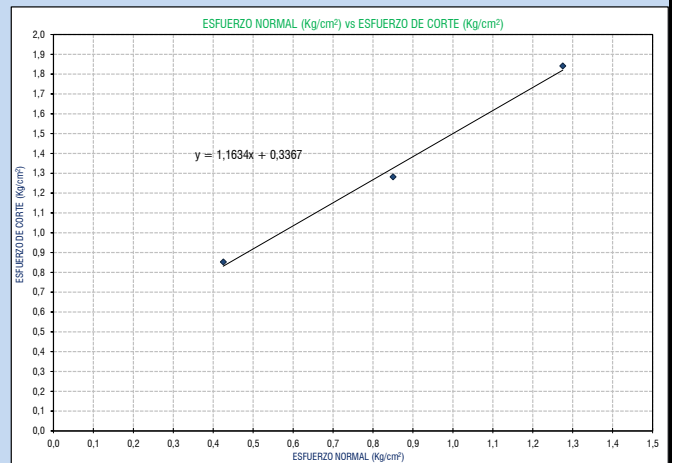
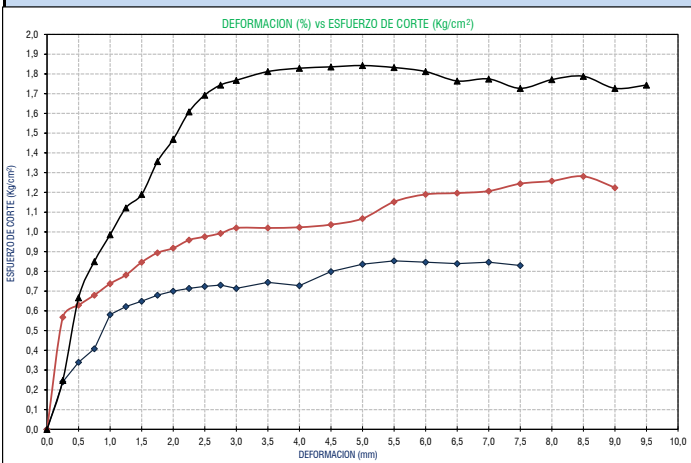
INICIAL					
<b>ESPECIMEN :</b>	1	<b>ESPECIMEN :</b>	2	<b>ESPECIMEN :</b>	3
ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm
DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm
AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1,84 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,84 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,83 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	1,19	HUMEDAD INICIAL :	1,19	HUMEDAD INICIAL :	1,18
DENSIDAD SECA INICIAL :	1,82 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,82 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,81 gr/cm <sup>3</sup>

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)					
<b>ESPECIMEN :</b>	1	<b>ESPECIMEN :</b>	2	<b>ESPECIMEN :</b>	3
W PESAS :	1.275 gr	W PESAS :	2550 gr	W PESAS :	3825
ESFUERZO NORMAL :	0,425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0,850 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,70 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,10 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-24,7 mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,72 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,12 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	44,72 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE					
<b>ESPECIMEN :</b>	1	<b>ESPECIMEN :</b>	2	<b>ESPECIMEN :</b>	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,257 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,695 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,12 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20,977 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20,815 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	44,84 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2215)					
MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	174	NUMERO DE TARA	380	NUMERO DE TARA	119
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	145,99 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	139,63 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	146,8 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	131,26 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	125,02 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	132,61 gr
PESO TARA	25,02 gr	PESO TARA	22,82 gr	PESO TARA	24,33 gr
PESO MUESTRA SECA	106,24 gr	PESO MUESTRA SECA	102,2 gr	PESO MUESTRA SECA	108,28 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	13,86 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	14,30 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	13,10 %

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)					
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156,15 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	155,85 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156,85 gr
PESO MUESTREADOR	42,09 gr	PESO MUESTREADOR	42,09 gr	PESO MUESTREADOR	42,09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114,06 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113,76 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	114,76 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,90 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,89 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,91 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	13,86 %	HUMEDAD FINAL :	14,30 %	HUMEDAD FINAL :	13,10 %
DENSIDAD SECA FINAL:	1,67 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL:	1,66 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL:	1,69 gr/cm <sup>3</sup>



<b>RESULTADOS :</b>	COHESIÓN (C) :	0,34
	ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (θ) :	32,32 °

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

**CIMENTACIÓN PARA EDIFICACION**

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuaación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

**C - 10**

**Datos**

Tipo de suelo -  
IP -  
LL -

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada  
B = 1,50 m  
L = 1,50 m  
Df = 1,00 m

**Resultados**

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)					
q ult =		344,81	kPa	3,52	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		114,94	kPa	1,17	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)					
q ult =		1.143,74	kPa	11,67	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		381,25	kPa	3,89	Kg/cm <sup>2</sup>

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0,34 kPa  
f = 32,32 °

Parámetros por corte local

c' = 0,227 kPa  
f' = 22,87 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 18,40 kN/m<sup>3</sup>  
Dwater = 10,00 m

**Resultados**

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)					
q ult =		265,71	kPa	2,71	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		88,57	kPa	0,90	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)					
q ult =		892,48	kPa	9,10	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		297,49	kPa	3,03	Kg/cm <sup>2</sup>

**Factor de seguridad**

F = 3

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	q <sub>est</sub>	=	0,90	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	m	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	2000	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i (max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,000	m
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,05	cm
Asentamiento para Zapata rígida	Ser	=	0,05	cm

$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$

**Correcto**

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie a la nivel freático



GEOCON VIAL  
INGENIEROS  
CONSULTORES  
E.I.R.L.

GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

QCF-CCAS-10

OFICINA DE GESTION Y  
CONTROL DE CALIDAD

SECTOR : LABORATORIO

CODIGO : 001-16-MS-MC-001

DATOS DEL PROYECTO

PROYECTO : CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.  
UBICACION : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN.  
TESISTA : VICTOR ARAUJO FLORES  
DOCENTE : ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA

DATOS DEL PERSONAL

GERENTE GENERAL : ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
JEFE DE CALIDAD : ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
TECNICO DE LAB : IGNACIO DAVALOS H.  
ASISTENTE : ARDYO CIEZA ROMERO

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

A.S.T.M. D 3080 - 2004

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA : EDIFICACION  
CALICATA : C - 11  
MUESTRA : M - 1  
PROFUNDIDAD (m) : 0.00 m - 1.50 m.  
CLASIFICACION (S.U.C.S) : -  
CONDICION : INALTERADA

DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	143,93	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	143,88	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144,03	gr
PESO MUESTREADOR	42,09	gr	PESO MUESTREADOR	42,09	gr	PESO MUESTREADOR	42,09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	101,84	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	101,79	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	101,94	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA	1,70	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,70	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,70	gr/cm <sup>3</sup>

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	179	NUMERO DE TARA	183	NUMERO DE TARA	414
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	75,37 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	70,55 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	70,36 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	62,87 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	59,18 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	58,86 gr
PESO TARA	24,11 gr	PESO TARA	22,89 gr	PESO TARA	23,00 gr
PESO MUESTRA SECA	38,76 gr	PESO MUESTRA SECA	36,29 gr	PESO MUESTRA SECA	35,86 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	32,25 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	31,33 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	32,07 %

VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min

ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm
DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm
AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA :	1,70 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,70 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,70 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	32,25 %	HUMEDAD INICIAL :	31,33 %	HUMEDAD INICIAL :	32,07 %
W PESAS	1275 gr	W PESAS	2550 gr	W PESAS	3825 gr
ESFUERZO NORMAL :	0,425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0,850 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275 Kg/cm <sup>2</sup>
ESFUERZO DE CORTE :	0,483 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	0,833 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	1,214 Kg/cm <sup>2</sup>

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (ε/θ)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (ε/θ)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMALIZADO (ε/θ)
0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000
0,25	79,0	0,269	0,632	0,25	112,0	0,381	0,448	0,25	195,0	0,663	0,520
0,50	100,0	0,340	0,800	0,50	120,0	0,408	0,480	0,50	216,0	0,734	0,576
0,75	102,0	0,347	0,816	0,75	132,0	0,449	0,528	0,75	222,0	0,755	0,592
1,00	104,0	0,354	0,832	1,00	145,0	0,493	0,580	1,00	232,0	0,789	0,618
1,25	107,0	0,364	0,856	1,25	161,0	0,547	0,644	1,25	249,0	0,846	0,664
1,50	118,0	0,401	0,944	1,50	173,0	0,588	0,692	1,50	258,0	0,877	0,688
1,75	125,0	0,425	1,000	1,75	185,0	0,629	0,740	1,75	270,0	0,918	0,720
2,00	130,0	0,442	1,040	2,00	199,0	0,676	0,796	2,00	288,0	0,979	0,768
2,25	137,0	0,466	1,096	2,25	209,0	0,710	0,836	2,25	299,0	1,016	0,797
2,50	142,0	0,483	1,136	2,50	220,0	0,748	0,880	2,50	301,0	1,023	0,802
2,75	142,0	0,483	1,136	2,75	225,0	0,765	0,900	2,75	313,0	1,064	0,834
3,00	142,0	0,483	1,136	3,00	230,0	0,782	0,920	3,00	325,0	1,105	0,868
3,50	140,0	0,476	1,120	3,50	235,0	0,799	0,940	3,50	342,0	1,163	0,912
4,00	141,0	0,479	1,128	4,00	240,0	0,816	0,960	4,00	356,0	1,210	0,949
4,50	140,0	0,476	1,120	4,50	242,0	0,823	0,968	4,50	356,0	1,210	0,949
5,00	141,0	0,479	1,128	5,00	243,0	0,826	0,972	5,00	357,0	1,214	0,952
5,50	141,0	0,479	1,128	5,50	245,0	0,833	0,980	5,50	357,0	1,214	0,952
6,00	140,0	0,476	1,120	6,00	244,0	0,829	0,976	6,00	355,0	1,207	0,946
6,50	139,0	0,473	1,112	6,50	242,0	0,823	0,968	6,50	356,0	1,210	0,949
7,00	139,0	0,473	1,112	7,00	244,0	0,829	0,976	7,00	355,0	1,207	0,946
7,50	138,0	0,469	1,104	7,50	242,0	0,823	0,968	7,50	354,0	1,203	0,944
8,00	137,0	0,466	1,096	8,00	241,0	0,819	0,964	8,00	355,0	1,207	0,946
8,50	136,0	0,462	1,088	8,50				8,50	355,0	1,207	0,946
9,00				9,00				9,00			
9,50				9,50				9,50			
10,00				10,00				10,00			

OBSERVACIONES : MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.





GEOCON VIAL  
INGENIEROS  
CONSULTORES  
E.I.R.L.

**GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.**

**FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD**

**QCF-CCAS-10**

**OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD**

**SECTOR : LABORATORIO**

**CODIGO : 001-16-MS-MC-002**

**DATOS DEL PROYECTO**

**PROYECTO :** CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.  
**UBICACIÓN :** PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.  
**TESISTA :** VICTOR ARAUJO FLORES  
**DOCENTE :** ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA

**DATOS DEL PERSONAL**

**GERENTE GENERAL :** ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
**JEFE DE CALIDAD :** ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
**TECNICO DE LAB :** IGNACIO DAVALOS H.  
**ASISTENTE :** ARODY CIEZA ROMERO

**REFERENCIAS DE LA MUESTRA**

**ESTRUCTURA :** EDIFICACION  
**CALICATA :** C - 11  
**MUESTRA :** M - 1  
**PROFUNDIDAD (m) :** 0.00 m - 1.50 m.  
**CLASIFICACION (S.U.C.S) :** -  
**CONDICION :** INALTERADA

**INICIAL**

ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm
DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm
AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1,70 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,70 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,70 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	32,25	HUMEDAD INICIAL :	31,33	HUMEDAD INICIAL :	32,07
DENSIDAD SECA INICIAL :	1,28 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,29 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,29 gr/cm <sup>3</sup>

**APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)**

ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
W PESAS	2550 gr	W PESAS	2535 gr	W PESAS	2825
ESFUERZO NORMAL :	0,425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0,850 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,10 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,12 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,16 mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,12 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,14 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,18 mm

**APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE**

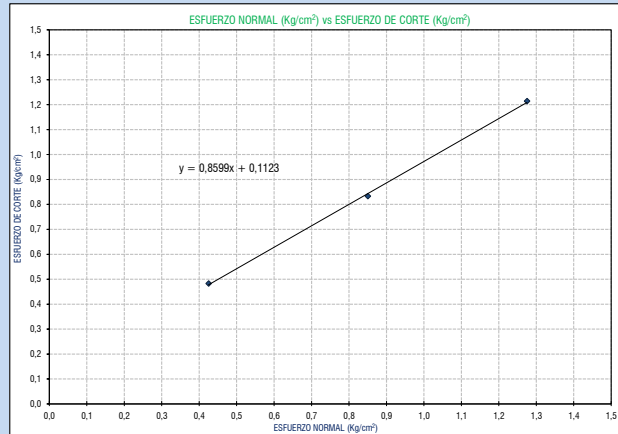
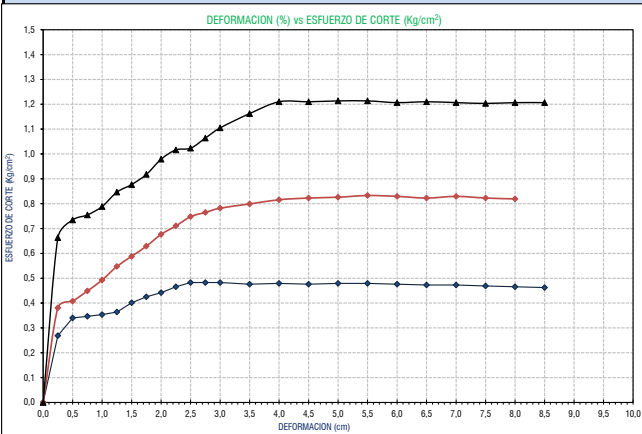
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,21 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,59 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,41 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20,33 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20,73 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20,59 mm

**CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)**

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	138	NUMERO DE TARA	237	NUMERO DE TARA	286
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	136,77 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	135,44 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	143,33 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	109,03 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	108,13 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	117,64 gr
PESO TARA	23,10 gr	PESO TARA	24,25 gr	PESO TARA	25,26 gr
PESO MUESTRA SECA	85,93 gr	PESO MUESTRA SECA	83,88 gr	PESO MUESTRA SECA	92,38 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	32,28 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	32,56 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	27,81 %

**DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)**

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156,15 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	155,85 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156,85 gr
PESO MUESTREADOR	42,09 gr	PESO MUESTREADOR	42,09 gr	PESO MUESTREADOR	42,09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114,06 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113,76 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	114,76 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,90 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,89 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,91 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	32,28 %	HUMEDAD FINAL :	32,56 %	HUMEDAD FINAL :	27,81 %
DENSIDAD SECA FINAL :	1,44 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1,43 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1,50 gr/cm <sup>3</sup>



**RESULTADOS :**

COHESIÓN (C) : **0.11**  
ANGULO DE FRICCION INTERNA (φ) : **40.69 °**

**CIMENTACIÓN PARA EDIFICACION**

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuaación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

C - 11

**Datos**

Tipo de suelo -  
IP -  
LL -

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada  
B = 1,50 m  
L = 1,50 m  
Df = 1,00 m

**Resultados**

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)					
	q ult =	844,68	kPa	8,62	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	168,94	kPa	1,72	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)					
	q ult =	3.970,72	kPa	40,50	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	794,14	kPa	8,10	Kg/cm <sup>2</sup>

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0,11 kPa  
f = 40,69 °

Parámetros por corte local

c' = 0,073 kPa  
f' = 29,82 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 19,24 kN/m<sup>3</sup>  
Dwater = 10,00 m

**Resultados**

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)					
	q ult =	652,20	kPa	6,65	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	130,44	kPa	1,33	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)					
	q ult =	3.351,03	kPa	34,18	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	670,21	kPa	6,84	Kg/cm <sup>2</sup>

**Factor de seguridad**

F = 5

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	q <sub>est</sub>	=	1,33	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	m	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	2100	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i (max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	

$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$


Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,001	m
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,07	cm
Asentamiento para Zapata rígida	Ser	=	0,07	cm

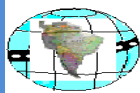
**Correcto**

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie a la nivel freático

 <p><b>GEOCON VIAL</b> INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</p>	<b>GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>				<b>OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD</b>						
	<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>				<b>SECTOR :</b>		<b>LABORATORIO</b>				
	<b>QCF-CCAS-10</b>				<b>CODIGO:</b>		<b>001-16-MS-MC-001</b>				
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>								<b>DATOS DEL PERSONAL</b>			
<b>PROYECTO :</b>		CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.						<b>GERENTE GENERAL :</b>		ING. RAFAEL QUIROZ CH.	
<b>UBICACIÓN :</b>		PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.						<b>JEFE DE CALIDAD :</b>		ING. RAFAEL QUIROZ CH.	
<b>TESISTA :</b>		VICTOR ARAUJO FLORES						<b>TECNICO DE LAB :</b>		IGNACIO DAVALOS H.	
<b>DOCENTE :</b>		ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA						<b>ASISTENTE:</b>		ARODY CIEZA ROMERO	
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS</b>											
<b>A.S.T.M. D 3080 - 2004</b>											
<b>REFERENCIAS DE LA MUESTRA</b>											
<b>ESTRUCTURA :</b>		EDIFICACION									
<b>CALICATA :</b>		C - 12									
<b>MUESTRA :</b>		M - 1									
<b>PROFUNDIDAD (m) :</b>		0.00 m - 1.50 m.									
<b>CLASIFICACION (S.U.C.S) :</b>		-									
<b>CONDICION :</b>		INALTERADA									
<b>DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)</b>											
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL		144,06	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL		143,78	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL		143,03	gr
PESO MUESTREADOR		42,09	gr	PESO MUESTREADOR		42,09	gr	PESO MUESTREADOR		42,09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA		101,97	gr	PESO MUESTRA HUMEDA		101,69	gr	PESO MUESTRA HUMEDA		100,94	gr
VOLUMEN MUESTREADOR		60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR		60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR		60,05	cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA		1,70	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA		1,69	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA		1,68	gr/cm <sup>3</sup>
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)</b>											
MUESTRA 01				MUESTRA 02				MUESTRA 03			
NUMERO DE TARA		378		NUMERO DE TARA		124		NUMERO DE TARA		378	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA		103,28 gr		PESO MUESTRA HUMEDA + TARA		89,87 gr		PESO MUESTRA HUMEDA + TARA		84,7 gr	
PESO MUESTRA SECA + TARA		97,93 gr		PESO MUESTRA SECA + TARA		84,58 gr		PESO MUESTRA SECA + TARA		79,61 gr	
PESO TARA		23,72 gr		PESO TARA		24,66 gr		PESO TARA		23,77 gr	
PESO MUESTRA SECA		74,21 gr		PESO MUESTRA SECA		59,92 gr		PESO MUESTRA SECA		55,84 gr	
CONTENIDO DE HUMEDAD		7,21 %		CONTENIDO DE HUMEDAD		8,83 %		CONTENIDO DE HUMEDAD		9,12 %	
<b>VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min</b>											
<b>ESPECIMEN : 1</b>				<b>ESPECIMEN : 2</b>				<b>ESPECIMEN : 3</b>			
ALTURA INICIAL :		20,02 mm		ALTURA INICIAL :		20,02 mm		ALTURA INICIAL :		20,02 mm	
DIAMETRO :		61,80 mm		DIAMETRO :		61,80 mm		DIAMETRO :		61,80 mm	
AREA INICIAL :		30,00 cm <sup>2</sup>		AREA INICIAL :		30,00 cm <sup>2</sup>		AREA INICIAL :		30,00 cm <sup>2</sup>	
DENSIDAD HUMEDA :		1,70 gr/cm <sup>3</sup>		DENSIDAD HUMEDA :		1,69 gr/cm <sup>3</sup>		DENSIDAD HUMEDA :		1,68 gr/cm <sup>3</sup>	
HUMEDAD INICIAL :		7,21 %		HUMEDAD INICIAL :		8,83 %		HUMEDAD INICIAL :		9,12 %	
W PESAS		1275 gr		W PESAS		2550 gr		W PESAS		3825 gr	
ESFUERZO NORMAL :		0,425 Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO NORMAL :		0,850 Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO NORMAL :		1,275 Kg/cm <sup>2</sup>	
ESFUERZO DE CORTE :		0,316 Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO DE CORTE :		0,608 Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO DE CORTE :		0,942 Kg/cm <sup>2</sup>	
DEFORMACION LATERAL (mm)		CARGA N		ESFUERZO DE CORTE		ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)		DEFORMACION LATERAL (mm)		CARGA N	
0,00		0,0		0,000		0,000		0,00		0,0	
0,25		57,0		0,194		0,456		0,25		125,0	
0,50		61,0		0,207		0,488		0,50		146,0	
0,75		62,0		0,211		0,496		0,75		162,0	
1,00		63,0		0,214		0,504		1,00		170,0	
1,25		66,0		0,224		0,528		1,25		177,0	
1,50		70,0		0,238		0,560		1,50		184,0	
1,75		73,0		0,248		0,584		1,75		189,0	
2,00		74,0		0,252		0,592		2,00		198,0	
2,25		76,0		0,258		0,608		2,25		207,0	
2,50		77,0		0,262		0,616		2,50		212,0	
2,75		77,0		0,262		0,616		2,75		216,0	
3,00		77,0		0,262		0,616		3,00		220,0	
3,50		79,0		0,269		0,632		3,50		228,0	
4,00		80,0		0,272		0,640		4,00		237,0	
4,50		84,0		0,286		0,672		4,50		243,0	
5,00		88,0		0,299		0,704		5,00		247,0	
5,50		87,0		0,296		0,696		5,50		251,0	
6,00		88,0		0,299		0,704		6,00		255,0	
6,50		88,0		0,299		0,704		6,50		261,0	
7,00		90,0		0,306		0,720		7,00		270,0	
7,50		91,0		0,309		0,728		7,50		273,0	
8,00		93,0		0,316		0,744		8,00		277,0	
8,50		91,0		0,309		0,728		8,50			
9,00								9,00			
9,50								9,50			
10,00								10,00			
<b>OBSERVACIONES :</b> MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.											
<b>Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>											



GEOCON VIAL  
INGENIEROS  
CONSULTORES  
E.I.R.L.

GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

QC-CCAS-10

OFICINA DE GESTION Y  
CONTROL DE CALIDAD

SECTOR : LABORATORIO

CODIGO : 001-16-MS-MC-002

DATOS DEL PROYECTO

PROYECTO : CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.  
UBICACION : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN.  
TESISTA : VICTOR ARAUJO FLORES  
DOCENTE : ING. EFRAIN ORDINOOLA LUNA

DATOS DEL PERSONAL

GERENTE GENERAL : ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
JEFE DE CALIDAD : ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
TECNICO DE LAB : IGNACIO DAVALOS H.  
ASISTENTE : ARODY CIEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA : EDIFICACION  
CALICATA : C - 12  
MUESTRA : M - 1  
PROFUNDIDAD (m) : 0.00 m - 1.50 m.  
CLASIFICACION (S.U.C.S) : -  
CONDICION : INALTERADA

INICIAL

ESPECIMEN : 1  
ALTURA INICIAL : 20.02 mm  
DIAMETRO : 61.80 mm  
AREA INICIAL : 30.00 cm<sup>2</sup>  
DENSIDAD HUMEDA INICIAL : 1.70 gr/cm<sup>3</sup>  
HUMEDAD INICIAL : 7.21  
DENSIDAD SECA INICIAL : 1.58 gr/cm<sup>3</sup>

ESPECIMEN : 2  
ALTURA INICIAL : 20.02 mm  
DIAMETRO : 61.80 mm  
AREA INICIAL : 30.00 cm<sup>2</sup>  
DENSIDAD HUMEDA : 1.69 gr/cm<sup>3</sup>  
HUMEDAD INICIAL : 8.83  
DENSIDAD SECA INICIAL : 1.56 gr/cm<sup>3</sup>

ESPECIMEN : 3  
ALTURA INICIAL : 20.02 mm  
DIAMETRO : 61.80 mm  
AREA INICIAL : 30.00 cm<sup>2</sup>  
DENSIDAD HUMEDA : 1.68 gr/cm<sup>3</sup>  
HUMEDAD INICIAL : 9.12  
DENSIDAD SECA INICIAL : 1.54 gr/cm<sup>3</sup>

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)

ESPECIMEN : 1  
W PESAS : 1225 gr  
ESFUERZO NORMAL : 0.425 Kg/cm<sup>2</sup>  
LECTURA DEL DEFORMIMETRO : -0.46 mm  
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF : 20.48 mm

ESPECIMEN : 2  
W PESAS : 2550 gr  
ESFUERZO NORMAL : 0.850 Kg/cm<sup>2</sup>  
LECTURA DEL DEFORMIMETRO : -0.42 mm  
ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF : 20.44 mm

ESPECIMEN : 3  
W PESAS : 3775 gr  
ESFUERZO NORMAL : 1.275 Kg/cm<sup>2</sup>  
LECTURA DEL DEFORMIMETRO : -0.39 mm  
ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF : 20.41 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE

ESPECIMEN : 1  
LECTURA DEL DEFORMIMETRO : -0.11 mm  
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF : 20.59 mm

ESPECIMEN : 2  
LECTURA DEL DEFORMIMETRO : -0.102 mm  
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF : 20.542 mm

ESPECIMEN : 3  
LECTURA DEL DEFORMIMETRO : -0.101 mm  
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF : 20.511 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01  
NUMERO DE TARA : 110  
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA : 141.1 gr  
PESO MUESTRA SECA + TARA : 119.72 gr  
PESO TARA : 24.64 gr  
PESO MUESTRA SECA : 95.08 gr  
CONTENIDO DE HUMEDAD : 22.49 %

MUESTRA 02  
NUMERO DE TARA : 399  
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA : 136.73 gr  
PESO MUESTRA SECA + TARA : 116.19 gr  
PESO TARA : 23.24 gr  
PESO MUESTRA SECA : 92.95 gr  
CONTENIDO DE HUMEDAD : 22.10 %

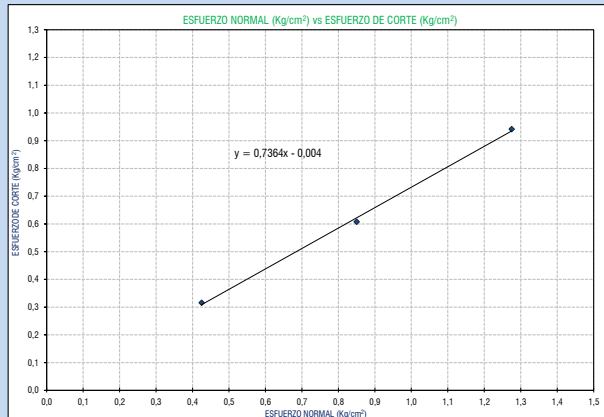
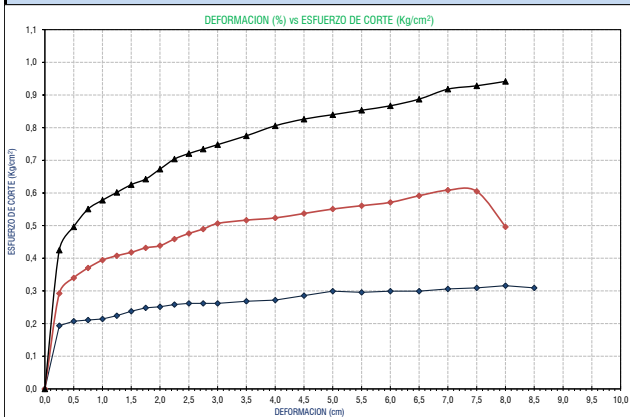
MUESTRA 03  
NUMERO DE TARA : 398  
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA : 135.51 gr  
PESO MUESTRA SECA + TARA : 115.98 gr  
PESO TARA : 22.70 gr  
PESO MUESTRA SECA : 93.28 gr  
CONTENIDO DE HUMEDAD : 20.94 %

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA : 156.15 gr  
PESO MUESTREADOR : 42.09 gr  
PESO MUESTRA HUMEDA : 114.06 gr  
VOLUMEN MUESTREADOR : 60.05 cm<sup>3</sup>  
DENSIDAD HUMEDA FINAL : 1.90 gr/cm<sup>3</sup>  
HUMEDAD FINAL : 22.49 %  
DENSIDAD SECA FINAL : 1.55 gr/cm<sup>3</sup>

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA : 155.85 gr  
PESO MUESTREADOR : 42.09 gr  
PESO MUESTRA HUMEDA : 113.76 gr  
VOLUMEN MUESTREADOR : 60.05 cm<sup>3</sup>  
DENSIDAD HUMEDA FINAL : 1.89 gr/cm<sup>3</sup>  
HUMEDAD FINAL : 22.10 %  
DENSIDAD SECA FINAL : 1.55 gr/cm<sup>3</sup>

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA : 156.85 gr  
PESO MUESTREADOR : 42.09 gr  
PESO MUESTRA HUMEDA : 114.76 gr  
VOLUMEN MUESTREADOR : 60.05 cm<sup>3</sup>  
DENSIDAD HUMEDA FINAL : 1.91 gr/cm<sup>3</sup>  
HUMEDAD FINAL : 20.94 %  
DENSIDAD SECA FINAL : 1.58 gr/cm<sup>3</sup>



RESULTADOS : COHESION (C) : 0.00  
ANGULO DE FRICCION INTERNA (φ) : 36.37 °

**CIMENTACIÓN PARA EDIFICACION**

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuaación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

C - 12

**Datos**

Tipo de suelo -  
IP -  
LL -

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada  
B = 1,50 m  
L = 1,50 m  
Df = 1,00 m

**Resultados**

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	471,30	kPa	4,81	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	157,10	kPa	1,60	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	1.836,82	kPa	18,74	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	612,27	kPa	6,25	Kg/cm <sup>2</sup>

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0,00 kPa  
f = 36,37 °

Parámetros por corte local

c' = 0,000 kPa  
f' = 26,15 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 17,20 kN/m<sup>3</sup>  
Dwater = 10,00 m

**Resultados**

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	361,40	kPa	3,69	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	120,47	kPa	1,23	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	1.477,09	kPa	15,07	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	492,36	kPa	5,02	Kg/cm <sup>2</sup>

**Factor de seguridad**

F = 3

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	q <sub>est</sub>	=	1,23	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	m	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	1700	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i (max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	

$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$

Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,001	m
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,08	cm
Asentamiento para Zapata rígida	Ser	=	0,07	cm

**Correcto**

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie a la nivel freático

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
<b>PROYECTO :</b>	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.	<b>GERENTE GENERAL :</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
<b>UBICACION :</b>	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.	<b>JEFE DE CALIDAD :</b>	ING. RAFAEL QUIROZ CH.
<b>TESISTA :</b>	VICTOR ARAUJO FLORES	<b>TECNICO DE LAB :</b>	IGNACIO DAVALOS H.
<b>DOCENTE :</b>	ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA	<b>ASISTENTE:</b>	ARODY CIEZA ROMERO

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS**  
**A.S.T.M. D 3080 - 2004**

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
<b>ESTRUCTURA :</b>	EDIFICACION
<b>CALICATA :</b>	C - 13
<b>MUESTRA :</b>	M - 1
<b>PROFUNDIDAD (m) :</b>	0.00 m - 1.50 m.
<b>CLASIFICACION (S.U.C.S) :</b>	-
<b>CONDICION :</b>	INALTERADA

DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)					
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	137,43	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	137,09	gr
PESO MUESTREADOR	42,09	gr	PESO MUESTREADOR	42,09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	95,34	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	95	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA	1,59	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,58	gr/cm <sup>3</sup>

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)								
MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03		
NUMERO DE TARA	172		NUMERO DE TARA	182		NUMERO DE TARA	183	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	97,91	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	99,01	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	80,48	gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	86,14	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	86,92	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	71,3	gr
PESO TARA	24,69	gr	PESO TARA	24,06	gr	PESO TARA	22,95	gr
PESO MUESTRA SECA	61,45	gr	PESO MUESTRA SECA	62,86	gr	PESO MUESTRA SECA	48,35	gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	19,15	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	19,23	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	18,99	%

VELOCIDAD DE CORTE : 0,25 mm/min											
ESPECIMEN : 1				ESPECIMEN : 2				ESPECIMEN : 3			
ALTURA INICIAL :	20,02	mm	ESPECIMEN :	2	mm	ALTURA INICIAL :	20,02	mm	ESPECIMEN :	3	mm
DIAMETRO :	61,80	mm	DIAMETRO :	61,80	mm	DIAMETRO :	61,80	mm	DIAMETRO :	61,80	mm
AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA :	1,59	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,58	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,59	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,59	gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	19,15	%	HUMEDAD INICIAL :	19,23	%	HUMEDAD INICIAL :	18,99	%	HUMEDAD INICIAL :	18,99	%
W PESAS	1275	gr	W PESAS	2550	gr	W PESAS	3825	gr	W PESAS	3825	gr
ESFUERZO NORMAL :	0,425	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0,850	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275	Kg/cm <sup>2</sup>
ESFUERZO DE CORTE :	0,411	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	0,721	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	0,874	Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	0,874	Kg/cm <sup>2</sup>

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (€/Ø)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (€/Ø)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (€/Ø)
0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000
0,25	55,0	0,187	0,440	0,25	84,0	0,286	0,336	0,25	98,0	0,333	0,261
0,50	62,0	0,211	0,496	0,50	106,0	0,360	0,424	0,50	115,0	0,391	0,307
0,75	67,0	0,228	0,536	0,75	118,0	0,401	0,472	0,75	125,0	0,425	0,333
1,00	72,0	0,245	0,576	1,00	130,0	0,442	0,520	1,00	159,0	0,541	0,424
1,25	76,0	0,258	0,608	1,25	136,0	0,462	0,544	1,25	169,0	0,574	0,451
1,50	82,0	0,279	0,656	1,50	143,0	0,486	0,572	1,50	178,0	0,605	0,475
1,75	84,0	0,286	0,672	1,75	148,0	0,503	0,592	1,75	190,0	0,646	0,507
2,00	88,0	0,299	0,704	2,00	151,0	0,513	0,604	2,00	194,0	0,659	0,517
2,25	94,0	0,320	0,752	2,25	157,0	0,534	0,628	2,25	201,0	0,683	0,536
2,50	97,0	0,330	0,776	2,50	159,0	0,541	0,636	2,50	204,0	0,693	0,544
2,75	100,0	0,340	0,800	2,75	161,0	0,547	0,644	2,75	211,0	0,717	0,562
3,00	102,0	0,347	0,816	3,00	164,0	0,558	0,656	3,00	219,0	0,744	0,584
3,50	104,0	0,354	0,832	3,50	168,0	0,571	0,672	3,50	226,0	0,768	0,602
4,00	109,0	0,371	0,872	4,00	169,0	0,574	0,676	4,00	232,0	0,789	0,618
4,50	110,0	0,374	0,880	4,50	173,0	0,588	0,692	4,50	236,0	0,802	0,629
5,00	110,0	0,374	0,880	5,00	178,0	0,605	0,712	5,00	234,0	0,795	0,624
5,50	111,0	0,377	0,888	5,50	186,0	0,632	0,744	5,50	244,0	0,829	0,650
6,00	113,0	0,384	0,904	6,00	189,0	0,642	0,756	6,00	248,0	0,843	0,661
6,50	115,0	0,391	0,920	6,50	192,0	0,653	0,768	6,50	249,0	0,846	0,664
7,00	117,0	0,398	0,936	7,00	196,0	0,666	0,784	7,00	246,0	0,836	0,656
7,50	120,0	0,408	0,960	7,50	200,0	0,680	0,800	7,50	243,0	0,826	0,648
8,00	121,0	0,411	0,968	8,00	205,0	0,697	0,820	8,00	247,0	0,840	0,658
8,50	119,0	0,405	0,952	8,50	210,0	0,714	0,840	8,50	252,0	0,857	0,672
9,00				9,00	212,0	0,721	0,848	9,00	257,0	0,874	0,685
9,50				9,50	211,0	0,717	0,844	9,50	256,0	0,870	0,682
10,00				10,00				10,00			

**OBSERVACIONES :** MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOP). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.



GEOCON VIAL  
INGENIEROS  
CONSULTORES  
E.I.R.L.

GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

QCF-CCAS-10

OFICINA DE GESTION Y  
CONTROL DE CALIDAD

SECTOR : LABORATORIO

CODIGO : 001-16-MS-MC-002

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

PROYECTO : CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.  
UBICACION : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.  
TESISTA : VICTOR ARAUJO FLORES  
DOCENTE : ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA

GERENTE GENERAL : ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
JEFE DE CALIDAD : ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
TECNICO DE LAB : IGNACIO DAVALOS H.  
ASISTENTE : ARDODY CIEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA : EDIFICACION  
CALICATA : C - 13  
MUESTRA : M - 1  
PROFUNDIDAD (m) : 0.00 m - 1.50 m.  
CLASIFICACION (S.U.C.S) : -  
CONDICION : INALTERADA

INICIAL

ESPECIMEN : 1		ESPECIMEN : 2		ESPECIMEN : 3	
ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm
DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm
AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1,59 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,58 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,59 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	19,15	HUMEDAD INICIAL :	19,23	HUMEDAD INICIAL :	18,99
DENSIDAD SECA INICIAL :	1,33 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,33 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,33 gr/cm <sup>3</sup>

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)

ESPECIMEN : 1		ESPECIMEN : 2		ESPECIMEN : 3	
W PESAS	1275 gr	W PESAS	2550 gr	W PESAS	3825
ESFUERZO NORMAL :	0,425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0,850 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,36 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,34 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,57 mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,38 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,36 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,59 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE

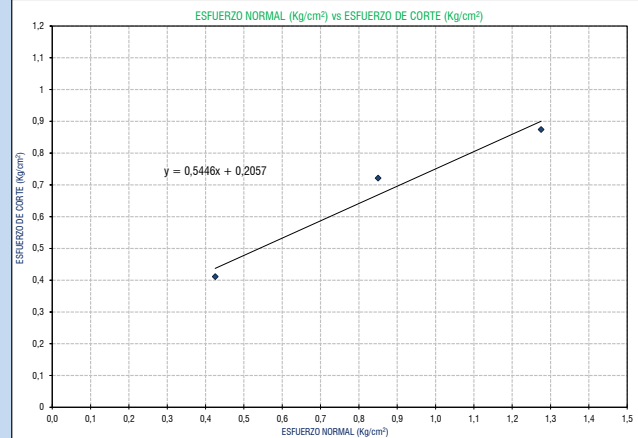
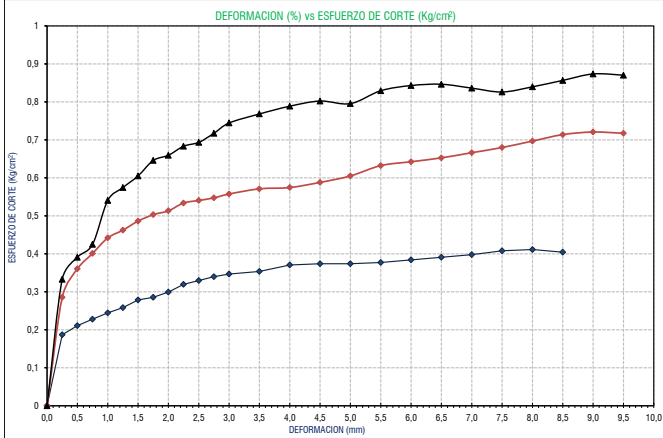
ESPECIMEN : 1		ESPECIMEN : 2		ESPECIMEN : 3	
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,98 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,72 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-1,94 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	21,36 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	21,08 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	22,53 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	172	NUMERO DE TARA	175	NUMERO DE TARA	124
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	127,32 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	126,47 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	128,19 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	102,52 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	103,32 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	104,87 gr
PESO TARA	23,29 gr	PESO TARA	24,09 gr	PESO TARA	24,61 gr
PESO MUESTRA SECA	79,23 gr	PESO MUESTRA SECA	79,23 gr	PESO MUESTRA SECA	80,26 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	31,30 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	29,22 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	29,06 %

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA		PESO MUESTREADOR + M HUMEDA		PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	
156,15 gr	42,09 gr	155,85 gr	42,09 gr	156,85 gr	42,09 gr
PESO MUESTREADOR	114,06 gr	PESO MUESTREADOR	113,76 gr	PESO MUESTREADOR	114,76 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,90 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,89 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,91 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	31,30 %	HUMEDAD FINAL :	29,22 %	HUMEDAD FINAL :	29,06 %
DENSIDAD SECA FINAL :	1,45 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1,47 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1,48 gr/cm <sup>3</sup>



RESULTADOS :

COHESIÓN (C) : 0,21  
ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (φ) : 28,57 °

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

**CIMENTACIÓN PARA EDIFICACION**

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuaación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

**C - 13**

**Datos**

Tipo de suelo -  
IP -  
LL -

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada  
B = 1,50 m  
L = 1,50 m  
Df = 1,00 m

**Resultados**

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	201,31	kPa	2,05	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	67,10	kPa	0,68	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	580,03	kPa	5,92	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	193,34	kPa	1,97	Kg/cm <sup>2</sup>

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0,21 kPa  
f = 28,57 °

Parámetros por corte local

c' = 0,140 kPa  
f' = 19,95 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 15,30 kN/m<sup>3</sup>  
Dwater = 10,00 m

**Resultados**

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	156,63	kPa	1,60	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	52,21	kPa	<b>0,53</b>	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	446,53	kPa	4,55	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	148,84	kPa	1,52	Kg/cm <sup>2</sup>

**Factor de seguridad**

F = 3

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	q <sub>est</sub>	=	0,53	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	m	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	400	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i (max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	

$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$

Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,001	m
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,15	cm
Asentamiento para Zapata rígida	Ser	=	0,14	cm


**Correcto**

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie a la nivel freático



 <b>GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>		<b>OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD</b>									
		<b>LABORATORIO</b>									
		SECTOR :	LABORATORIO								
<b>FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>		CODIGO :	<b>001-16-MS-MC-001</b>								
		<b>QCF-CCAS-10</b>									
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>		<b>DATOS DEL PERSONAL</b>									
PROYECTO :	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.	GERENTE GENERAL :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.								
UBICACION :	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.	JEFE DE CALIDAD :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.								
TESISTA :	VICTOR ARAUJO FLORES	TECNICO DE LAB :	IGNACIO DAVALOS H.								
DOCENTE :	ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA	ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO								
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS</b>											
<b>A.S.T.M. D 3080 - 2004</b>											
<b>REFERENCIAS DE LA MUESTRA</b>											
ESTRUCTURA :	EDIFICACION										
CALICATA :	C - 14										
MUESTRA :	M - 1										
PROFUNDIDAD (m) :	0.00 m - 1.50 m.										
CLASIFICACION (S.U.C.S) :	-										
CONDICION :	INALTERADA										
<b>DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)</b>											
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	155,18 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	155,36 gr								
PESO MUESTREADOR	42,09 gr	PESO MUESTREADOR	42,09 gr								
PESO MUESTRA HUMEDA	113,09 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113,27 gr								
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>								
DENSIDAD HUMEDA	1,88 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,89 gr/cm <sup>3</sup>								
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	155,49 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	155,49 gr								
PESO MUESTREADOR	42,09 gr	PESO MUESTREADOR	42,09 gr								
PESO MUESTRA HUMEDA	113,4 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113,4 gr								
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>								
DENSIDAD HUMEDA	1,89 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,89 gr/cm <sup>3</sup>								
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)</b>											
MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03							
NUMERO DE TARA	172	NUMERO DE TARA	377	NUMERO DE TARA	102						
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	100,70 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	86,23 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	92,58 gr						
PESO MUESTRA SECA + TARA	92,72 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	79,50 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	85,25 gr						
PESO TARA	24,73 gr	PESO TARA	22,72 gr	PESO TARA	24,58 gr						
PESO MUESTRA SECA	67,99 gr	PESO MUESTRA SECA	56,78 gr	PESO MUESTRA SECA	60,67 gr						
CONTENIDO DE HUMEDAD	11,74 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	11,85 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	12,08 %						
<b>VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min</b>											
ESPECIMEN : 1		ESPECIMEN : 2		ESPECIMEN : 3							
ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm						
DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm						
AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>						
DENSIDAD HUMEDA :	1,88 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,89 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,89 gr/cm <sup>3</sup>						
HUMEDAD INICIAL :	11,74 %	HUMEDAD INICIAL :	11,85 %	HUMEDAD INICIAL :	12,08 %						
W PESAS	1275 gr	W PESAS	2550 gr	W PESAS	3825 gr						
ESFUERZO NORMAL :	0,425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0,850 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275 Kg/cm <sup>2</sup>						
ESFUERZO DE CORTE :	0,442 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	0,653 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO DE CORTE :	1,115 Kg/cm <sup>2</sup>						
DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (E/0)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (E/0)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (E/0)
0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000
0,25	71,0	0,241	0,568	0,25	84,0	0,286	0,336	0,25	124,0	0,422	0,331
0,50	81,0	0,275	0,648	0,50	106,0	0,360	0,424	0,50	146,0	0,496	0,389
0,75	88,0	0,299	0,704	0,75	122,0	0,415	0,488	0,75	161,0	0,547	0,429
1,00	98,0	0,333	0,784	1,00	135,0	0,459	0,540	1,00	180,0	0,612	0,480
1,25	103,0	0,350	0,824	1,25	145,0	0,493	0,580	1,25	196,0	0,666	0,523
1,50	106,0	0,360	0,848	1,50	152,0	0,517	0,608	1,50	209,0	0,710	0,557
1,75	110,0	0,374	0,880	1,75	159,0	0,541	0,636	1,75	223,0	0,758	0,594
2,00	113,0	0,384	0,904	2,00	164,0	0,558	0,656	2,00	237,0	0,806	0,632
2,25	116,0	0,394	0,928	2,25	168,0	0,571	0,672	2,25	248,0	0,843	0,661
2,50	118,0	0,401	0,944	2,50	172,0	0,585	0,688	2,50	257,0	0,874	0,685
2,75	120,0	0,408	0,960	2,75	174,0	0,591	0,696	2,75	264,0	0,897	0,704
3,00	122,0	0,415	0,976	3,00	177,0	0,602	0,708	3,00	276,0	0,938	0,736
3,50	124,0	0,422	0,992	3,50	180,0	0,612	0,720	3,50	280,0	0,952	0,746
4,00	126,0	0,428	1,008	4,00	182,0	0,619	0,728	4,00	286,0	0,972	0,762
4,50	126,0	0,428	1,008	4,50	183,0	0,622	0,732	4,50	300,0	1,020	0,800
5,00	127,0	0,432	1,016	5,00	185,0	0,629	0,740	5,00	306,0	1,040	0,816
5,50	128,0	0,435	1,024	5,50	188,0	0,639	0,752	5,50	308,0	1,047	0,821
6,00	128,0	0,435	1,024	6,00	188,0	0,639	0,752	6,00	317,0	1,078	0,845
6,50	130,0	0,442	1,040	6,50	186,0	0,632	0,744	6,50	323,0	1,098	0,861
7,00	130,0	0,442	1,040	7,00	187,0	0,636	0,748	7,00	325,0	1,105	0,866
7,50	130,0	0,442	1,040	7,50	187,0	0,636	0,748	7,50	325,0	1,105	0,866
8,00	130,0	0,442	1,040	8,00	189,0	0,642	0,756	8,00	328,0	1,115	0,874
8,50	130,0	0,442	1,040	8,50	192,0	0,653	0,768	8,50	325,0	1,105	0,866
9,00				9,00	171,0	0,581	0,684	9,00			
9,50				9,50				9,50			
10,00				10,00				10,00			
<b>OBSERVACIONES :</b> MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.											
<b>Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOP). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b>											



GEOCON VIAL  
INGENIEROS  
CONSULTORES  
E.I.R.L.

GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

QCF-CCAS-10

OFICINA DE GESTION Y  
CONTROL DE CALIDAD

SECTOR : LABORATORIO

CODIGO : 001-16-MS-MC-002

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

PROYECTO : CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.  
UBICACION : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAEN.  
TESISTA : VICTOR ARAUJO FLORES  
DOCENTE : ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA

GERENTE GENERAL : ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
JEFE DE CALIDAD : ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
TECNICO DE LAB : IGNACIO DAVALOS H.  
ASISTENTE : ARDYD CIEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA : EDIFICACION  
CALICATA : C - 14  
MUESTRA : M - 1  
PROFUNDIDAD (m) : 0.00 m - 1.50 m.  
CLASIFICACION (S.U.C.S) : -  
CONDICION : INALTERADA

INICIAL

ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm	ALTURA INICIAL :	20,02 mm
DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm	DIAMETRO :	61,80 mm
AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>	AREA INICIAL :	30,00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1,88 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,89 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA :	1,89 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	11,74	HUMEDAD INICIAL :	11,85	HUMEDAD INICIAL :	12,08
DENSIDAD SECA INICIAL :	1,69 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,69 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA INICIAL :	1,68 gr/cm <sup>3</sup>

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)

ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
W PESAS	1275 gr	W PESAS	2560 gr	W PESAS	3825
ESFUERZO NORMAL :	0,425 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	0,850 Kg/cm <sup>2</sup>	ESFUERZO NORMAL :	1,275
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,06 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,14 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,24 mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,08 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,16 mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20,26 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE

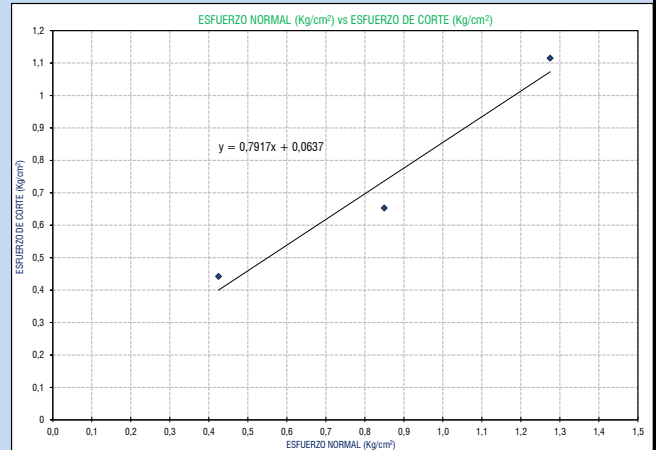
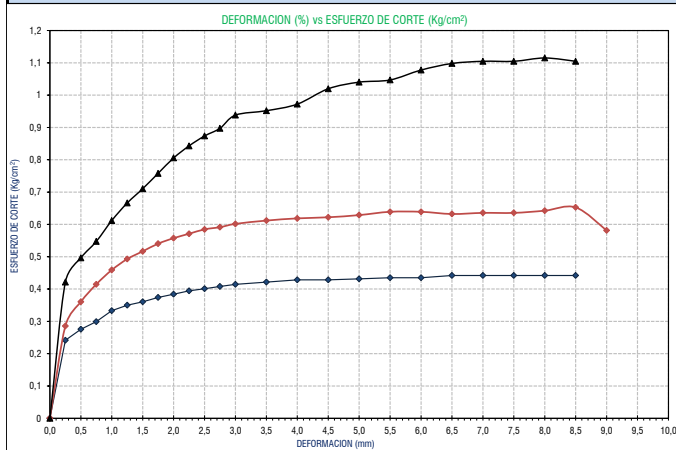
ESPECIMEN :	1	ESPECIMEN :	2	ESPECIMEN :	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,46 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,90 mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0,94 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20,54 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	21,06 mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	21,2 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA	119	NUMERO DE TARA	175	NUMERO DE TARA	177
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	144,92 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	145 gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	144,3 gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	123,12 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	123,69 gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	123,75 gr
PESO TARA	24,50 gr	PESO TARA	24,08 gr	PESO TARA	23,96 gr
PESO MUESTRA SECA	98,62 gr	PESO MUESTRA SECA	99,61 gr	PESO MUESTRA SECA	99,79 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	22,11 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	21,39 %	CONTENIDO DE HUMEDAD	20,59 %

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156,15 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	155,85 gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156,85 gr
PESO MUESTREADOR	42,09 gr	PESO MUESTREADOR	42,09 gr	PESO MUESTREADOR	42,09 gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114,06 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113,76 gr	PESO MUESTRA HUMEDA	114,76 gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05 cm <sup>3</sup>
DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,90 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,89 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1,91 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD FINAL :	22,11 %	HUMEDAD FINAL :	21,39 %	HUMEDAD FINAL :	20,59 %
DENSIDAD SECA FINAL :	1,56 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1,56 gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD SECA FINAL :	1,58 gr/cm <sup>3</sup>



RESULTADOS : COHESIÓN (C) : 0,06  
ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (φ) : 38,37 °

**CIMENTACIÓN PARA EDIFICACION**

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuaación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

**C - 14**

**Datos**

Tipo de suelo -  
IP -  
LL -

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada  
B = 1,50 m  
L = 1,50 m  
Df = 1,00 m

**Resultados**

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)					
q ult =		573,50	kPa	5,85	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		191,17	kPa	1,95	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)					
q ult =		2.432,72	kPa	24,81	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		810,91	kPa	8,27	Kg/cm <sup>2</sup>

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0,06 kPa  
f = 38,37 °

Parámetros por corte local

c' = 0,040 kPa  
f' = 27,83 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 16,90 kN/m<sup>3</sup>  
Dwater = 10,00 m

**Resultados**

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)					
q ult =		440,61	kPa	4,49	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		146,87	kPa	1,50	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)					
q ult =		1.995,80	kPa	20,36	Kg/cm <sup>2</sup>
q adm =		665,27	kPa	6,79	Kg/cm <sup>2</sup>

**Factor de seguridad**

F = 3

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	q <sub>est</sub>	=	1,50	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	m	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	900	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i (max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	

$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$


Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,002	m
Asentamiento en centro de Zapata fle)	S <sub>i</sub>	=	0,18	cm
Asentamiento para Zapata rígida	Ser	=	0,17	cm

**Correcto**

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie a la nivel freático

 <p>GEOCON VIAL INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</p>	GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.				OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD						
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR : LABORATORIO						
	QCF-CCAS-10				CODIGO :		001-16-MS-MC-001				
DATOS DEL PROYECTO								DATOS DEL PERSONAL			
PROYECTO :	CARACTERISTICAS FISICO - QUIMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.							GERENTE GENERAL :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.		
UBICACION :	PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.							JEFE DE CALIDAD :	ING. RAFAEL QUIROZ CH.		
TESISTA :	VICTOR ARAUJO FLORES							TECNICO DE LAB :	IGNACIO DAVALOS H.		
DOCENTE :	ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA							ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO		
<b>ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS</b>											
<b>A.S.T.M. D 3080 - 2004</b>											
REFERENCIAS DE LA MUESTRA											
ESTRUCTURA :	EDIFICACION										
CALICATA :	C - 15										
MUESTRA :	M - 1										
PROFUNDIDAD (m) :	0.00 m - 1.50 m.										
CLASIFICACION (S.U.C.S) :	-										
CONDICION :	INALTERADA										
DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)											
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	149,25	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	149,76	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	149,61	gr			
PESO MUESTREADOR	42,09	gr	PESO MUESTREADOR	42,09	gr	PESO MUESTREADOR	42,09	gr			
PESO MUESTRA HUMEDA	107,16	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	107,67	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	107,52	gr			
VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>	VOLUMEN MUESTREADOR	60,05	cm <sup>3</sup>			
DENSIDAD HUMEDA	1,78	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,79	gr/cm <sup>3</sup>	DENSIDAD HUMEDA	1,79	gr/cm <sup>3</sup>			
CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)											
MUESTRA 01				MUESTRA 02				MUESTRA 03			
NUMERO DE TARA	116			NUMERO DE TARA	414			NUMERO DE TARA	182		
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	95,16	gr		PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	87,11	gr		PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	85,14	gr	
PESO MUESTRA SECA + TARA	85,03	gr		PESO MUESTRA SECA + TARA	78,12	gr		PESO MUESTRA SECA + TARA	77,02	gr	
PESO TARA	24,60	gr		PESO TARA	23,03	gr		PESO TARA	24,00	gr	
PESO MUESTRA SECA	60,43	gr		PESO MUESTRA SECA	55,09	gr		PESO MUESTRA SECA	53,02	gr	
CONTENIDO DE HUMEDAD	16,76	%		CONTENIDO DE HUMEDAD	16,32	%		CONTENIDO DE HUMEDAD	15,31	%	
VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min											
ESPECIMEN : 1				ESPECIMEN : 2				ESPECIMEN : 3			
ALTURA INICIAL :	20,02	mm		ALTURA INICIAL :	20,02	mm		ALTURA INICIAL :	20,02	mm	
DIAMETRO :	61,80	mm		DIAMETRO :	61,80	mm		DIAMETRO :	61,80	mm	
AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>		AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>		AREA INICIAL :	30,00	cm <sup>2</sup>	
DENSIDAD HUMEDA :	1,78	gr/cm <sup>3</sup>		DENSIDAD HUMEDA :	1,79	gr/cm <sup>3</sup>		DENSIDAD HUMEDA :	1,79	gr/cm <sup>3</sup>	
HUMEDAD INICIAL :	16,76	%		HUMEDAD INICIAL :	16,32	%		HUMEDAD INICIAL :	15,31	%	
W PESAS	1275	gr		W PESAS	2550	gr		W PESAS	3825	gr	
ESFUERZO NORMAL :	0,425	Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO NORMAL :	0,850	Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO NORMAL :	1,275	Kg/cm <sup>2</sup>	
ESFUERZO DE CORTE :	0,425	Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO DE CORTE :	0,768	Kg/cm <sup>2</sup>		ESFUERZO DE CORTE :	1,19	Kg/cm <sup>2</sup>	
DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)
0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000	0,00	0,0	0,000	0,000
0,25	45,0	0,153	0,360	0,25	64,0	0,218	0,256	0,25	121,0	0,411	0,323
0,50	53,0	0,180	0,424	0,50	96,0	0,326	0,384	0,50	154,0	0,524	0,411
0,75	63,0	0,214	0,504	0,75	108,0	0,367	0,432	0,75	173,0	0,588	0,461
1,00	70,0	0,238	0,560	1,00	120,0	0,408	0,480	1,00	196,0	0,666	0,523
1,25	78,0	0,265	0,624	1,25	145,0	0,493	0,580	1,25	215,0	0,731	0,573
1,50	88,0	0,299	0,704	1,50	155,0	0,527	0,620	1,50	232,0	0,789	0,618
1,75	95,0	0,323	0,760	1,75	166,0	0,564	0,664	1,75	247,0	0,840	0,658
2,00	99,0	0,337	0,792	2,00	174,0	0,591	0,696	2,00	254,0	0,863	0,677
2,25	105,0	0,357	0,840	2,25	181,0	0,615	0,724	2,25	266,0	0,904	0,709
2,50	110,0	0,374	0,880	2,50	186,0	0,632	0,744	2,50	276,0	0,938	0,736
2,75	113,0	0,384	0,904	2,75	196,0	0,666	0,784	2,75	283,0	0,962	0,754
3,00	114,0	0,388	0,912	3,00	205,0	0,697	0,820	3,00	291,0	0,989	0,776
3,50	116,0	0,394	0,928	3,50	212,0	0,721	0,848	3,50	304,0	1,033	0,810
4,00	116,0	0,394	0,928	4,00	217,0	0,738	0,868	4,00	317,0	1,078	0,845
4,50	118,0	0,401	0,944	4,50	220,0	0,748	0,880	4,50	328,0	1,115	0,874
5,00	121,0	0,411	0,968	5,00	222,0	0,755	0,888	5,00	335,0	1,139	0,893
5,50	123,0	0,418	0,984	5,50	222,0	0,755	0,888	5,50	339,0	1,152	0,904
6,00	124,0	0,422	0,992	6,00	225,0	0,765	0,900	6,00	344,0	1,169	0,917
6,50	125,0	0,425	1,000	6,50	226,0	0,768	0,904	6,50	347,0	1,180	0,925
7,00	122,0	0,415	0,976	7,00	226,0	0,768	0,904	7,00	349,0	1,186	0,930
7,50	124,0	0,422	0,992	7,50	224,0	0,761	0,896	7,50	350,0	1,190	0,933
8,00	123,0	0,418	0,984	8,00	224,0	0,761	0,896	8,00	349,0	1,186	0,930
8,50	125,0	0,425	1,000	8,50	223,0	0,758	0,892	8,50	348,0	1,183	0,928
9,00	125,0	0,425	1,000	9,00				9,00	347,0	1,180	0,925
9,50				9,50				9,50			
10,00				10,00				10,00			
OBSERVACIONES : MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR EL TESISTA.											
Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOP). Derechos Reservados RQ - GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.											



GEOCON VIAL  
INGENIEROS  
CONSULTORES  
E.I.R.L.

GEOCON VIAL - INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

QCF-CCAS-10

OFICINA DE GESTIÓN Y  
CONTROL DE CALIDAD

SECTOR : LABORATORIO

CODIGO : 001-16-MS-MC-002

DATOS DEL PROYECTO

DATOS DEL PERSONAL

PROYECTO : CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA.  
UBICACIÓN : PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN.  
TESISTA : VÍCTOR ARAUJO FLORES  
DOCENTE : ING. EFRAIN ORDINOLA LUNA

GERENTE GENERAL : ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
JEFE DE CALIDAD : ING. RAFAEL QUIROZ CH.  
TECNICO DE LAB : IGNACIO DAVALOS H.  
ASISTENTE : ARDORY CIEZA ROMERO

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

ESTRUCTURA : EDIFICACION  
CALICATA : C - 15  
MUESTRA : M - 1  
PROFUNDIDAD (m) : 0.00 m - 1.50 m.  
CLASIFICACION (S.U.C.S) : -  
CONDICION : INALTERADA

INICIAL

ESPECIMEN :	1	2	3
ALTIMETRIA INICIAL :	20.02 mm	20.02 mm	20.02 mm
DIAMETRO :	61.80 mm	61.80 mm	61.80 mm
AREA INICIAL :	30.00 cm <sup>2</sup>	30.00 cm <sup>2</sup>	30.00 cm <sup>2</sup>
DENSIDAD HUMEDA INICIAL :	1.78 gr/cm <sup>3</sup>	1.79 gr/cm <sup>3</sup>	1.79 gr/cm <sup>3</sup>
HUMEDAD INICIAL :	16.76 %	16.32 %	15.31 %
DENSIDAD SECA INICIAL :	1.53 gr/cm <sup>3</sup>	1.54 gr/cm <sup>3</sup>	1.55 gr/cm <sup>3</sup>

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)

ESPECIMEN :	1	2	3
W PESAS :	1275 gr	2550 gr	3825 gr
ESFUERZO NORMAL :	0.425 Kg/cm <sup>2</sup>	0.850 Kg/cm <sup>2</sup>	1.275 Kg/cm <sup>2</sup>
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-0.07 mm	-0.11 mm	-0.28 mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF :	20.09 mm	20.13 mm	20.3 mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE

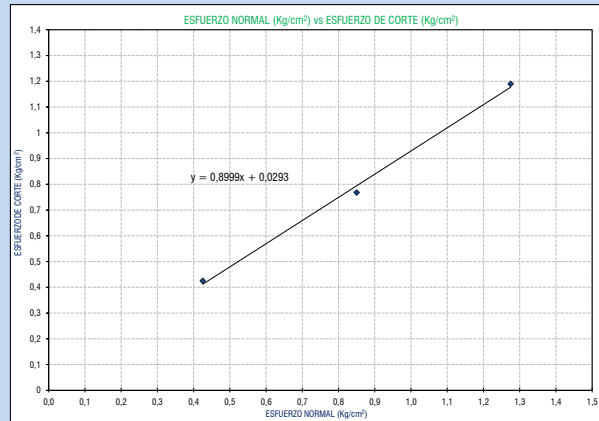
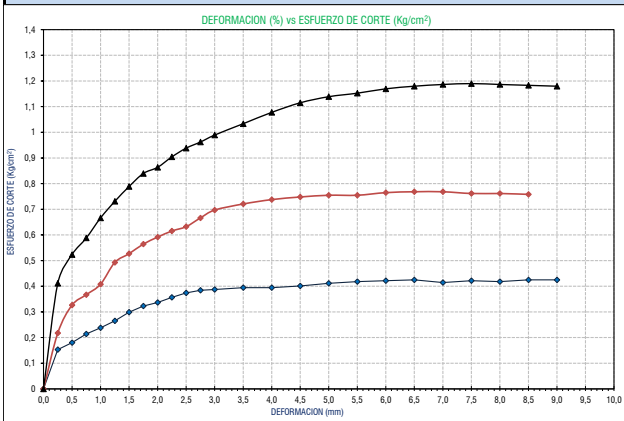
ESPECIMEN :	1	2	3
LECTURA DEL DEFORMIMETRO :	-0.43 mm	-0.57 mm	-0.94 mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF :	20.52 mm	20.7 mm	21.24 mm

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
NUMERO DE TARA :	172	372	396		
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA :	140.99 gr	139.14 gr	137.96 gr		
PESO MUESTRA SECA + TARA :	115.27 gr	114.24 gr	114.12 gr		
PESO TARA :	24.70 gr	23.30 gr	22.95 gr		
PESO MUESTRA SECA :	90.57 gr	90.94 gr	91.17 gr		
CONTENIDO DE HUMEDAD :	28.40 %	27.38 %	26.15 %		

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)

MUESTRA 01		MUESTRA 02		MUESTRA 03	
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA :	156.15 gr	155.85 gr	156.85 gr		
PESO MUESTREADOR :	42.09 gr	42.09 gr	42.09 gr		
PESO MUESTRA HUMEDA :	114.06 gr	113.76 gr	114.76 gr		
VOLUMEN MUESTREADOR :	60.05 cm <sup>3</sup>	60.05 cm <sup>3</sup>	60.05 cm <sup>3</sup>		
DENSIDAD HUMEDA FINAL :	1.90 gr/cm <sup>3</sup>	1.89 gr/cm <sup>3</sup>	1.91 gr/cm <sup>3</sup>		
HUMEDAD FINAL :	28.40 %	27.38 %	26.15 %		
DENSIDAD SECA FINAL :	1.48 gr/cm <sup>3</sup>	1.49 gr/cm <sup>3</sup>	1.51 gr/cm <sup>3</sup>		



RESULTADOS : COHESIÓN (C) : 0.03  
ANGULO DE FRICCION INTERNA (φ) : 41.98 °

**CIMENTACIÓN PARA EDIFICACION**

**CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Ecuaación de Terzaghi (1943) con factores de forma de Vesic (1973)

**C - 15**

**Datos**

Tipo de suelo -  
IP -  
LL -

**Sistema de unidades**

SI SI or E

**Información de la fundación**

SQ, CI, CO, or RE

Forma SQ Cimentación Cuadrada  
B = 1,50 m  
L = 1,50 m  
Df = 1,00 m

**Información del suelo**

Parámetros de resistencia por corte general

c = 0,03 kPa  
f = 41,98 °

Parámetros por corte local

c' = 0,020 kPa  
f' = 30,96 °

Peso unitario y profundidad del nivel freático c/r a la superficie

g = 18,70 kN/m<sup>3</sup>  
Dwater = 10,00 m

**Factor de seguridad**

F = 4

**Resultados**

		Vesic			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	948,72	kPa	9,68	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	237,18	kPa	2,42	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	4.732,88	kPa	48,28	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	1.183,22	kPa	12,07	Kg/cm <sup>2</sup>

**Resultados**

		Terzaghi			
		Valor	Und	Valor	Und
Capacidad de carga (corte local)	q ult =	735,65	kPa	7,50	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	183,91	kPa	1,88	Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad de carga (corte general)	q ult =	4.070,98	kPa	41,52	Kg/cm <sup>2</sup>
	q adm =	1.017,74	kPa	10,38	Kg/cm <sup>2</sup>

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

**CALCULO DEL ASENTAMIENTO ELASTICO (Si)**

Presión neta aplicada	q <sub>est</sub>	=	1,88	Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	m	=	0,25	
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub>	=	1400	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i (max)</sub>	=	2,54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1,50	m
Factor de forma	I <sub>s</sub>	=	0,495	m/m
Factor de profundidad	I <sub>f</sub>	=	0,79	
Asentamiento en centro de Zapata flexible	S <sub>i</sub>	=	0,001	m
Asentamiento en centro de Zapata flexible	S <sub>i</sub>	=	0,15	cm
Asentamiento para Zapata rígida	S <sub>r</sub>	=	0,14	cm

$$S_i = \frac{q(\alpha B') (1 - \mu^2)}{E_s} I_s I_f$$

**Correcto**

Ref. Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Braja M. Das, 5ta.ed.

Parámetros elásticos asumidos de tablas

**NOTA:** Dwater = Es la distancia de la superficie a nivel freático

CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1213-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 14/11/2016  
Investigación :

"características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén"

I. - Datos de la muestra

Muestra 01 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M 01-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% $\text{CaCO}_3$ )	4,70
Conductividad (mS/cm)	0,14
Cloruros (ppm $\text{Cl}^-$ )	35,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	8,24
Sales Solubles (ppmSS)	100,00
Sulfatos (ppm $\text{SO}_4^{=}$ )	50,00

**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1213-2016**

Tesista : Víctor Araujo Flores  
 Fecha de recepción : 14/11/2016  
 Investigacion :  
 Muestra 01

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGANICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
18.683	26.098	7.415	26.098	7.415	0.00

$$\text{Calculo \%Materia Orgánica} = \frac{(Ws - Wmc)}{Wmc} * 100$$

Wcrisol      Peso del crisol  
 Wms          Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc          Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediendose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

$$\% \text{Sales Solubles} = \frac{1}{((\text{Volumen de Alicuota} \times \text{Peso Muestra}) / (\text{Peso de Sales Solubles} \times \text{Volumen de Aforo}))} * 100$$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
63.649	63.653	0.004	0.01	100

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.1	6.7	1.000	0.3917	4.70

$$\%CaCO_3 = \frac{5xNx(Vb-Vg)}{Wm}$$

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra



*DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR*

*La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N*

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
38.5	39	0.5	35

*Nc: Normalidad corregida de Nitrato de plata*

*Vi : Volumen inicial de Nitrato de plata*

*Vf : Volumen final de Nitrato de plata*

*Vg: Volumen gastado en la valoración*

*DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO*

*La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.*

CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1214-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 14/11/2016  
Investigación :

*"características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén"*

I. - Datos de la muestra

Muestra 02 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M 02-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% $\text{CaCO}_3$ )	4,00
Conductividad (mS/cm)	0,13
Cloruros (ppm $\text{Cl}^-$ )	30,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	8,10
Sales Solubles (ppmSS)	75,00
Sulfatos (ppm $\text{SO}_4^{=}$ )	45,00

**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1214-2016**

Tesista : Victor Araujo Flores  
 Fecha de recepción : 14/11/2016  
 Investigación :  
 Muestra 02

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGANICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
18.683	26.136	7.453	26.136	7.453	0.00

$$\text{Calculo \%Materia Orgánica} = \frac{(Ws - Wmc)}{Wmc} * 100$$

Wcrisol      Peso del crisol  
 Wms          Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc          Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediendose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

$$\% \text{Sales Solubles} = (1 / ((\text{Volumen de Alicuota} \times \text{Peso Muestra}) / (\text{Peso de Sales Solubles} \times \text{Volumen de Aforo}))) * 100$$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
63.649	63.654	0.0053	0.00754717	75

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.1	7.1	1.000	0.3917	4

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{5 \times N \times (Vb - Vg)}{Wm}$$

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra

*DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR*

*La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N*

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
38.5	39	0.5	35

*Nc: Normalidad corregida de Nitrato de plata*

*Vi : Volumen inicial de Nitrato de plata*

*Vf : Volumen final de Nitrato de plata*

*Vg: Volumen gastado en la valoración*

*DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO*

*La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.*

CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1215-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 14/11/2016  
Investigación :

*“características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén”*

I. - Datos de la muestra

Muestra 03 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M 03-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% CaCO <sub>3</sub> )	4,90
Conductividad (mS/cm)	0,18
Cloruros (ppmCl <sup>-</sup> )	50,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	8,50
Sales Solubles (ppmSS)	60,00
Sulfatos (ppm SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	110,00

**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1215-2016**

Tesista : Victor Araujo Flores  
 Fecha de recepci : 14/11/2016  
 Investigación :  
 Muestra 03

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGANICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
19.567	27.769	8.202	27.769	8.202	0.00

$$\text{Calculo \%Materia Orgánica} = \frac{(Ws - Wmc)}{Wmc} * 100$$

Wcrisol : Peso del crisol  
 Wms : Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc : Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediendose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

$$\% \text{Sales Solubles} = (1 / ((\text{Volumen de Alicuota} \times \text{Peso Muestra}) / (\text{Peso de Sales Solubles} \times \text{Volumen de Aforo}))) * 100$$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
64.6780	64.685	0.0067	0.0060	60

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{5 \times N \times (Vb - Vg)}{Wm}$$

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.1	6.6	1.000	0.3917	4.9

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra

#### DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR

La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
38.5	38.79	0.29	20

*Nc*: Normalidad corregida de Nitrato de plata

*Vi* : Volumen inicial de Nitrato de plata

*Vf* : Volumen final de Nitrato de plata

*Vg*: Volumen gastado en la valoración

#### DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO

La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotocolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1216-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 14/11/2016  
Investigación :

"características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén"

I. - Datos de la muestra

Muestra 04 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M 04-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% $\text{CaCO}_3$ )	3,80
Conductividad (mS/cm)	0,13
Cloruros (ppm $\text{Cl}^-$ )	25,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	7,90
Sales Solubles (ppmSS)	120,00
Sulfatos (ppm $\text{SO}_4^{=}$ )	80,00



**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1216-2016**

Tesista : Victor Araujo Flores  
 Fecha de recepción : 14/11/2016  
 Investigación :  
 Muestra 04

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGANICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
20.456	26.890	6.434	26.890	6.434	0.00

$$\text{Calculo \%Materia Orgánica} = \frac{(Ws - Wmc)}{Wmc} * 100$$

Wcrisol      Peso del crisol  
 Wms          Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc          Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediendose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

$$\% \text{Sales Solubles} = (1 / ((\text{Volumen de Alicuota} \times \text{Peso Muestra}) / (\text{Peso de Sales Solubles} \times \text{Volumen de Aforo}))) * 100$$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
64.6959	64.6992	0.003324	0.0120	120

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.10	7.15	1.000	0.3917	3.8

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{5 \times N \times (Vb - Vg)}{Wm}$$

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra

#### DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR

La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
38.5	38.86	0.36	25

*Nc: Normalidad corregida de Nitrato de plata*

*Vi : Volumen inicial de Nitrato de plata*

*Vf : Volumen final de Nitrato de plata*

*Vg: Volumen gastado en la valoración*

#### DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO

La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1217-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 14/11/2016  
Investigación :

*“características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén”*

I. - Datos de la muestra

Muestra 05 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M 05-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% $\text{CaCO}_3$ )	5,00
Conductividad (mS/cm)	0,19
Cloruros (ppm $\text{Cl}^-$ )	35,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	8,60
Sales Solubles (ppmSS)	115,00
Sulfatos (ppm $\text{SO}_4^{=}$ )	65,00

**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1217-2016**

Tesista : Victor Araujo Flores  
 Fecha de recepción : 14-11-2016  
 Investigación :  
 Muestra 05

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGANICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
23.580	28.345	4.765	28.345	4.765	0.00

$$\text{Calculo \%Materia Orgánica} = \frac{(Ws - Wmc)}{Wmc} * 100$$

Wcrisol      Peso del crisol  
 Wms          Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc          Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediendose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

$$\% \text{Sales Solubles} = \frac{(1/((\text{Volumen de Alicuota} \times \text{Peso Muestra}) / (\text{Peso de Sales Solubles} \times \text{Volumen de Aforo}))) * 100$$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
64.6959	64.6994	0.00347	0.0115	115

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{5 \times N \times (V_b - V_g)}{W_m}$$

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.10	6.53	1.000	0.3917	5.0

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra

*DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR*

*La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N*

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
38.5	39	0.5	35

*Nc: Normalidad corregida de Nitrato de plata*

*Vi : Volumen inicial de Nitrato de plata*

*Vf : Volumen final de Nitrato de plata*

*Vg: Volumen gastado en la valoración*

*DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO*

*La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotocolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.*

CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1224-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 05/12/2016  
Investigación :

*“características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén”*

I. - Datos de la muestra

Muestra 06 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M 06-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% $\text{CaCO}_3$ )	3,70
Conductividad (mS/cm)	0,11
Cloruros (ppm $\text{Cl}^-$ )	25,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	8,13
Sales Solubles (ppmSS)	80,00
Sulfatos (ppm $\text{SO}_4^{=}$ )	55,00

**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1224-2016**

Tesista : Victor Araujo Flores  
 Fecha de recepción : 05/12/2016  
 Investigación :  
 Muestra 06

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGANICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
25.342	29.756	4.414	29.756	4.414	0.00

Calculo %Materia Orgánica =  $(Ws - Wmc) * 100$

Wmc

Wcrisol : Peso del crisol  
 Wms : Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc : Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediendose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

% Sales Solubles =  $(1/((Volumen de Alicuota \times Peso Muestra)/(Peso de Sales Solubles \times Volumen de Aforo))) * 100$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
64.6929	64.6979	0.005	0.0080	80

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

%CaCO<sub>3</sub> =  $\frac{5 \times N \times (Vb - Vg)}{Wm}$

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.10	7.2	1.000	0.3917	3.7

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra

*DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR*

*La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N*

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
38.5	39	0.5	35

*Nc: Normalidad corregida de Nitrato de plata*

*Vi : Volumen inicial de Nitrato de plata*

*Vf : Volumen final de Nitrato de plata*

*Vg: Volumen gastado en la valoración*

*DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO*

*La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotocolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.*



CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1225-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 05/12/2016  
Investigación :

"características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén"

I. - Datos de la muestra

Muestra 07 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M7-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% $\text{CaCO}_3$ )	5,10
Conductividad (mS/cm)	0,15
Cloruros (ppm $\text{Cl}^-$ )	35,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	8,43
Sales Solubles (ppmSS)	85,00
Sulfatos (ppm $\text{SO}_4^{=}$ )	45,00

**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1225-2016**

Tesista : Victor Araujo Flores  
 Fecha de recepción : 05/12/2016  
 Investigación :  
 Muestra 07

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGANICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
24.564	29.395	4.831	29.395	4.831	0.00

$$\text{Calculo \%Materia Orgánica} = \frac{(Ws - Wmc)}{Wmc} * 100$$

Wcrisol : Peso del crisol  
 Wms : Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc : Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediendose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

$$\% \text{Sales Solubles} = (1 / ((\text{Volumen de Alicuota} \times \text{Peso Muestra}) / (\text{Peso de Sales Solubles} \times \text{Volumen de Aforo}))) * 100$$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
64.6929	64.6976	0.0047	0.0085	85

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{5 \times N \times (V_b - V_g)}{W_m}$$

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.10	6.5	1.000	0.3917	5.1

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra

#### DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR

La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
38.5	39	0.5	35

*Nc*: Normalidad corregida de Nitrato de plata

*Vi* : Volumen inicial de Nitrato de plata

*Vf* : Volumen final de Nitrato de plata

*Vg*: Volumen gastado en la valoración

#### DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO

La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1226-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 05/12/2016  
Investigación :

"características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén"

I. - Datos de la muestra

Muestra 08 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M8-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% $\text{CaCO}_3$ )	4,15
Conductividad (mS/cm)	0,15
Cloruros (ppm $\text{Cl}^-$ )	37,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	8,25
Sales Solubles (ppmSS)	75,00
Sulfatos (ppm $\text{SO}_4^{2-}$ )	110,00

**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1226-2016**

Tesista : Victor Araujo Flores  
 Fecha de recepción : 05/12/2016  
 Investigación :  
 Muestra 08

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
24.564	29.395	4.831	29.395	4.831	0.00

$$\text{Calculo \%Materia Orgánica} = \frac{(Ws - Wmc)}{Wmc} * 100$$

Wcrisol : Peso del crisol  
 Wms : Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc : Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediendose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

$$\% \text{Sales Solubles} = (1 / ((\text{Volumen de Alicuota} \times \text{Peso Muestra}) / (\text{Peso de Sales Solubles} \times \text{Volumen de Aforo}))) * 100$$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
64.6929	64.6982	0.0053	0.0075	75

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{5 \times N \times (Vb - Vg)}{Wm}$$

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.10	6.98	1.000	0.3917	4.15

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra

**DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR**

La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
38.5	39.03	0.53	37

*Nc: Normalidad corregida de Nitrato de plata*

*Vi : Volumen inicial de Nitrato de plata*

*Vf : Volumen final de Nitrato de plata*

*Vg: Volumen gastado en la valoración*

**DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO**

La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1227-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 05/12/2016  
Investigación :

"características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén"

I. - Datos de la muestra

Muestra 09 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M9-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% $\text{CaCO}_3$ )	3,98
Conductividad (mS/cm)	0,13
Cloruros (ppm $\text{Cl}^-$ )	28,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	7,95
Sales Solubles (ppmSS)	115,00
Sulfatos (ppm $\text{SO}_4^{=}$ )	80,00

**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1227-2016**

Tesista : Victor Araujo Flores  
 Fecha de recepción : 05-12-2016  
 Investigación :  
 Muestra 09

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
24.876	29.456	4.58	29.456	4.580	0.00

$$\text{Calculo \%Materia Orgánica} = \frac{(Ws - Wmc)}{Wmc} * 100$$

Wcrisol : Peso del crisol  
 Wms : Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc : Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediéndose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

$$\% \text{Sales Solubles} = (1 / ((\text{Volumen de Alicuota} \times \text{Peso Muestra}) / (\text{Peso de Sales Solubles} \times \text{Volumen de Aforo}))) * 100$$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
64.6929	64.6964	0.00347	0.0115	115

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{5 \times N \times (V_b - V_g)}{W_m}$$

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.10	7.07	1.000	0.3917	3.98

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra



**DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR**

La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
38.5	38.9	0.4	28

*Nc: Normalidad corregida de Nitrato de plata*

*Vi : Volumen inicial de Nitrato de plata*

*Vf : Volumen final de Nitrato de plata*

*Vg: Volumen gastado en la valoración*

**DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO**

La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotocolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1228-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 05/12/2016  
Investigación :

"características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén"

I. - Datos de la muestra

Muestra 10 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M10-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% $\text{CaCO}_3$ )	5,35
Conductividad (mS/cm)	0,19
Cloruros (ppm $\text{Cl}^-$ )	35,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	8,76
Sales Solubles (ppmSS)	105,00
Sulfatos (ppm $\text{SO}_4^{=}$ )	68,00

**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1228-2016**

Tesista : Victor Araujo Flores  
 Fecha de recepción : 05/12/2016  
 Investigación :  
 Muestra 10

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGANICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
23.870	29.400	5.53	29.400	5.530	0.00

$$\text{Calculo \%Materia Orgánica} = \frac{(Ws - Wmc)}{Wmc} * 100$$

Wcrisol : Peso del crisol  
 Wms : Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc : Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediendose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

$$\% \text{Sales Solubles} = (1 / ((\text{Volumen de Alicuota} \times \text{Peso Muestra}) / (\text{Peso de Sales Solubles} \times \text{Volumen de Aforo}))) * 100$$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
64.6929	64.6967	0.00381	0.0105	105

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{5 \times N \times (Vb - Vg)}{Wm}$$

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.10	6.37	1.000	0.3917	5.35

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra

*DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR*

*La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N*

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
38.5	39	0.5	35

*Nc: Normalidad corregida de Nitrato de plata*

*Vi : Volumen inicial de Nitrato de plata*

*Vf : Volumen final de Nitrato de plata*

*Vg: Volumen gastado en la valoración*

*DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO*

*La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.*

CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1229-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 05/12/2016  
Investigación :

*"características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén"*

I. - Datos de la muestra

Muestra 11 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M11-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% $\text{CaCO}_3$ )	4,70
Conductividad (mS/cm)	0,14
Cloruros (ppm $\text{Cl}^-$ )	35,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	8,24
Sales Solubles (ppmSS)	100,00
Sulfatos (ppm $\text{SO}_4^{=}$ )	50,00

**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1229-2016**

Tesista : Victor Araujo Flores  
 Fecha de recepción : 05/12/2016  
 Investigación :  
 Muestra 11

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGANICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
24.725	29.303	4.5777	29.303	4.578	0.00

$$\text{Calculo \%Materia Orgánica} = \frac{(Ws - Wmc)}{Wmc} * 100$$

Wcrisol : Peso del crisol  
 Wms : Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc : Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediendose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

$$\% \text{Sales Solubles} = (1 / ((\text{Volumen de Alicuota} \times \text{Peso Muestra}) / (\text{Peso de Sales Solubles} \times \text{Volumen de Aforo}))) * 100$$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
64.6929	64.6969	0.00399	0.0100	100

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{5 \times N \times (V_b - V_g)}{W_m}$$

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.10	6.7	1.000	0.3917	4.70

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra

#### DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR

La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
38.5	39	0.5	35

*Nc*: Normalidad corregida de Nitrato de plata

*Vi* : Volumen inicial de Nitrato de plata

*Vf* : Volumen final de Nitrato de plata

*Vg*: Volumen gastado en la valoración

#### DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO

La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1230-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 05/12/2016  
Investigación :

*"características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén"*

I. - Datos de la muestra

Muestra 12 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M12-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% CaCO <sub>3</sub> )	4,08
Conductividad (mS/cm)	0,12
Cloruros (ppmCl <sup>-</sup> )	25,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	8,10
Sales Solubles (ppmSS)	75,00
Sulfatos (ppm SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	40,00



**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1230-2016**

Tesista : Victor Araujo Flores  
 Fecha de recepción : 05/12/2016  
 Investigación :  
 Muestra 12

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGANICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
25.310	30.006	4.696	30.006	4.696	0.00

$$\text{Calculo \%Materia Orgánica} = \frac{(Ws - Wmc)}{Wmc} * 100$$

Wcrisol      Peso del crisol  
 Wms          Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc          Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediendose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

$$\% \text{Sales Solubles} = (1 / ((\text{Volumen de Alicuota} \times \text{Peso Muestra}) / (\text{Peso de Sales Solubles} \times \text{Volumen de Aforo}))) * 100$$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
64.6929	64.6983	0.00535	0.0075	75

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{5 \times N \times (Vb - Vg)}{Wm}$$

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.10	7.02	1.000	0.3917	4.08

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra

*DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR*

*La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N*

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
<i>38.50</i>	<i>39.58</i>	<i>1.08</i>	<i>75</i>

*Nc: Normalidad corregida de Nitrato de plata*

*Vi : Volumen inicial de Nitrato de plata*

*Vf : Volumen final de Nitrato de plata*

*Vg: Volumen gastado en la valoración*

*DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO*

*La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotocolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.*

CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1231-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 05/12/2016  
Investigación :

*"características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén"*

I. - Datos de la muestra

Muestra 13 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M13-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% $\text{CaCO}_3$ )	5,01
Conductividad (mS/cm)	0,14
Cloruros (ppm $\text{Cl}^-$ )	25,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	8,50
Sales Solubles (ppmSS)	120,00
Sulfatos (ppm $\text{SO}_4^{=}$ )	95,00

**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1231-2016**

Tesista : Victor Araujo Flores  
 Fecha de recepción : : 05-12-2016  
 Investigación :  
 Muestra 13

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGANICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
25.000	30.012	5.012	30.012	5.012	0.00

$$\text{Calculo \%Materia Orgánica} = \frac{(Ws - Wmc)}{Wmc} * 100$$

Wcrisol : Peso del crisol  
 Wms : Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc : Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediendose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

$$\% \text{Sales Solubles} = (1 / ((\text{Volumen de Alicuota} \times \text{Peso Muestra}) / (\text{Peso de Sales Solubles} \times \text{Volumen de Aforo}))) * 100$$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
64.6929	64.6962	0.00333	0.0120	120

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{5 \times N \times (Vb - Vg)}{Wm}$$

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.10	6.54	1.000	0.3917	5.01

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra

*DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR*

*La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N*

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
38.50	38.86	0.36	25

*Nc: Normalidad corregida de Nitrato de plata*

*Vi : Volumen inicial de Nitrato de plata*

*Vf : Volumen final de Nitrato de plata*

*Vg: Volumen gastado en la valoración*

*DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO*

*La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.*

CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1232-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 05/12/2016  
Investigación :

*“características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén”*

I. - Datos de la muestra

Muestra 14 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M14-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% CaCO <sub>3</sub> )	3,70
Conductividad (mS/cm)	0,12
Cloruros (ppmCl <sup>-</sup> )	35,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	7,95
Sales Solubles (ppmSS)	110,00
Sulfatos (ppm SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	80,00

**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1232-2016**

Tesista : Victor Araujo Flores  
 Fecha de recepción : 05/12/2016  
 Investigación :  
 Muestra 14

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
25.035	30.356	5.321	30.356	5.321	0.00

$$\text{Calculo \%Materia Orgánica} = \frac{(Ws - Wmc)}{Wmc} * 100$$

Wcrisol : Peso del crisol  
 Wms : Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc : Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediéndose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

$$\% \text{Sales Solubles} = (1 / ((\text{Volumen de Alicuota} \times \text{Peso Muestra}) / (\text{Peso de Sales Solubles} \times \text{Volumen de Aforo}))) * 100$$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
64.6929	64.6965	0.00363	0.0110	110

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{5 \times N \times (Vb - Vg)}{Wm}$$

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.10	7.21	1.000	0.3917	3.70

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra

*DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR*

*La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N*

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
38.50	39	0.5	35

*Nc: Normalidad corregida de Nitrato de plata*

*Vi : Volumen inicial de Nitrato de plata*

*Vf : Volumen final de Nitrato de plata*

*Vg: Volumen gastado en la valoración*

*DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO*

*La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotocolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.*



CERTIFICADO DE ANÁLISIS N° 1233-2016

Tesista : Víctor Araujo Flores  
Fecha de recepción : 05/12/2016  
Investigación :

*“características físico - químicas del suelo en el primer sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén”*

I. - Datos de la muestra

Muestra 15 : Suelo de Horizonte (Profundidad 1.50 mt)  
Ubicación : Primer Sector de Fila Alta de la ciudad de Jaén  
Calicata : M15-1.50 mt.

II.- Resultados

Análisis Químico	Muestra
Carbonatos (% $\text{CaCO}_3$ )	5,00
Conductividad (mS/cm)	0,19
Cloruros (ppm $\text{Cl}^-$ )	35,00
Materia Orgánica (%M.O.)	0,00
Potencial de Iones Hidrógeno (pH)	8,60
Sales Solubles (ppmSS)	115,00
Sulfatos (ppm $\text{SO}_4^{=}$ )	65,00

**INFORME DEL ANÁLISIS N ° 1233-2016**

Tesista : Victor Araujo Flores  
 Fecha de recepción : 05-12-2016  
 Investigación :  
 Muestra 15

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGANICA POR CALCINACIÓN**

CALCINACIÓN 12 HORAS A 375°C					%M.O
Wcrisol	Wcrisol + W m.s.	Wm.s.	Wcrisol+ W m.c.	Wm.c.	
24.789	29.666	4.877	29.666	4.877	0.00

$$\text{Calculo \%Materia Orgánica} = \frac{(Ws - Wmc)}{Wmc} * 100$$

Wcrisol      Peso del crisol  
 Wms          Peso muestra seca a 100 °C  
 Wmc          Peso muestra calcinada

**DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES**

Para realizar este procedimiento la muestra debe ser secada a 110 ±5 °C, hasta peso constante aproximadamente a 0.01 g. La muestra es sometida a continuos lavados con agua destilada a ebullición, hasta la eliminación total de sales. La presencia de estas se detectan con solución de nitrato de plata y solución de cloruro de bario, las cuales al menor indicio de lapresencia de sales, formaran precipitados color blanco. Del agua total de lavado, se afora a un volumen determinado y se toma una alicuota procediendose a cristalizar las sales solubles secándola en estufa a 100 ± 5°C, hasta la aparición de cristales si hubiesen sales solubles.

$$\% \text{Sales Solubles} = (1 / ((\text{Volumen de Alicuota} \times \text{Peso Muestra}) / (\text{Peso de Sales Solubles} \times \text{Volumen de Aforo}))) * 100$$

Peso de Muestra : 100 g  
 Volumen de Aforo : 500 mL  
 Volumen de Alicuota : 50 mL

Wvaso	Wvaso + W ss	Wss	%Sales Solubles	ppm Sales Solubles
64.6929	64.6964	0.00347	0.0115	115

W vaso : Peso del vaso precipitado de 150 mL de capacidad  
 W vaso + W ss : Peso del vaso + Peso de sales solubles  
 Wss : Peso sales solubles

**DETERMINACIÓN DE pH Y CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

Lectura directa con el pH metro y Conductivimetro HANNA HI2550, previa calibración del equipo con Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI7010 (10.01) y solución de calibración de conductividad HI7031 (1413 µS/cm)

**DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE DE CARBONATO DE CALCIO MEDIANTE VALORACIÓN POR NEUTRALIZACIÓN ÁCIDA**

Lixiviación de la muestra de suelo con HCl 0.5 N y posterior valoración con NaOH 0.5N, se determina el porcentaje de CaCO<sub>3</sub>  
 Se lleva una muestra en blanco

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{5 \times N \times (V_b - V_g)}{W_m}$$

Vb (mL)	Vg (mL)	Wm (g)	Nc	%CaCO <sub>3</sub>
9.10	6.55	1.000	0.3917	5.00

N : Normalidad corregida del Hidróxido de Sodio  
 Vb : Volumen gastado en la valoración del blanco  
 Vg : Volumen gastado en la valoración de la muestra  
 Wm: Peso de la muestra

*DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR*

*La muestra es diluida, de esta se toma una alícuota de 50 mL y se procede a valorar con Nitrato de plata 0.1N*

$$\text{ppm Cl}^- = (\text{Vg AgNO}_3 \text{ (mL)} \times \text{Nc AgNO}_3 \times 0.0355) \times 10^6 / \text{V muestra (mL)}$$

<i>Vi (mL)</i>	<i>Vf (mL)</i>	<i>Vg (mL)</i>	<i>ppmCl<sup>-</sup></i>
38.50	39	0.5	35

*Nc: Normalidad corregida de Nitrato de plata*

*Vi : Volumen inicial de Nitrato de plata*

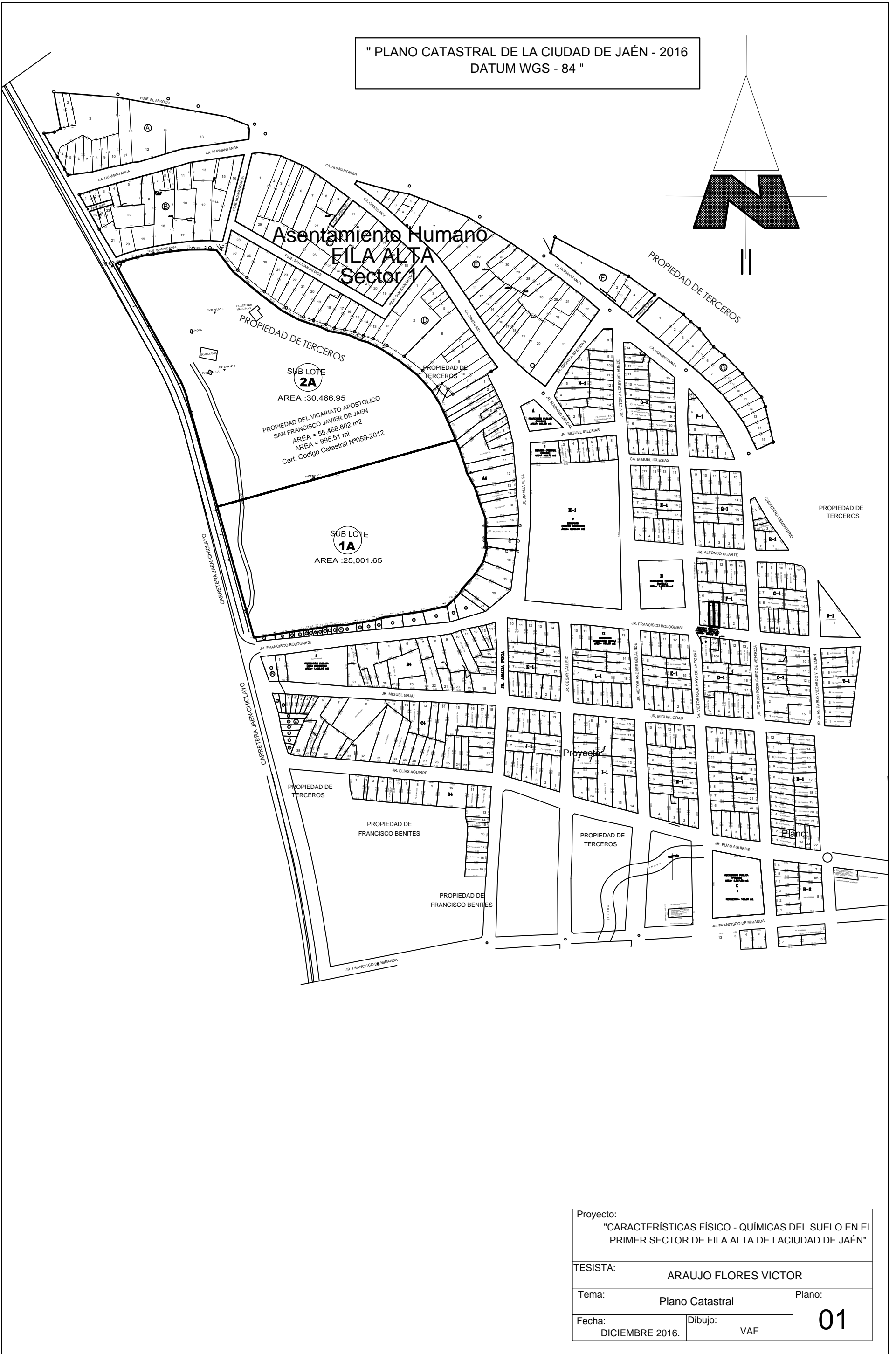
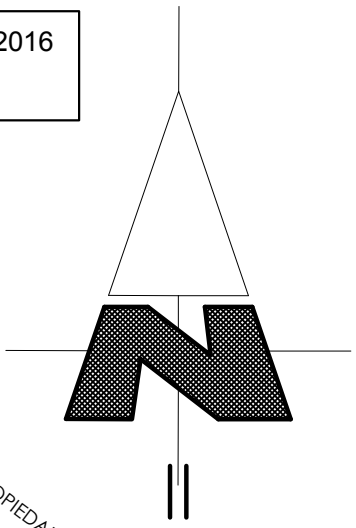
*Vf : Volumen final de Nitrato de plata*

*Vg: Volumen gastado en la valoración*

*DETERMINACIÓN DE SULFATOS MÉTODO FOTOCOLORÍMETRICO*

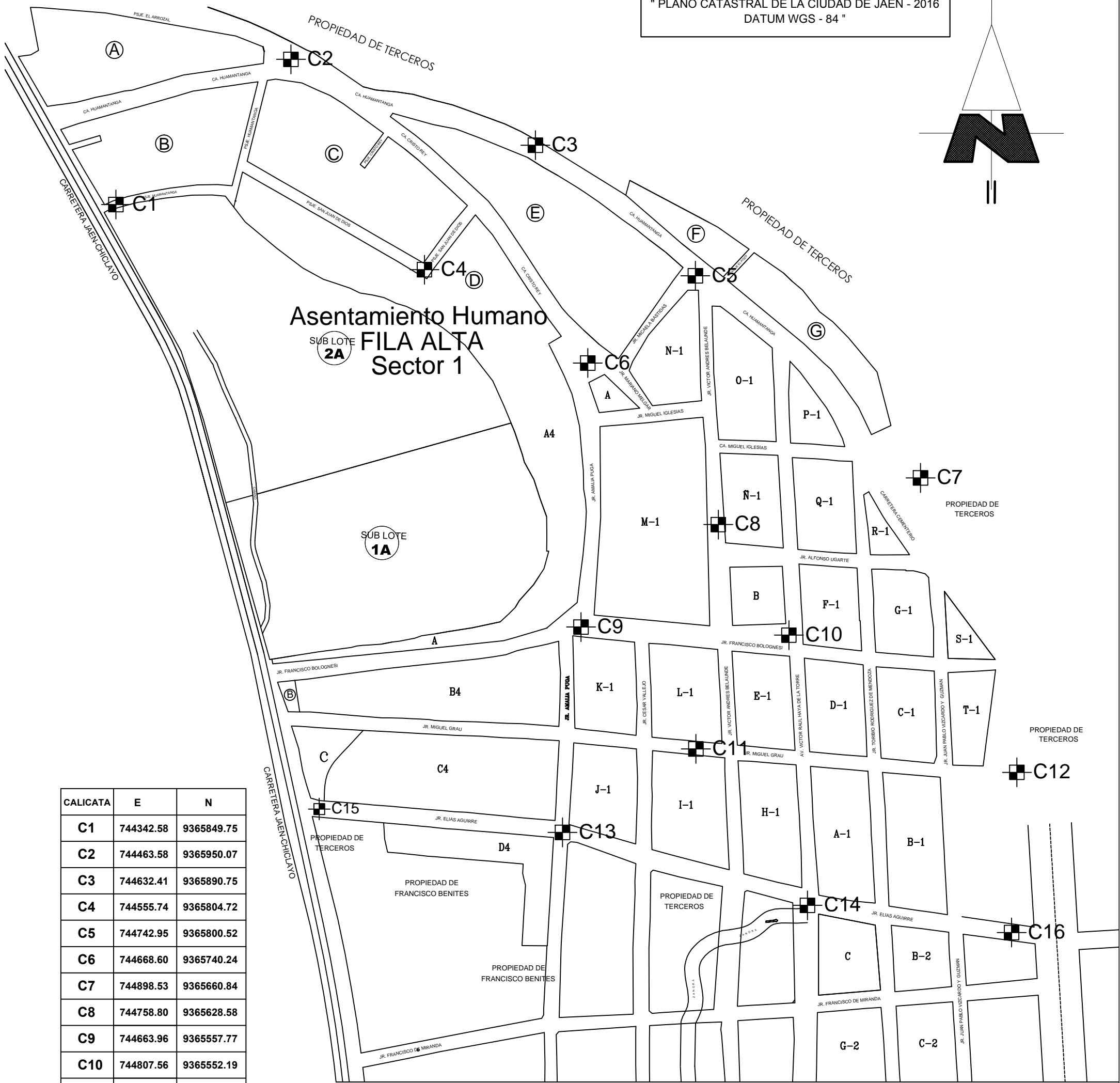
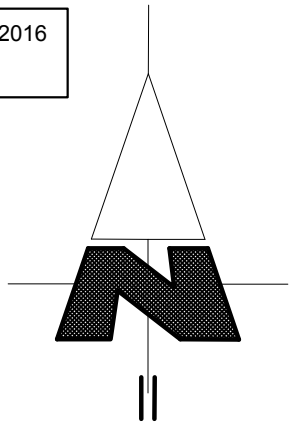
*La muestra de suelo es diluida y luego se realiza lectura directa con el fotocolorímetro DR-900Hash, Utilizando el reactivo sulfaver que contiene cloruro de bario y ácido cítrico.*

" PLANO CATASTRAL DE LA CIUDAD DE JAÉN - 2016  
DATUM WGS - 84 "



Proyecto: "CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN"		
TESISTA: ARAUJO FLORES VICTOR		
Tema: Plano Catastral	Plano: 01	
Fecha: DICIEMBRE 2016.	Dibujo: VAF	

" PLANO CATASTRAL DE LA CIUDAD DE JAÉN - 2016  
DATUM WGS - 84 "



CALICATA	E	N
C1	744342.58	9365849.75
C2	744463.58	9365950.07
C3	744632.41	9365890.75
C4	744555.74	9365804.72
C5	744742.95	9365800.52
C6	744668.60	9365740.24
C7	744898.53	9365660.84
C8	744758.80	9365628.58
C9	744663.96	9365557.77
C10	744807.56	9365552.19
C11	744743.31	9365473.55
C12	744965.12	9365457.36
C13	744651.14	9365415.87
C14	744820.43	9365365.80
C15	744961.46	9365346.68

Proyecto:  
"CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN".

Tesista:  
ARAUJO FLORES VICTOR

Tema:  
UBICACION CALICATA

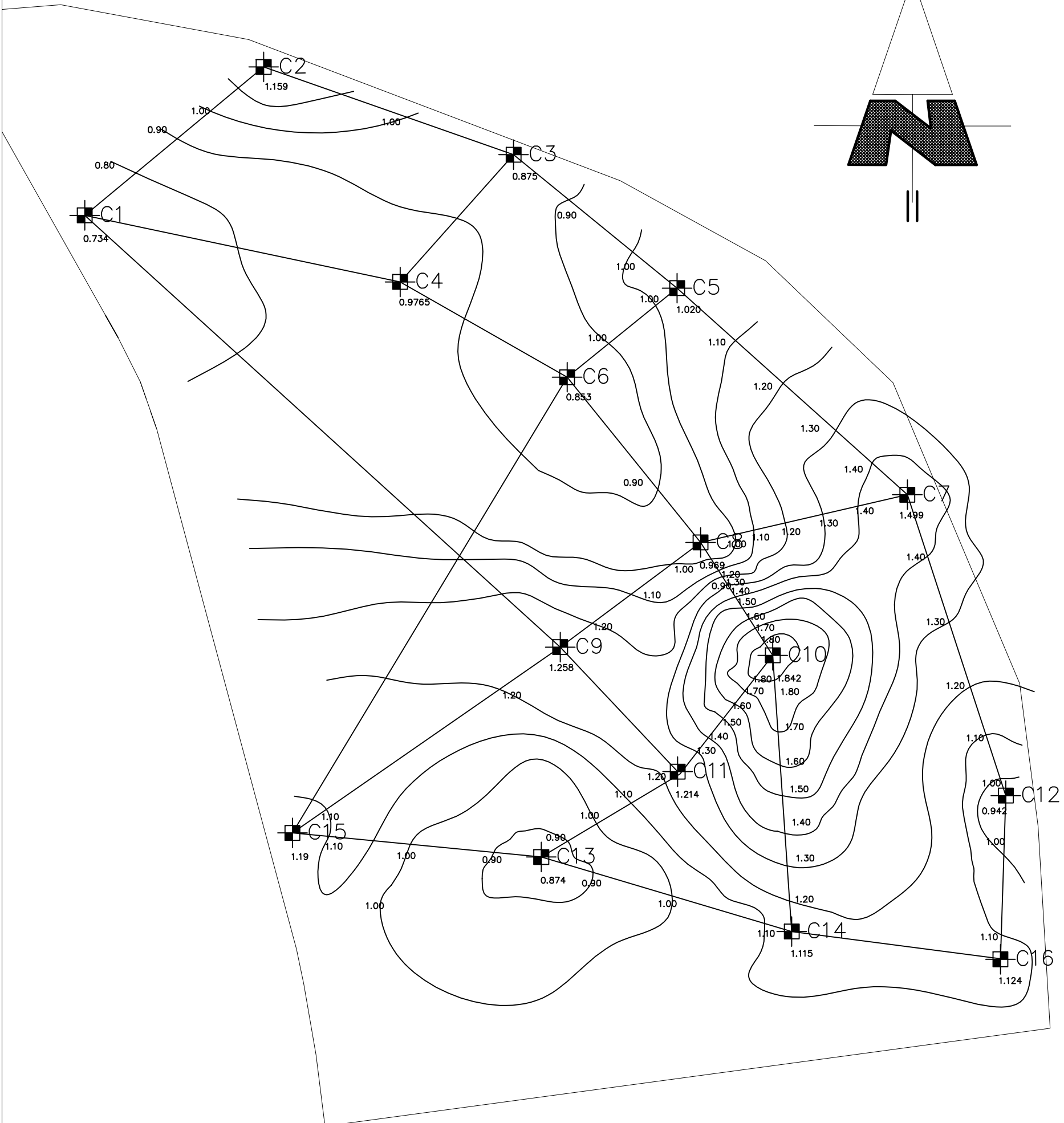
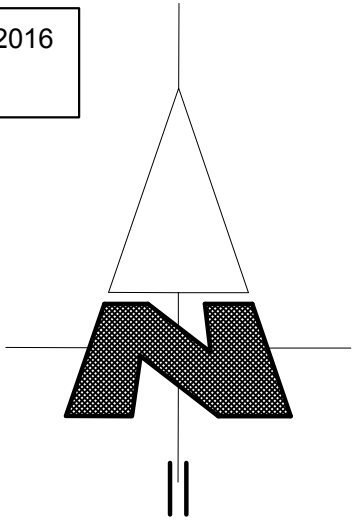
Fecha:  
DICIEMBRE 2016.

Plano:  
02

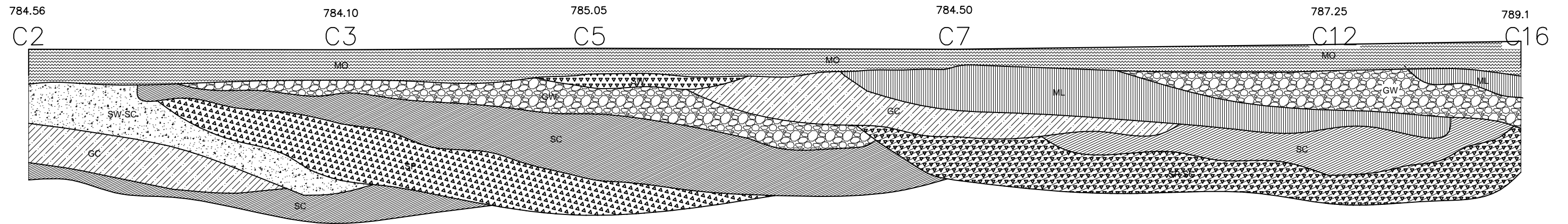
Dibujo:  
VAF



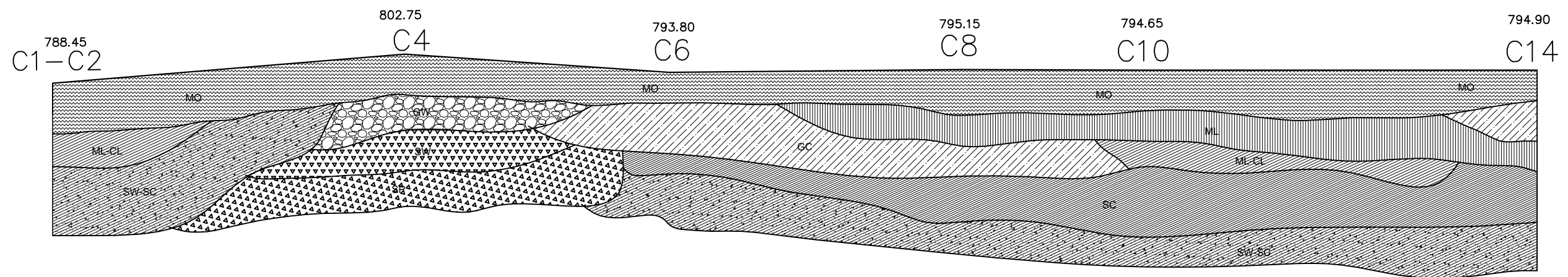
" PLANO CATASTRAL DE LA CIUDAD DE JAÉN - 2016  
 DATUM WGS - 84 "



Proyecto: "CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN"		
TESISTA: ARAUJO FLORES VICTOR		
Tema: Curvas de Iso Capacidad Portante	Plano: <b>04</b>	
Fecha: DICIEMBRE 2016.	Dibujo: VAF	



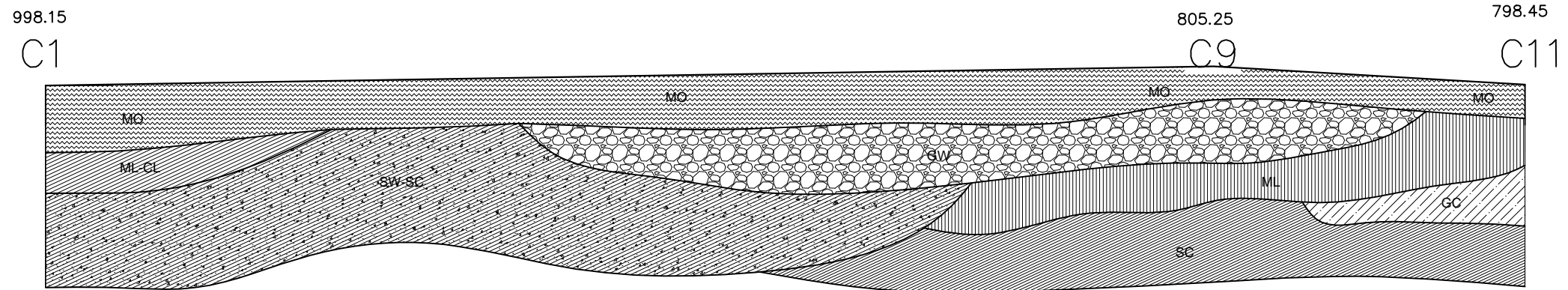
PERFIL ESTRATIGRAFICO LONGITUDINAL 01



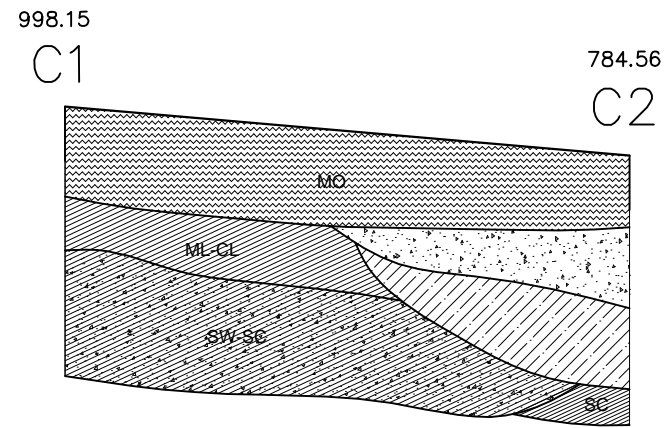
PERFIL ESTRATIGRAFICO LONGITUDINAL 02

Proyecto:		
"CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN"		
TESISTA:		
ARAUJO FLORES VICTOR		
Tema:	Perfil Estratigrafico	Plano:
Fecha:	DICIEMBRE 2016.	Dibujo:
		VAF
		<b>05</b>

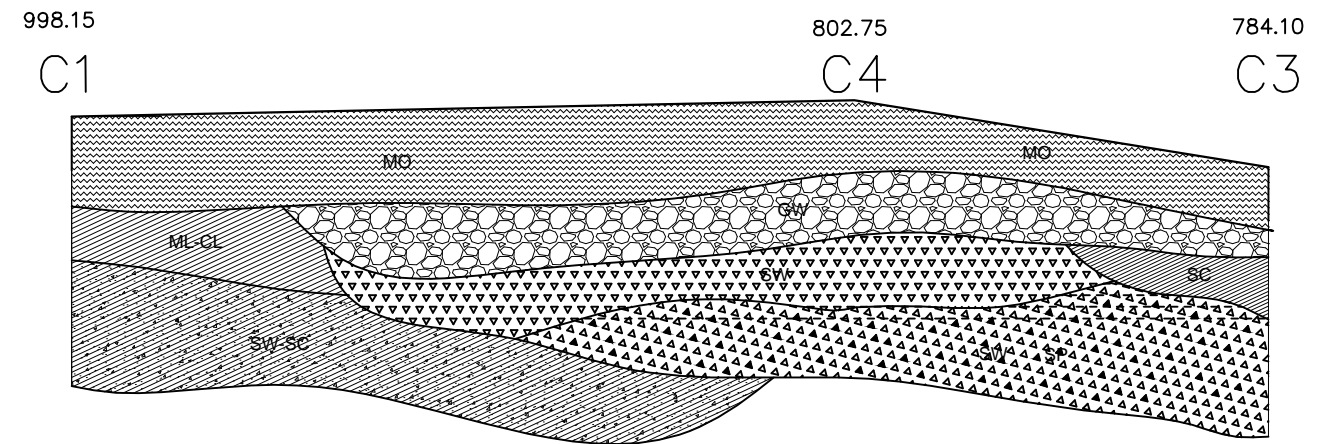




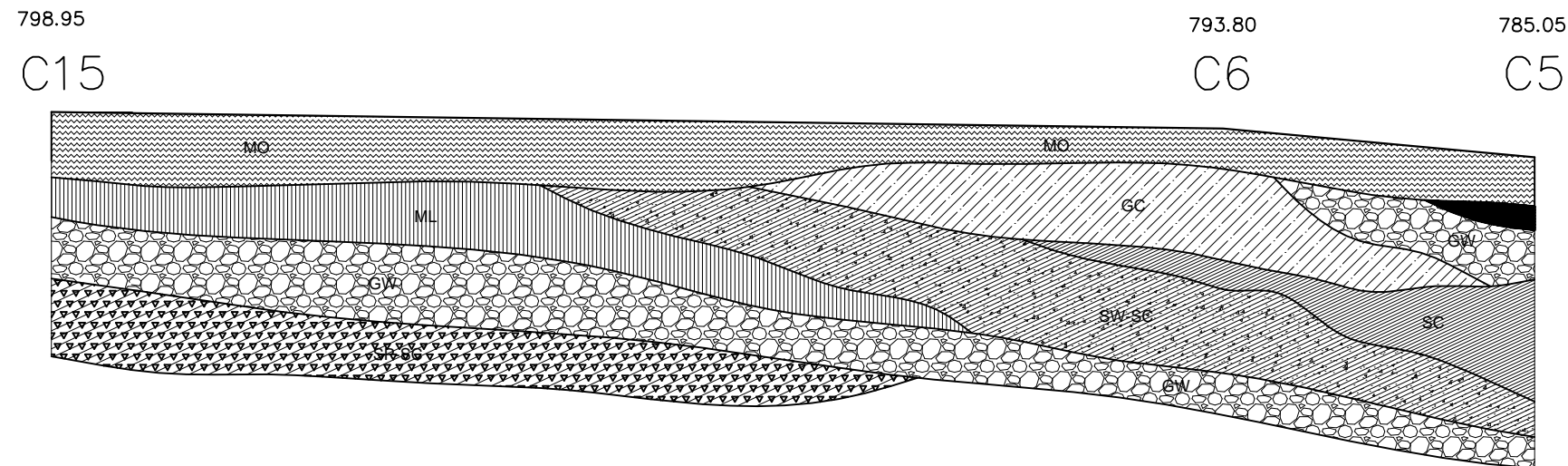
PERFIL ESTRATIGRAFICO LONGITUDINAL 03



PERFIL ESTRATIGRAFICO LONGITUDINAL 04

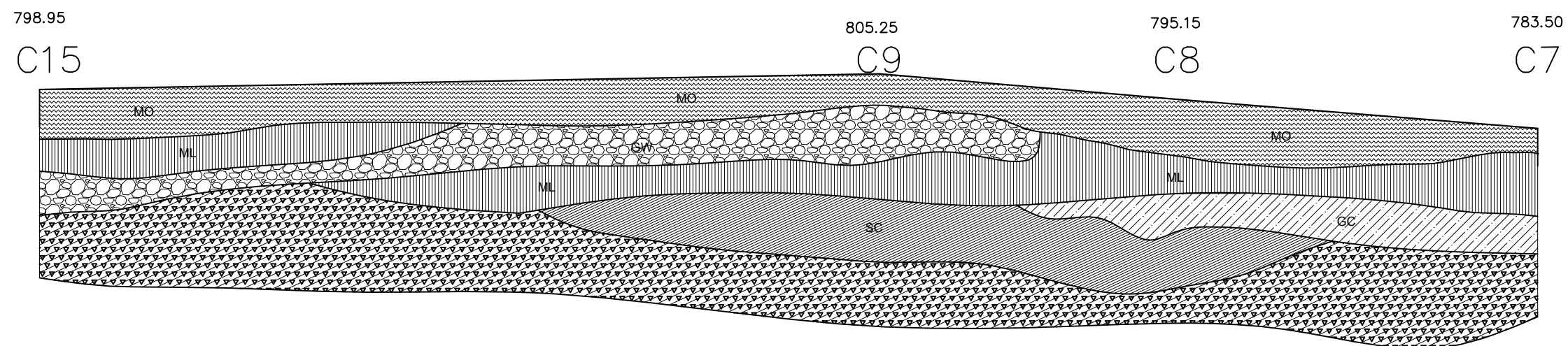


PERFIL ESTRATIGRAFICO LONGITUDINAL 05

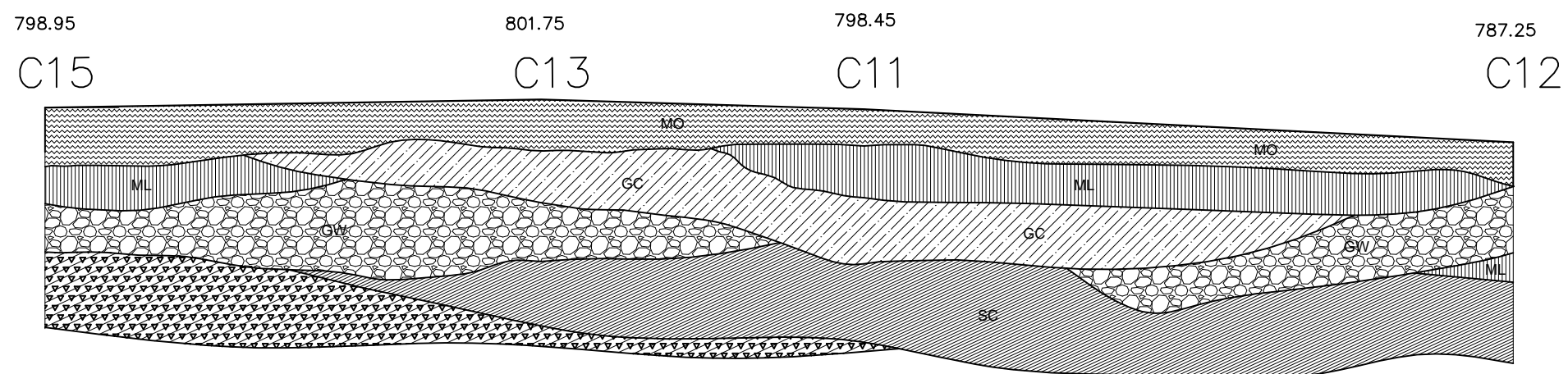


PERFIL ESTRATIGRAFICO LONGITUDINAL 06

Proyecto: "CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN"		
TESISTA: ARAUJO FLORES VICTOR		
Tema: Perfil Estratigrafico	Plano: 06	
Fecha: DICIEMBRE 2016.	Dibujo: VAF	

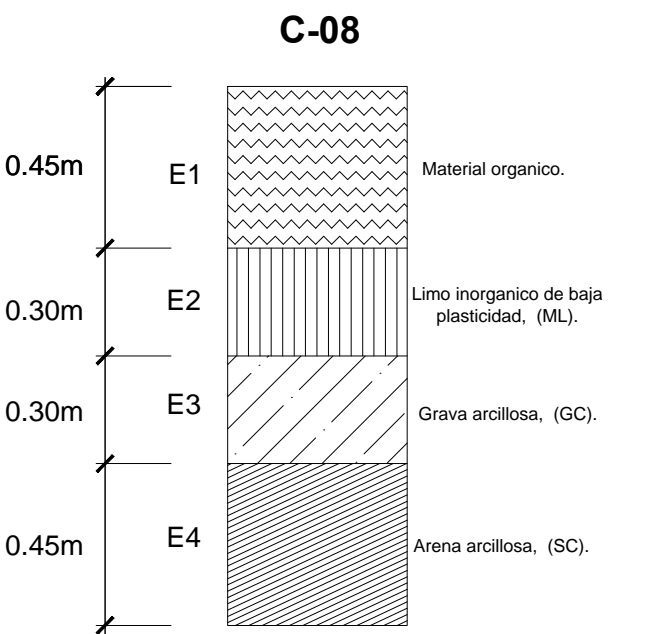
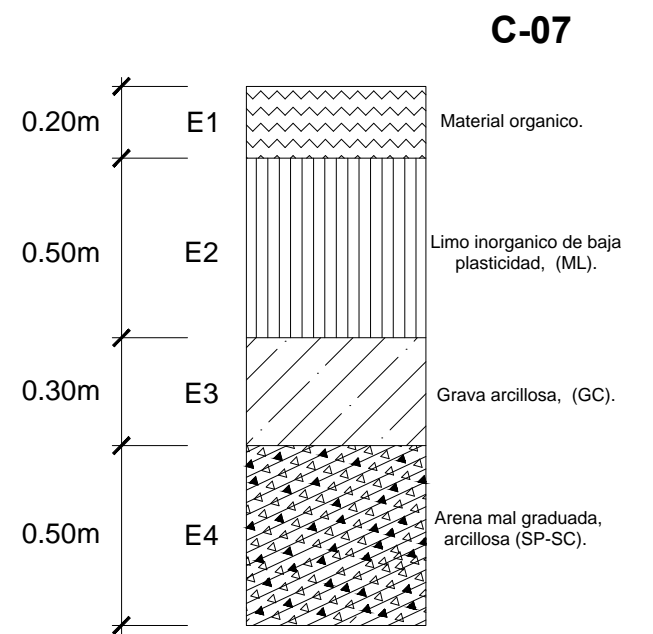
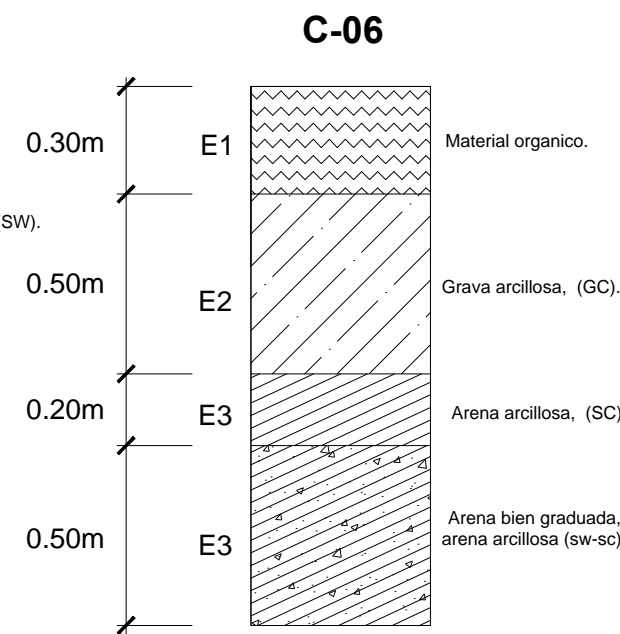
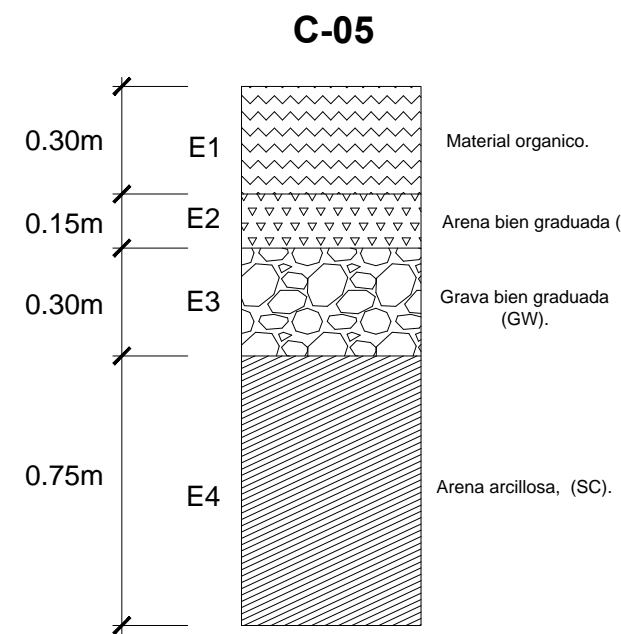
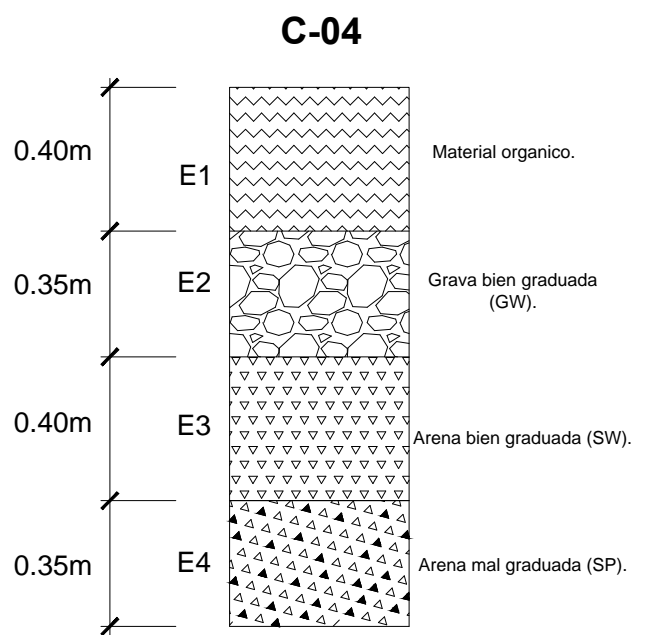
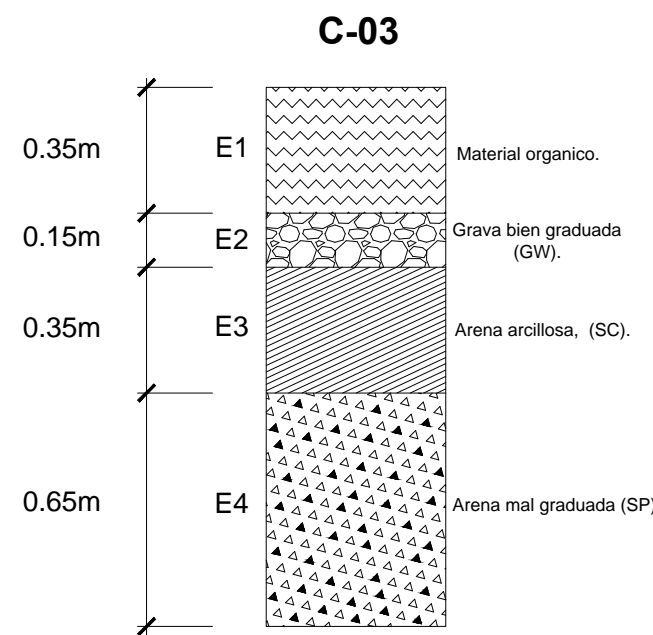
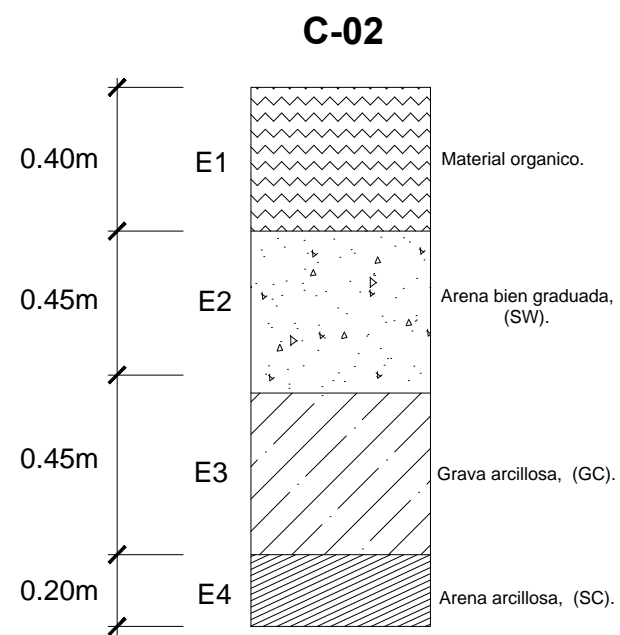
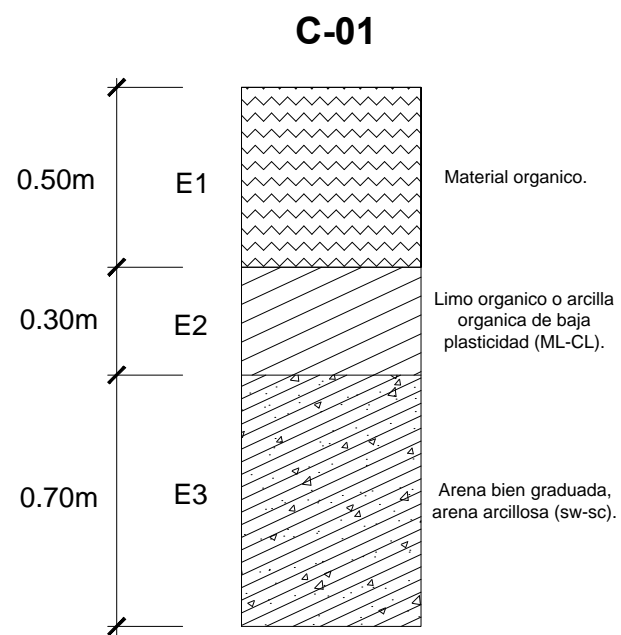


PERFIL ESTRATIGRAFICO LONGITUDINAL 07

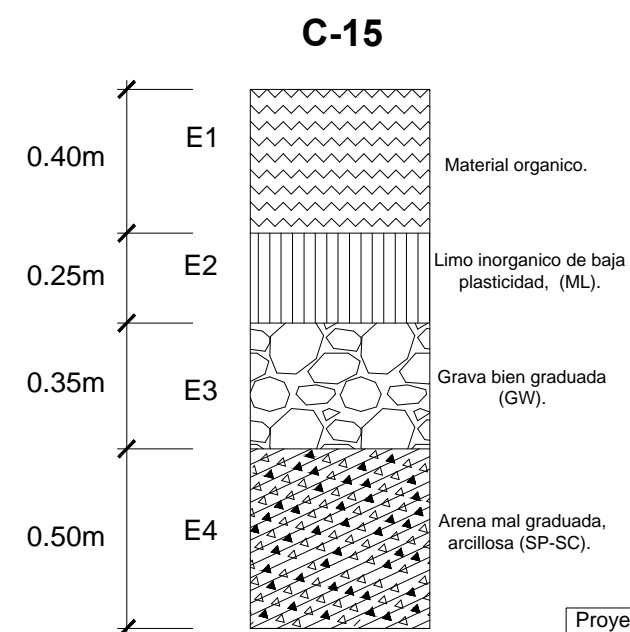
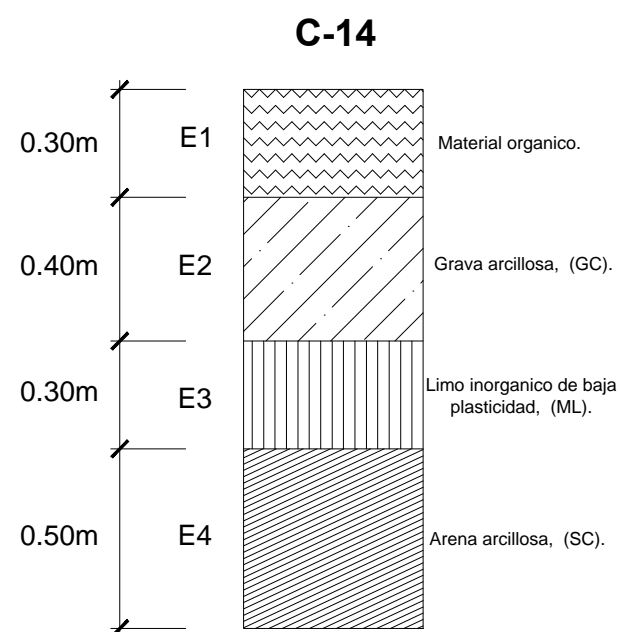
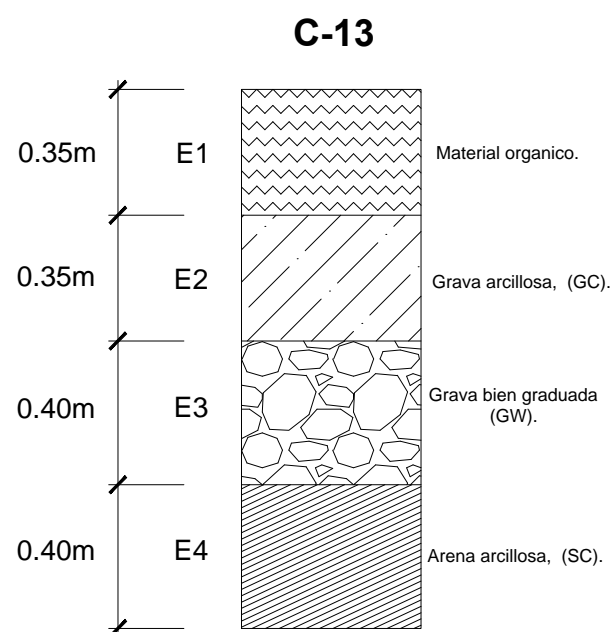
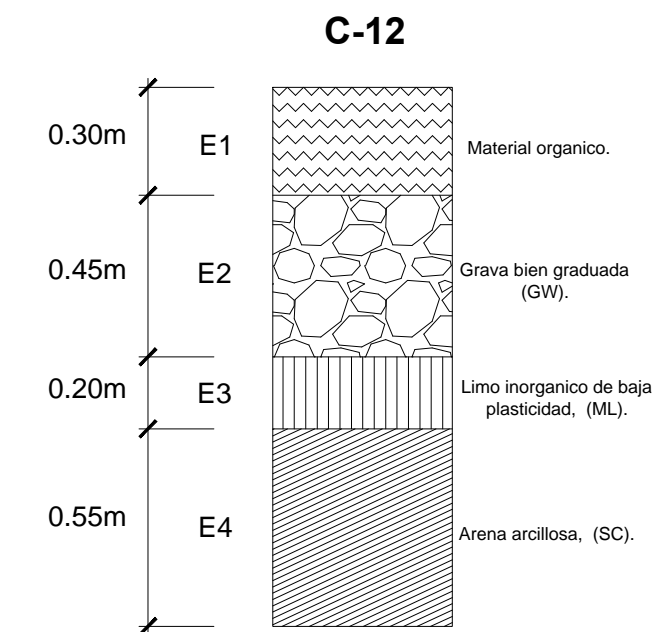
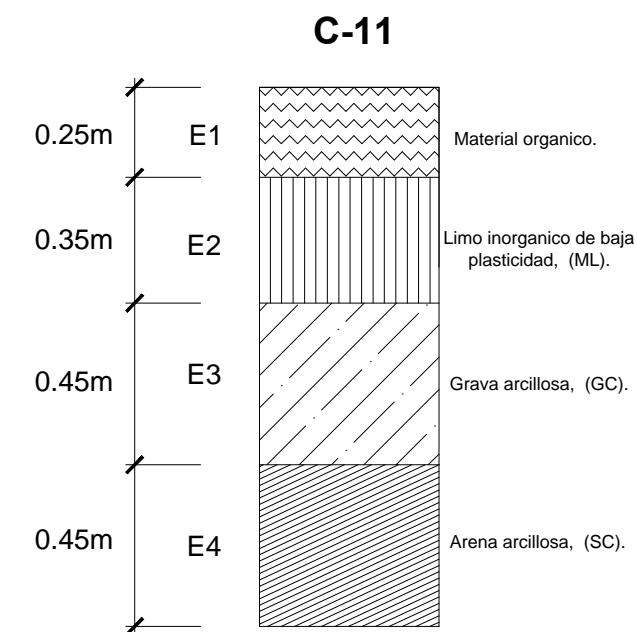
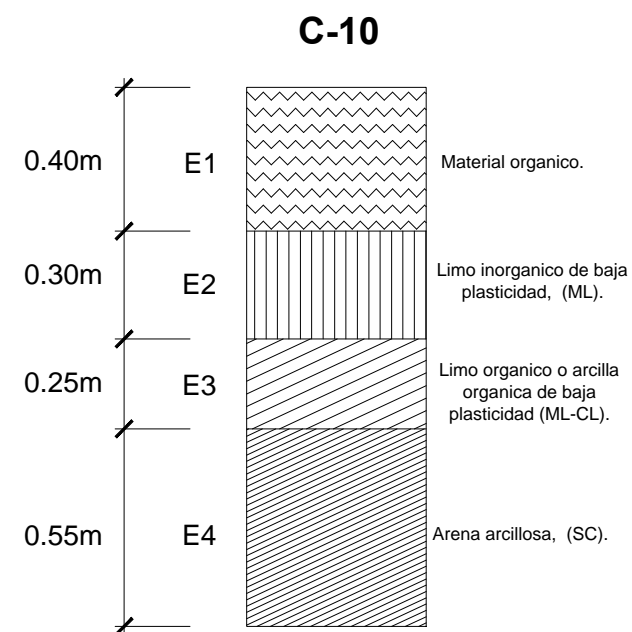
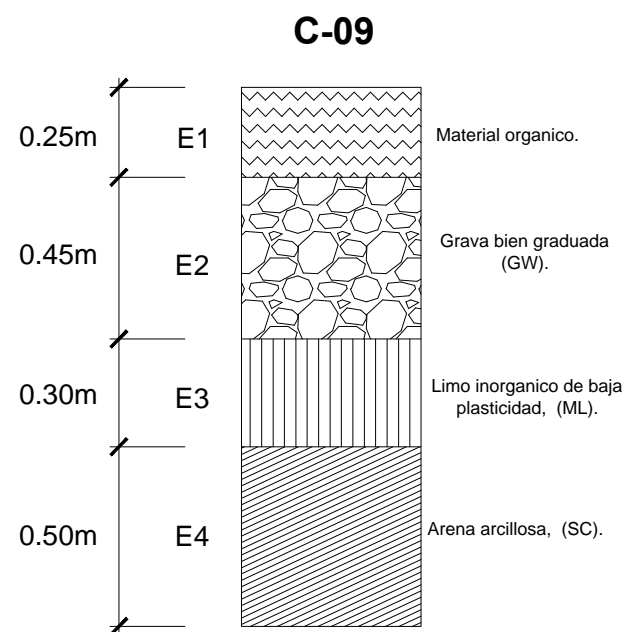


PERFIL ESTRATIGRAFICO LONGITUDINAL 08

Proyecto: "CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN"	
TESISTA: ARAUJO FLORES VICTOR	
Tema: Perfil Estratigrafico	Plano: 07
Fecha: DICIEMBRE 2016.	Dibujo: VAF



Proyecto: "CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN"	
TESISTA: ARAUJO FLORES VICTOR	
Tema: PERFIL ESTRATIGRAFICOS	Plano: 08
Fecha: DICIEMBRE 2016.	Dibujo: VAF



Proyecto: "CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO EN EL PRIMER SECTOR DE FILA ALTA DE LA CIUDAD DE JAÉN"	
TESISTA: ARAUJO FLORES VICTOR	
Tema: PERFIL ESTRATIGRAFICOS	Plano: 09
Fecha: DICIEMBRE 2016.	Dibujo: VAF