



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

998

"Año del Bicentenario del Perú, 200 años de independencia"

Tumbes – mayo del 2021

**INFORME N° 25 - 2021 / GOBIERNO REGIONAL TUMBES-GRI-LMS-JLHZ**

**A :** ARQ. GLENDA ZAPATA CAYCHO  
Gerente Regional de Infraestructura

**DE :** ING. JOSE LUIS HUERTAS ZEVALLOS  
Jefe de Laboratorio de Suelos y Concreto

**ASUNTO :** ALCANZO ESTUDIO DE SUELOS



**REFERENCIA:** a) INFORME N° 247 – 2021 / GOBIERNO REGIONAL TUMBES-GRI-SGE-SG  
b) PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES"

Tengo a bien dirigirme a Ud.; para saludarla cordialmente y en atención al documento de la referencia a), y a la vez alcanzarle adjunto el estudio de mecánica de suelos del proyecto en Referencia b), cuyas conclusiones y recomendaciones se adjuntan al presente.

En tal sentido, Sra. Gerente Regional de Infraestructura Solicito a Ud. Derivar el presente a la Subgerencia de Estudios y Proyectos.

Es todo cuanto informo a Usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente

JLHZ/LMS  
CC/  
Archivo

Reg. Doc.	986548
Reg. Exp.	847515

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. Jose Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUB GERENCIA DE ESTUDIO Y PROY.

**RECIBIDO**

13 MAY 2021

REG N°: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_



**INFORME N° 61-2021/GOBIERNO REGIONAL TUMBES-GRI-SG.**

**SEÑOR :** LIC. JUAN BARRANZUELA QUIROGA  
GERENTE GENERAL REGIONAL

**ASUNTO :** SOLICITO AUTORIZACION

**REFERENCIA :**  
a) Informe N° 247-2021/GOBIERNO REGIONAL TUMBES-GRI-SGE-SG  
b) Carta N° 001-2021/GOB.REG.GGR-GRI-SGE-NPLE  
c) Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION BASICA REGULAR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 093 EFRAIN ARCAVA ZEVALLOS DEL DISTRITO DE ZARUMILLA- PROVINCIA DE ZAUMILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES"

Tumbes, 23 de abril del 2021

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
GERENCIA GENERAL

23 ABR 2021

N° Reg. \_\_\_\_\_  
Hora: 9:28  
Firma: \_\_\_\_\_

Tengo el agrado de dirigirme ante usted, para saludarlo cordialmente, y a la vez hacer de su conocimiento que a través del Informe N° 248-2021/GOBIERNO REGIONAL TUMBES-GRI-SGE-SG, la Sub Gerencia de Estudios, remite la Carta N° 001-2021/GOB.REG.GGR-GRI-SGE-NPLE, mediante la cual la Arq. Naisy Loayza Estrada solicita los estudios preliminares que serán necesarias para la formulación del proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION BASICA REGULAR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 093 EFRAIN ARCAVA ZEVALLOS DEL DISTRITO DE ZARUMILLA- PROVINCIA DE ZAUMILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES".

En tal sentido se remite el presente, y se solicita a su despacho AUTORIZAR a quien corresponda la implementación de los estudios solicitados por la Arq. Naisy Loayza Estrada, para el desarrollo del proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION BASICA REGULAR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 093 EFRAIN ARCAVA ZEVALLOS DEL DISTRITO DE ZARUMILLA- PROVINCIA DE ZAUMILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES".

Es todo cuanto tengo que informar a su despacho, para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

GZC/GR (E)  
C.c Archivo  
22/04/2021

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

Arq. Juan Barranzuela Quiroga  
Gerente Regional de Infraestructura (M)  
CAR. N° 8324

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**

RECIBIDO

Fecha: 26 ABR 2021  
Hora: 11:08  
N° Reg. \_\_\_\_\_  
Firma: \_\_\_\_\_

**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
Gerencia Regional de Infraestructura

**RECIBIDO**

28 ABR 2021

N° Reg. \_\_\_\_\_ Hora: 12:30  
Firma: \_\_\_\_\_

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**

**RECIBIDO**

FECHA: 13/05/2021  
N° REG. \_\_\_\_\_ HORA: 05:51 PM

**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**Y CONCRETOS**

**ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON**  
**FINES DE CIMENTACION**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS**  
**EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA**  
**ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA,**  
**PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS**  
**(GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES)**

**UBICACIÓN : REGION : TUMBES**  
**PROVINCIA: ZARUMILLA**  
**DISTRITO : ZARUMILLA**  
**LUGAR : I.E. 093 EFRAIN ARCAYA**  
**ZEVALLOS - ZARUMILLA**



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Oficina Regional de Infraestructura

**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 247568

Tumbes, Mayo del 2021



## CONTENIDO

Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación del Proyecto: **"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA LE. 093 EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

### I GENERALIDADES

- 1.1 Introducción
- 1.2 Ubicación
- 1.3 Objetivos
- 1.4 Metas
- 1.5 Descripción de Proyecto
- 1.6 Geología de Área en Estudio

### II. TRABAJO DE CAMPO – LABORATORIO Y GABINETE

- 2.1 Excavación de Calicatas
- 2.2 Descripción de Perfil y Clasificación S.U.C.S
- 2.3 Muestreo de Suelos Alterados o Inalterados
- 2.4 Ensayos de Laboratorio
- 2.5 Trabajos de Gabinete

### III. CIMENTACIÓN

- 3.1 Capacidad Portante de Carga (QC)
- 3.2 Capacidad Admisible o Presión de Trabajo de Carga (PT)

### IV. PROBLEMAS ESPECIALES EN LOS SUELOS QUE SUBYACEN EN LA ZONA EN ESTUDIO

- 4.1 Suelos Colapsables
- 4.2 Ataque Químico a las Estructuras
- 4.3 Suelos Expansivos
- 4.4 Licuación de Suelos

### V. CONSIDERACIONES SISMICAS

### VI. ESTUDIOS DE CANTERAS

### VII. CONCLUSIONES

### VIII. RECOMENDACIONES

### IX. ANEXOS

- Cuadro de Análisis de Suelos
- Cuadros de Gráficos de Capacidad Portante y Admisible
- Perfil de las excavaciones
- Perfil Longitudinal del Suelo
- Plano de Ubicación de Calicatas



  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



### I. GENERALIDADES

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

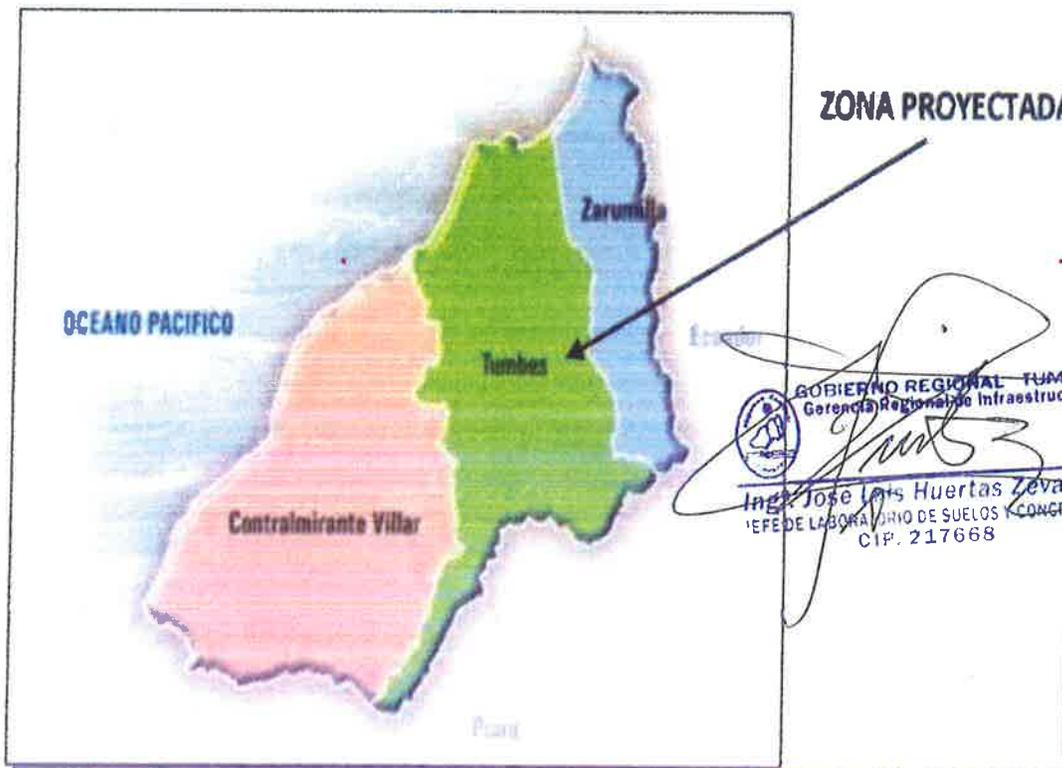
#### 1.1 INTRODUCCION

El presente estudio de mecánica de suelos, es elaborado con la finalidad de conocer las características físicas, mecánicas y químicas del suelo donde se proyecta la Obra: **MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**

#### 1.2 UBICACIÓN

El presente estudio de mecánica de suelos, es elaborado con la finalidad de conocer las características físicas, mecánicas y químicas del suelo donde se proyecta la Obra: **"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

Para trasladarse al terreno donde se proyecta la Obra, desde el centro de Tumbes, se debe realizar un recorrido de 23.0 Km. En Carretera pavimentada.





## OBJETIVOS

- Determinación de la Presión de Trabajo (Capacidad Admisible) en las profundidades requeridas por el Proyectista
- Determinación de la estratigrafía del suelo en el Área donde se proyecta la Obra Civil.

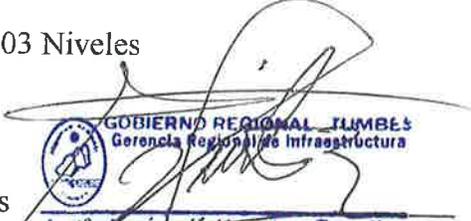
## 1.3 METAS

Que la Obra a construir no sufra alteraciones (fallas) durante ni después de su proceso constructivo.

## 1.4 DESCRIPCION DEL PROYECTO

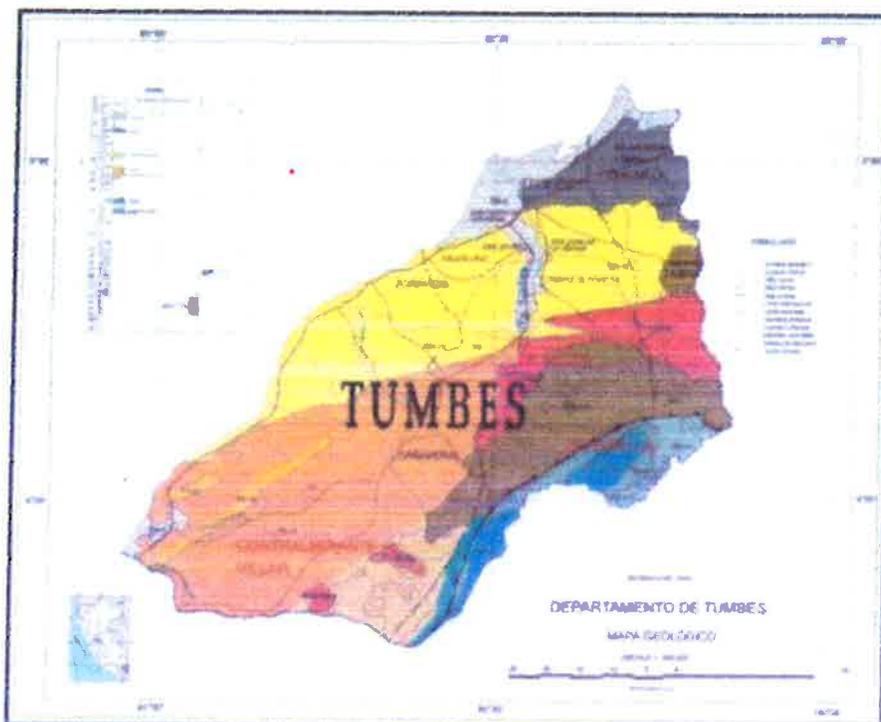
El proyecto consiste en la

- Construcción de Aulas 02 Niveles a 03 Niveles
- Construcción de SS.HH
- Construcción de Veredas
- Construcción de Cerco Perimétrico
- Construcción de Tribunas Deportivas

  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.R.P. 217668

## 1.5 GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO

La zona en estudio, de acuerdo a la información del Instituto Geológico Minero Metalúrgico del Perú (INGEMMET), se encuentra en una zona donde convergen depósitos aluviales (Qr – al y Qp – al), perteneciente al Sistema Cuaternario Reciente y al Sistema Cuaternario Pleistoceno, ambos de la era Cenozoica.





## II. TRABAJO DE CAMPO – LABORATORIO Y GABINETE

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

### **2.1 EXCAVACION DE CALICATAS**

Con la finalidad de verificar los puntos de excavación de las calicatas en el terreno, se realizó el reconocimiento ocular para la verificación de las características de los suelos superficiales; determinándose la excavación de 06 calicatas de 1.50 mt y 3.00 mt de profundidad.

### **2.2 DESCRIPCION DEL PERFIL Y CLASIFICACION S.U.C.S**

Con la información obtenida mediante los análisis granulométricos, límite de Atterberg y observando los perfiles Estratigráficos de las excavaciones, descripción (ver anexos):

### **2.3 MUESTREO DE SUELOS ALTERADOS E INALTERADOS**

En las calicatas excavadas se realizó el muestreo de los horizontes estratigráficos y su correspondiente descripción, las mismas que se han destinado a los ensayos granulométricos, humedad natural, límites de Atterberg, etc.

Así mismo se obtuvo 01 muestra representativa en (Bloque 0.15 a Diámetro x 0.20 mt de altura) de la calicata excavada para realizar el ensayo de Corte Directo y peso volumétrico natural, para el cálculo del  $\phi$ , C y Y, para la determinación de la Presión de Trabajo.

Donde:

$\phi$  = Angulo de fricción

C = Cohesión

Y = Peso volumétrico natural

  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CAP. 217038

### **2.4 ENSAYOS DE LABORATORIO**

Los ensayos de laboratorio en las muestras obtenidas en el campo, se realizaron siguiendo la norma establecida por American Society For Testing Materials (ASTM), los cuales se detallan a continuación.

#### **2.4.1 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO:**

##### **ASTMD – 422**

Este ensayo es realizado para determinar el tamaño de los granos, se efectúa utilizando mallas 2", 1 1/2", 1", 3/4", 3/8", N° 4, 10, 30, 40, 60, 200; de acuerdo a las normas ASTM, para la clasificación de los suelos.





## 2.4.2 CONTENIDO DE HUMEDAD

### ASTMD – 2216

Se define como **humedad natural** de un suelo, como el peso del agua que contiene, dividido entre el peso seco, expresado en porcentaje.

## 2.4.3 LIMITES DE ATTERBERG

### LIMITE LIQUIDO (ASTMD – 423)

Es la cantidad de agua máxima que puede almacenar un suelo expresado en porcentaje con el cual el suelo cambia de estado líquido a plástico, dicho ensayo se determina en la Copa Casa grande.

### LIMITE PLASTICO (ASTMD – 424)

El límite plástico es la humedad mínima expresada como porcentaje del peso del material secado al horno, para el cual los suelos cohesivos pasan de un estado semisólido a un estado plástico.

### INDICE DE PLASTICIDAD

Es la diferencia que existe entre el límite líquido y el plástico.

## 2.4.4 PESO VOLUMETRICO NATURAL SECO (ASTM D-2937)

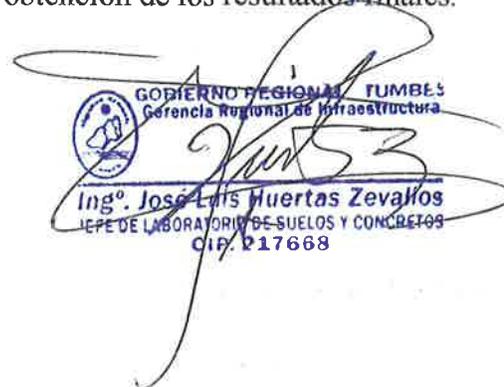
Se define a la determinación de peso por unidad de volumen de un suelo en su Estado natural, a la cual se aplica su corrección de su contenido de humedad.

## 2.4.5 ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D – 3080)

Este ensayo consiste en la aplicación de fuerzas cortantes y normales en una muestra circular o cuadrada para así encontrar los esfuerzos máximos de corte y con el esfuerzo normal aplicado determinar el ángulo de fricción ( $\phi$ ) y la cohesión (c).

## 2.5 TRABAJOS DE GABINETE

Con la información obtenida en el campo y laboratorio se realizaran los diferentes cálculos matemáticos, cuadros y gráficos, para la obtención de los resultados finales.

  
Gobierno Regional Tumbes  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



### III. CIMENTACIÓN

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

Para la cimentación se considera los análisis de los parámetros de ángulos de fricción ( $\phi$ ), cohesión (c), peso volumétrico Natural Seco ( $\gamma$ ), Ancho de Zapata (B), Profundidad de Cimentación (Dt); etc.

#### 3.1 CAPACIDAD PORTANTE DE CARGA ( $Q_c$ )

Llamada también capacidad última de carga de cimentación de suelo, es la carga que puede soportar un suelo sin que su estabilidad sea amenazada.

Zapatas individuales con mejoramiento de las características del suelo, mediante concreto ciclópeo, pero esta alternativa es poco recomendable en suelos blandos como son en la zona de estudio.

Cimentar con vigas continuas pero de igual manera resulta inconveniente en suelos blandos.

Las zapatas corridas pueden representar una buena alternativa ya que este sistema permite un mejoramiento de diseños y cargas que sean heterogéneos.

Para la aplicación de la capacidad portante se emplea la teoría de Terzaghi para zapatas continuas y aisladas de base rugosa, en el caso de un medio friccionante o medianamente denso (ver anexo de resultados de Laboratorio REGION TUMBES).

Es necesario mencionar que la muestra representativa se obtuvo de:

<u>INFRAESTRUCTURA</u>	<u>MUESTRA</u>	<u>PROFUNDIDAD</u>	<u>S.U.C.S</u>
- Construcción de aulas	C1 - M2	0.50 - 3.00 mt	CL
- Construcción de Cerco Perimétrico	C2 - M2	1.00 - 3.00 mt	CL
- Construcción Tribuna Deportiva	C5 - M2	1.00 - 2.00 mt	ML



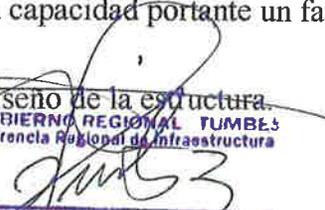
#### 3.2 CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA Ó PRESIÓN DE TRABAJO ( $P_t$ )

La capacidad admisible o presión de trabajo, es la relación entre la capacidad portante un factor de seguridad ( $F_s = 3.0$ ).

Es la capacidad del terreno que debe utilizar como parámetro de diseño de la estructura.

$$P_t = \frac{Q_c}{F_s}$$

Fs

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 EFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



#### **IV. PROBLEMAS ESPECIALES EN LOS SUELOS QUE SUBYACEN EN LA ZONA EN ESTUDIO**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAZA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**



##### **4.1 SUELOS COLAPSABLES**

Los suelos de la zona no presentan condiciones de colapso inmediato, dado a la buena cohesión de sus partículas

##### **4.2 ATAQUE QUIMICO A LAS ESTRUCTURAS**

Según reconocimiento a la zona, lugares anexos y en las calicatas excavadas se estima que los suelos evaluados presentan niveles moderados de elementos químicos agresivos al concreto y acero.

##### **4.3 SUELOS EXPANSIVOS**

Los suelos de la zona en estudio si presentan características físicas de arcillas expansivas. Que puedan crear cambios volumétricos y afectar las estructuras.

##### **4.4 LICUACION DE SUELOS**

Los fenómenos de licuación consisten en la pérdida rápida de resistencia al esfuerzo cortante, temporal o definitivo. Tal pérdida condice al colapso a cualquier estructura edificada sobre un material que entre en licuación.

La licuación casi instantánea ha ocurrido en arcillas saturadas muy sensibles y en arenas finas sueltas, sobre todo en condición saturada. Los suelos granulares mas susceptibles a la licuación son los finos, de estructura suelta, saturados. Estas características describen a las arenas finas y uniformes y a los suelos finos no plásticos, a sus mezclas.

Los suelos de la zona en estudio no se encuadran dentro de los suelos descritos, por lo tanto, no es de esperar la ocurrencia de tal fenómeno.

  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP 017668



**V. CONSIDERACIONES SISMICAS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Imagen N° 01 "Mapa de Zonificación Sísmica" y de acuerdo al Decreto Supremo que modifica la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-Vivienda, Modificada con Decreto Supremo N° 002-2014-Vivienda. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información geotectónica. El Cuadro N° 01 contiene el listado de las provincias y distritos que corresponden a cada zona; y Departamento de Tumbes se encuentra comprendido en la zona 4.

**Imagen N° 01: Mapa de Zonificación Sísmica**



  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 C.P. 217668





**Cuadro N° 01: Zonas Sísmica en el Departamento de Tumbes.**

Región (Dpto)	Provincia	Distrito	Zona Sísmica	Ámbito
Tumbes	Contralmirante Villar	Casitas	4	Todos los Distritos
		Zorritos		
		Canoas de Punta Sal		
	Tumbes	Corrales	4	Todos los Distritos
		La Cruz		
		Pampas de Hospital		
		San Jacinto		
		San Juan de La Virgen		
	Zarumilla	Tumbes	4	Todos los Distritos
		Aguas Verdes		
		Matapalo		
		Papayal		
			Zarumilla	

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en el Cuadro N° 02. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*Ing° José Luis Huertas Zevallos*  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668

Para el diseño estructural debe tenerse en cuenta los siguientes valores:

- Factor** Valor Observaciones
- Factor** 0.45 Corresponde a la Zona 4 del mapa zonificación Sísmica del Perú
- Factor de Uso (U)** 1.5 Para edificaciones tipo A2
- Factor de Suelo (S)** 1.10 Suelo tipo S3
- Coefficiente Sísmico (C)** El valor de  $T_p = 1.0$   
 $T_l = 1.6$



## VI. ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093  
EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

### **6.1 OBJETIVOS**

Ubicar dentro de las zonas próximas al proyecta, las fuentes de materiales que pueden atender las solicitudes de aprovisionamiento de material para cada actividad a desarrollarse durante el proceso constructivo.

### **6.2 DESCRIPCION DE LA ZONAS DE TRABAJO**

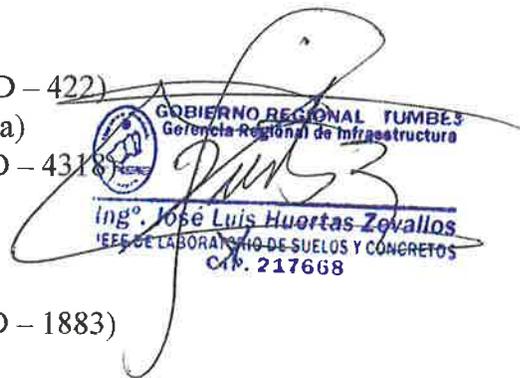
El tramo estudiado esta comprendido en la provincia de Tumbes en los distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto y La Cruz. En su recorrido se atraviesa quebradas de gran potencial como fuente materiales y es notorio la gran extensión del cause de la quebrada. De las innumerables quebradas se pueden indicar a la Quebrada San Jacinto, Quebrada La Jardina - San Jacinto, Quebrada Cabuyal, Quebrada Charan La Cruz; pueden ser aprovechables para su explotación como material para el Proyecto.

### **6.3 METODO DE TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO**

El conocimiento de los suelos que componen las fuentes de materiales tanto horizontalmente como verticalmente sirve para recomendar los usos que se puede asignar a cada Cantera, su reconocimiento a través de calicatas a cielo abierto es utilizado para verificar los materiales componentes de la probable cantera y por medio de Ensayos de Laboratorio se comprueba o descarta su utilización.

Los ensayos de Laboratorio están dirigidos a determinar las características físico – mecánicas de los estratos que conforman la Fuente de Materiales. A continuación se presentan la relación de pruebas a las que han sido sometidos las muestras de materiales provenientes de las perforaciones efectuadas, dicho análisis son ejecutados de acuerdo a normas y Especificaciones establecidas para proyectos viales:

- Análisis Mecánico por Tamizado (ASTM D – 422)
- Constantes Físicas (Limites de Consistencia)
- Limite Liquido y Limite Plástico (ASTM D – 4318)
- Clasificación S.U.C.S y AASHTO
- Relación Densidad – Humedad
- Proctor Modificado (ASTM D – 1557)
- Valor Relativo de Soporte C.B.R (ASTM D – 1883)
- Equivalente de Arena (ASTM D – 2719)
- Resistencia al Desgaste (Maquina de los Ángeles)
- Abrasión (ASTM C – 131)

  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
IEEE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



Los ensayos específicos para determinar la utilización en mezcla Asfálticas y de concreto Pórtland, son: Pesos Especifico, Modulo de Fineza, impurezas orgánicas, partículas chatas y alargadas, caras de fractura, sales soluble, limites de consistencia pasante la malla N° 200, afinidad del asfalto con agregado, etc., estos ensayos especiales determinan su calidad en la mezcla.

#### 6.4 DESCRIPCION DE CANTERAS

Con el propósito de establecer las fuentes de materiales para la realización del proyecto se ubicaron las probables canteras para las diferentes actividades y que de acuerdo a Especificaciones y Normas deben cumplir con parámetros de aceptabilidad.

##### 6.4.1 CANTERA SAN JACINTO (CERRO DE AFIRMADO)

Las áreas prospectadas se localizan en el sector de Pampa Grande y ha sido explotado anteriormente para proporcionar el material de afirmado en la zona de Tumbes. Se han determinado dos zonas denominadas como Pampa Grande – Laguna y Pampa Grande – Ladera.

#### CARACTERISITCAS FISICAS – MECANICAS

A continuación se procederá a la descripción de las principales características de los depósitos prospectados.

- **GEOLOGIA:** Depósitos coluvio residuales y aluviales, mezcla de grava, arenas y, Arcillas; Sus elementos se han derivado litológicamente de rocas intrusitas Y Sedimentarias
- **CLASIFICACION S.U.C.S:** (GM-GC) y GC, gravas limos arcillosos y grava arcillosa Con inclusiones de arenas, suelos con aceptable distribución Granulométrica
- **PORCENTAJE DE GRAVAS:** 61.00 a 64.00 %
- **PORCENTAJE DE ARENAS:** 22.00 a 26.00 %
- **PORCENTAJE DE FINOS:** 13.00 a 14.00 %
- **LIMITE LIQUIDO:** 20.0 a 36.0 %
- **LIMITE PLASTICO:** 17.0 a 20.0 %
- **INDICE DE PLASTICIDAD:** 3.0 a 16.0 % (Ligera a median plasticidad)
- **UTILIZACION :** Como material de afirmado para sub base y base y relleno de terraplén, Los volúmenes de explotación permiten garantizar los requerimientos de Las obras proyectadas.



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.P. 217668



### ANALISIS QUIMICOS

Se realizaron análisis químicos con muestras representativas, los resultados son los siguientes:

- SST = 40 ppm
- Sulfatos = 50.00 ppm
- Cloruro = 83.00 ppm
- Ph = 7.50

Los porcentajes de sales encontrados, indican que los suelos presentan un grado de ataque al concreto clasificado como leve es despreciable (Regencia Norme ACI - 201.2R.77)

### 6.4.2 CANTERA QUEBRADA LA JARDINA - SAN JACINTO

Corresponde a los depósitos aluviales de la quebrada La Jardina, se realizaron excavaciones exploratorias, muestreo representativo y los respectivos ensayos de Laboratorio; Mecánica de Suelos, agregados y químicos.

### CARACTERISTICAS FISICA - MECANICAS

En base a los resultados parciales de Laboratorio y reconocimiento de campo, se procederá a la descripción de las principales características de los depósitos aluviales del cauce de la quebrada La Jardina. En algunos casos se han estimado los valores teniendo en cuenta el grado de conservación de los clastos, origen litológico, grado de conservación de sus elementos y resistencia mecánica (Prueba de campo).

- **GEOLOGIA:** Depósitos fluvio - aluviales, mezcla de arenas y gravas, clastos sub redondeados a sub angulosos, derivados de rocas intrusitas y Sedimentarias.
- **CLASIFICACION :** GP (arenas gravosas con pobre gradación) aceptable distribución Granulométrica
- **PORCENTAJE DE GRAVAS:** 49.00 a 52.00 %
- **PORCENTAJE DE ARENAS:** 45.00 a 48.00 %
- **PORCENTAJE DE FINOS:** Inferior a 3.00 %
- **MODULO DE FINEZA:** 2.50 a 2.90 (Datos estimados)
- **PESO ESPECIFICO DE GRAVAS:** 2.60 a 2.63 (Datos estimados)
- **ABSORCION DE GRAVAS:** Inferior a 1.50 % (Datos estimados)
- **PESO ESPECIFICO DE ARENAS:** 2.60 a 2.62 (Datos estimados)
- **ABSORCION DE ARENAS:** Inferior a 1.50 % (Datos estimados)
- **DURABILIDAD:** Agregados grueso = Inferior a 9.3 %  
Agregado fino = 8.4 %
- **ABRASION LOS ANGELES :** Inferior al 24.00 %

  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668





- **UTILIZACION:** Se estima un porcentaje de utilización del 75.00 %, con una potencia de Explotación de 4.00 m los volúmenes de explotación estimados con las Investigaciones, son superiores a 80,000 m<sup>3</sup>

**ANALISIS QUIMICOS**

Se realizaron análisis con muestras representativas, los resultados son los siguientes:

- SST = 200.00 ppm
- Sulfatos = 23.00 ppm
- Cloruros = 74.00 ppm
- Ph = 8.0



Los porcentajes de sales encontrados, indican que los suelos presentan un grado de ataque con concreto clasificado como leve (referencia: norma ACI – 201 2R 77) lo que no implica procedimientos especiales durante el proceso constructivo.

**INTERPRETACION GEOTECNICA**

Los depósitos aluviales a lo largo de la quebrada, conformando pequeñas acumulaciones de material granular, aparente para ser utilizados como agregados finos y gruesos.

Las áreas prospectadas para la obtención de agregados, reúnen aceptables a regulares condiciones técnicas y la distribución granulométrica, se considera aceptable con modulo de fineza entre 2.50 a 2.90 (valores recomendables entre 2.2 a 2.8).

Las pérdidas en el ensayo de durabilidad se estima inferiores al 9.00 % en los agregados gruesos y finos (Según las Normas Técnicas, los valores máximos) permisibles alcanzan rangos de 12.0 y 10.0 % en los casos de agregados gruesos y finos, respectivamente)

Los pesos específicos (S.S.S) de grava y arenas, alcanzan valores superiores a 2.58 (Mínimo recomendable es de 2.58).

Los resultados de los ensayos químicos indican una leve a nula agresividad al concreto.

La explotación debe ser selectiva, localizándose las mejores áreas en cuanto a extensión y volumen.

**6.4.3 CANTERA QUEBRADA CABUYAL**

Se localiza a lo largo del cauce de la Quebrada Angustura –Cabuyal, corresponde a los depósitos aluviales del cause que se localizan en el sector de Cabuyal, están constituido por suelos de textura granular media a gruesa (grava arenosa y arena gravosa) se realizo un muestreo representativo y los respectivos ensayos de Laboratorio: Mecánica de Suelos, agregados y químicos.

**CARACTERISTICAS FISICA – MECANICAS**

A continuación se procederá a la descripción de las principales características de los depósitos granulares.

- **GEOLOGIA:** Depósitos fluvio – aluviales, mezcla de arenas y gravas, presentan tamaño Máximo de 2.00 pulgadas. Clastos Sub redondeados a sub angulosos, Que se han derivado litologicamente Sedimentarias.

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Muertas Zevallos  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS  
 C.V. 217668

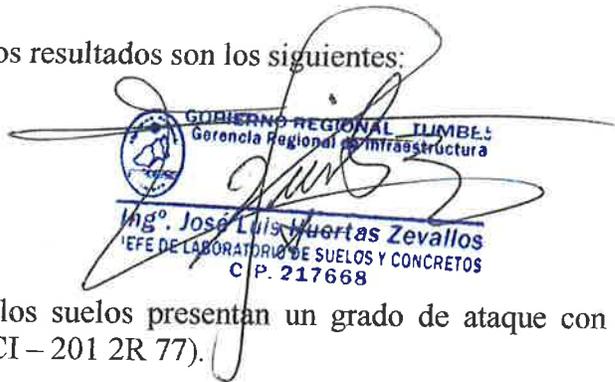


- **CLASIFICACION S.U.C.S:** GP (gravas arenosas de mala gradación) aceptable  
Distribución Granulométrica
- **PORCENTAJE DE GRAVAS:** 51.00 a 63.00 %
- **PORCENTAJE DE ARENAS:** 36.00 a 48.00 %
- **PORCENTAJE DE FINOS:** Inferior a 1.00 %
- **MODULO DE FINEZA:** 2.55 a 2.90
- **PESO ESPECIFICO DE GRAVAS:** 2.65 a 2.70
- **ABSORCION DE GRAVAS:** Inferior a 1.80 %
- **PESO ESPECIFICO DE ARENAS:** 2.68 a 2.73
- **ABSORCION DE ARENAS:** Inferior a 1.50 %
- **DURABILIDAD:** Agregados grueso = 1.91 a 5.91 %  
Agregado fino = 3.16 a 3.98 %
- **ABRASION LOS ANGELES :** Inferior al 25.00 % (Dato estimado)
- **VOLUMEN DE EXPLOTACION:** Se estima un porcentaje de utilización del 80.00 %, Considerando una potencia de explotación mínima De 1.75 m se estima un volumen de explotación Superior a 120,000m<sup>3</sup>.

### ANALISIS QUIMICOS

Se realizaron análisis con muestras representativas, los resultados son los siguientes:

- SST = 205.00 ppm
- Sulfatos = 25.00 ppm
- Cloruros = 78.00 ppm
- Ph = 8.40



Gobierno Regional Tumbes  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.P. 217668

Los porcentajes de sales encontrados, indican que los suelos presentan un grado de ataque con concreto clasificado como leve (referencia: norma ACI - 201 2R 77).

### INTERPRETACION GEOTECNICA

Los depósitos aluviales a lo largo del cauce de la quebrada Angostura Cabuyal, reúnen similares características granulométricas, formas de clastos, origen litológico y grado de conservación de sus elementos.

Las áreas prospectadas para la obtención de agregados, reúnen aceptables condición por su grado de resistencia, conservación forma de sus elementos y estabilidad química, aseveración que se conforma con los resultados de Laboratorio.



La distribución granulométrica, se considera aceptable con módulos de fineza entre 2.55 a 2.94 (valores recomendables entre 2.2 a 2.8), el 65 % de las muestras están entre dichos rangos.

Los ensayos de intemperismo (método de sulfato de sodio), dan pérdidas de 1.91 – 5.91 y 3.16 – 3.98 % en los agregados gruesos y finos, respectivamente (según las normas técnicas, los valores máximos permisibles alcanzan rangos de 12.0 y 10.0 % respectivamente)

Los pesos específicos (S.S.S) de gravas y arenas, alcanzan valores de 2.65 – 2.70 y 2.68 – 2.73, respectivamente (mínimo recomendable es de 2.58), los valores de absorción son inferiores a 1.80 % que demuestran la calidad de los agregados.

En concordancia con los resultados de los ensayos de intemperismo, pesos específicos y grado de absorción de grava y arenas, se estima que las pérdidas en el ensayo de abrasión serán inferiores al 25 %, lo que está entre los límites permisibles según las normas del ACI (Americano)

Los resultados de los ensayos químicos indican una nula a débil agresividad al concreto. Los volúmenes de explotación de los agregados estarán influenciados por la presencia de los Niveles Freáticos, sin embargo los cálculos efectuados permiten garantizar los requerimientos de la obras de arte que se proyecten.

#### 6.4.4 CANTERA QUEBRADA CHARAN LA CRUZ

Corresponde a los depósitos aluviales de la quebrada Charan, se realizaron excavaciones, muestreo representativo y los respectivos ensayos de Laboratorio; Mecánica de Suelos, agregados y químicos.

#### CARACTERISTICAS FISICA – MECANICAS

En base a los resultados parciales de Laboratorio y reconocimiento de campo, se procederá a la descripción de las principales características de los depósitos aluviales del cauce de la quebrada Charan. En algunos casos se han estimado los valores teniendo en cuenta el grado de conservación de los clastos, origen litológico, grado de conservación de sus elementos y resistencia mecánica (Prueba de Campo).

- **GEOLOGIA:** Depósitos fluvio – aluviales, mezcla de arenas y gravas, clastos sub redondeados a sub angulosos, derivados de rocas intrusivas y Sedimentarias. Se aprecia fragmentos de yeso.
- **CLASIFICACION S.U.C.S:** GP (arenas gravosa con poca gradación) aceptable  
Distribución Granulométrica
- **PORCENTAJE DE GRAVAS:** 54.00 a 57.00 %
- **PORCENTAJE DE ARENAS:** 42.00 a 45.00 %
- **PORCENTAJE DE FINOS:** Inferior a 1.00 %
- **MODULO DE FINEZA:** 2.50 a 3.10 (Datos estimados)
- **PESO ESPECIFICO DE GRAVAS:** 2.60 a 2.66 (Datos estimados)
- **ABSORCION DE GRAVAS:** Inferior a 2.00 % (Datos estimados)

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
EFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



- **PESO ESPECIFICO DE ARENAS:** 2.62 a 2.68 (Datos estimados)
- **ABSORCION DE ARENAS:** Inferior a 2.00 % (Datos estimados)
- **DURABILIDAD:** Agregados grueso = Inferior a 9.00 %  
Agregado fino = 8.00 %
- **ABRASION LOS ANGELES :** Inferior al 25.00 % (Dato estimado)
- **UTILIZACION:** Se estima un porcentaje de utilización del 80.00 %, con la potencia de Explotación de 2.00 m los volúmenes de explotación estimadas con Las investigaciones, son superiores a 75,000 m<sup>3</sup>

### ANALISIS QUIMICOS

Se realizaron análisis con muestras representativas, los resultados son los siguientes:

- SST = 1,640.00 ppm
- Sulfatos = 750.00 ppm
- Cloruros = 320.00 ppm
- Ph = 7.90



Los porcentajes de sales encontrados, indican que los suelos presentan un grado de ataque con concreto clasificado como leve (referencia: norma ACI – 201 2R 77), lo que no implica procedimientos especiales durante el proceso constructivo

### INTERPRETACION GEOTECNICA

Los depósitos aluviales a lo largo de la quebrada, conforman pequeñas acumulaciones de material granular, aparente para ser utilizado como agregados finos y gruesos.

Las áreas prospectadas para la obtención de agregados, reúnen aceptables a regulara condición técnica y la distribución granulométrica se considera aceptable con módulos de fineza entre 2.50 a 3.10 (Valores recomendables entre 2.2 a 2.8).

Las pérdidas en el ensayo de durabilidad se estima inferiores al 9.00 % en los agregados gruesos y finos (según las normas técnicas, los valores máximos permisibles alcanzan rangos de 12.0 y 10.0 % en los casos de agregados gruesos y finos, respectivamente).

Los pesos específicos (S.S.S) de gravas y arenas, alcanzan valores superiores a 2.58 (mínimo recomendable es de 2.58).

Los resultados de los ensayos químicos indican una leve a nula agresividad al concreto. La explotación debe ser selectiva, localizándose las mejores áreas en cuanto a extensión y volumen

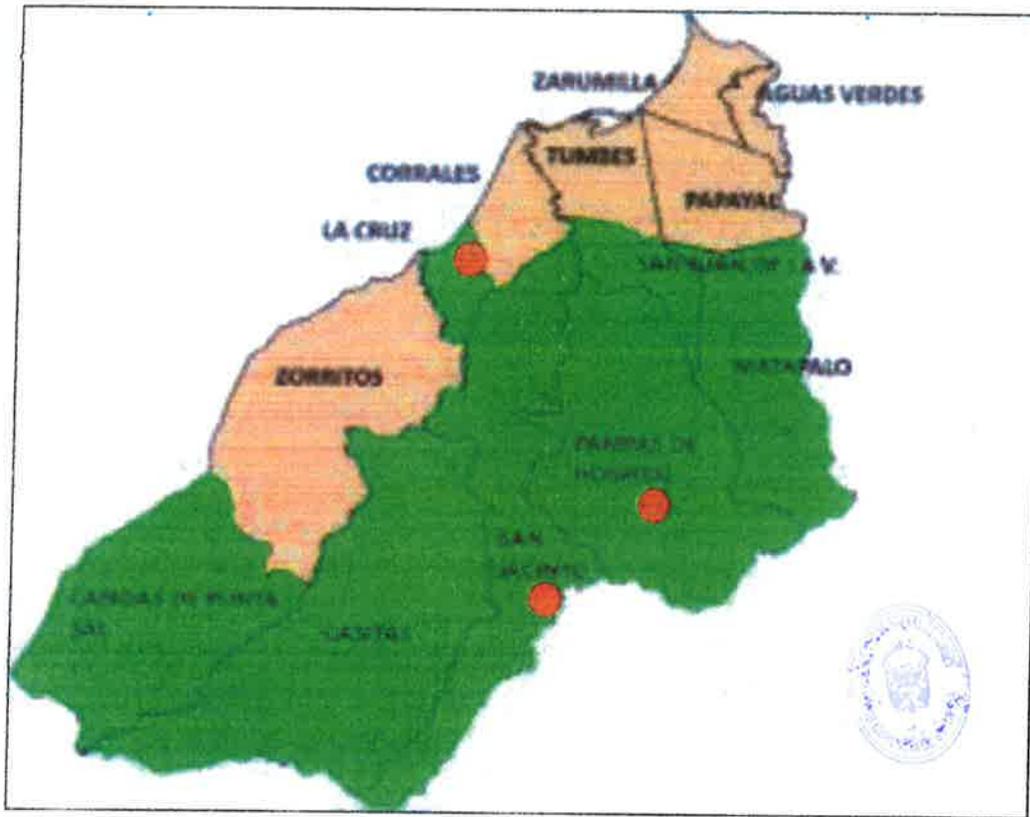
### 6.4.5 FUENTES DE AGUA

Las fuentes de abastecimientos de agua para la obra "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES, están constituidas por el Rio Zarumilla o Agua Potable previo

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
  
Ing. José Luis Haertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



**MAPA DE CANTERAS DE TUMBES**



CANTERA	DISTRITO	PROVINCIA	MATERIAL DE EXTRACCION
San Jacinto	San Jacinto	Tumbes	Agregado Fino y Grueso
La Cruz	La Cruz	Tumbes	Agregado Fino y Grueso
Cabuyal	Pampas de Hospital	Tumbes	Agregado Fino y Grueso


**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
  
**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP: 17668

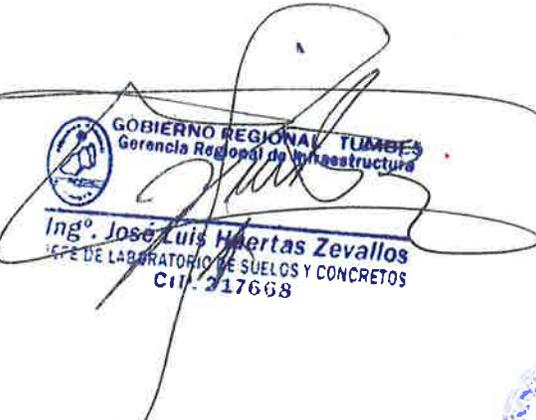


## VII. CONCLUSIONES

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

1. El área donde se ha realizado el Estudio de Mecánica de Suelos, pertenece al terreno donde se proyecta la Obra: **MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**
2. El terreno en estudio presenta una topografía plan.
3. El estrato de apoyo de cimentación donde se proyecta la construcción de Infraestructura (Aulas, SS.HH, Veredas, Cerco perimétrico y Tribunas Deportivas, etc.) está compuesto por Arcilla Arenosa de Coloración marrón y Limo Arenoso de coloración amarillento.
4. Los suelos encontrados son los indicados en perfiles estratigráficos.
5. Los resultados de capacidad portante (QC) y capacidad admisible. Presión de trabajo (PT) de los suelos donde se proyecta la Obra. Se indica en el cuadro anexo.
6. Hasta la profundidad de excavación de 3.00 mt no se ha encontrado el nivel freático.
7. En la C-2 se ha encontrado un tubo de agua de 4" a la profundidad de 1.20 mt.
8. Es necesario mejorar el suelo de cimentación de las estructuras a colocar sobre el.

  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
Cru. 217668





**VIII. RECOMENDACIONES**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

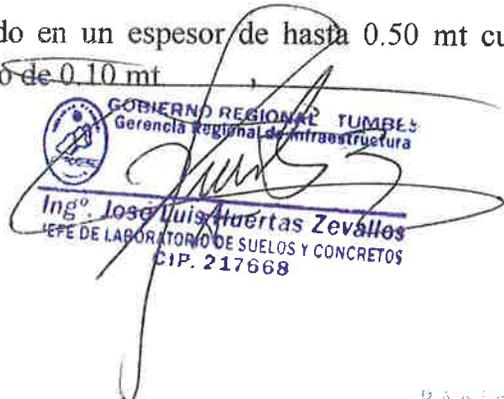
**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

1. Cortar masivamente el terreno desde la superficie hasta la rasante considerada por el proyectista.
2. Se recomienda eliminar todo material contaminado que se encuentre en la zona del Proyecto.
3. Según la evaluación realizada en la totalidad del terreno se recomienda que en la Profundidad mínima y tipo de cimentación sea según detalle:

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Construcción de Edificación</b></li> <li>• <b>Construcción de SS.HH</b></li> </ul> | } | Zapata conectada con<br>Viga de cimentación. |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cerco Perimétrico</b></li> </ul>   | } | Cimiento Corrido                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tribuna Deportiva</b></li> </ul>   | } | Zapata Conectada Con Cimiento<br>Corrido     |

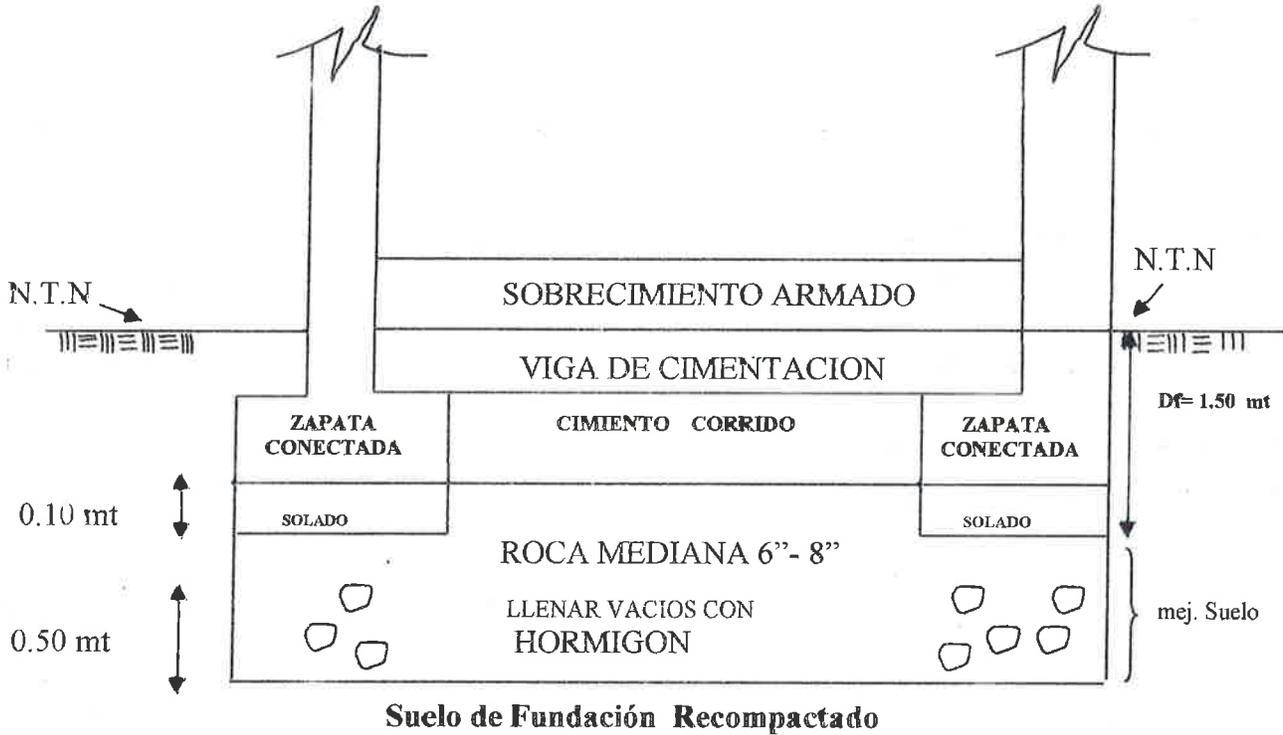


4. Se recomienda utilizar cemento Portland Tipo Ms en la estructuras de Cimentación y Contención de tierra pues es resistente a la humedad y los sulfatos.
5. Con la finalidad de disminuir el riesgo de un posible asentamiento excesivo se recomienda que previo al inicio de cimentación, las áreas a cimentar sea mejoradas según detalle:
  - a) Recompactar el suelo de cimentación.
  - b) Colocar material granular compactado en un espesor de hasta 0.50 mt cuyos fragmentos deben ser de hasta 3", luego un solado de 0.10 mt
  - c) Iniciar la cimentación.

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



**ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DE SUELOS PARA AULAS**



6. Mejoramiento del suelo de cimentación para disminuir el riesgo de un posible asentamiento excesivo y dar estabilidad a los SS.HH, sobre el terreno se recomienda la siguiente estructura.



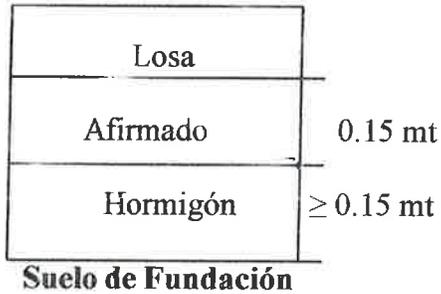
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP 217668

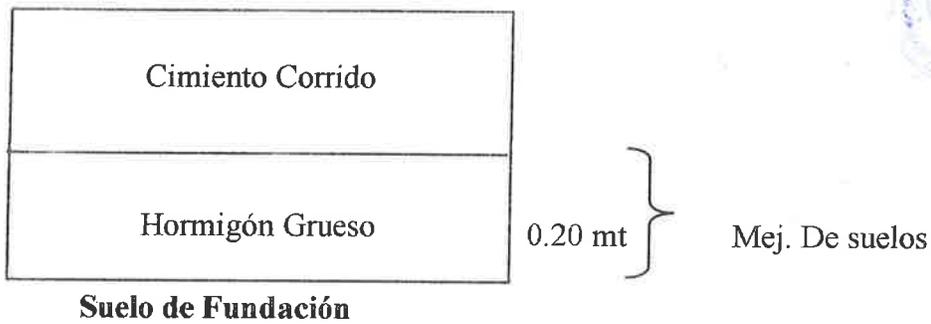




7. **Mejoramiento del suelo de cimentación de veredas y pisos se recomienda la siguiente estructura:**



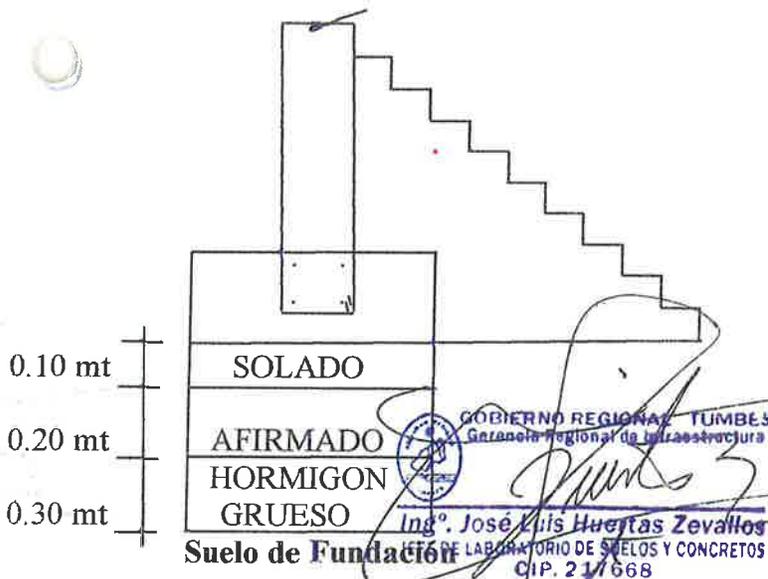
8. **Mejoramiento para Cerco Perimétrico:**



9. **Mejoramiento Para Tribunas Deportivas:**

**ZAPATA CONECTADA CON VIGA DE CONEXION**

**CIMIENTO CORRIDO**





10. Los rellenos se harán con material hormigonado u otro material transportado, aprobado por el Ingeniero Responsable de la obra. Esto indica que el material de la excavación no debe utilizar en los rellenos.

11. Para las excavaciones considerar un terreno de tipo normal

12. Los suelos evaluados presenta buena estabilidad a los cortes verticales, a ahí que no es necesario la utilización de entibados

13. En el análisis sismo – resistente se recomienda utilizar como parámetros:

- **Factor** Valor - Observaciones
- **Factor** 0.45 Corresponde a la Zona 4 del mapa zonificación Sísmica del Perú
- **Factor de Uso (U)** 1.5 Para edificaciones tipo A2
- **Factor de Suelo (S)** 1.10 Suelo tipo S3
- **Coefficiente Sísmico (C)** El valor de  $T_p = 1.0$   
 $T_I = 1.6$



14. Para la construcción de la cimentación directa y mejoramiento de suelos debe emplearse los materiales constructivos mas apropiados para no poner en peligro las edificaciones vecinas, máximas si se tiene en cuenta el tipo de cimentación de ellas.

15. Se debe eliminar todo el material inapropiado y reemplazarlo con hormigón grueso.

16. Se recomienda utilizar agregados de las canteras reconocidas (Cantera San Jacinto, Cantera Cabuyal, Cantera La Cruz).

17. Debe diseñarse adecuadamente el sistema de las aguas pluviales y evitar infiltraciones que satura parcialmente el estrato de cimentación. En general debe proveerse drenaje para la evacuación de aguas sean estas de cualquier origen.

18. La calidad y permanencia de la obra obedece a un estricto control de los parámetros de calidad antes y durante el proceso constructivo.

  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



# ANEXOS



**ANEXO**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA LE. 093  
EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**MUESTRA : M2 Prof: 1.00 – 3.00 mt**

**PROCEDENCIA : C2**

**ESTRUCTURA : AULAS, SS.HH Y CERCO PERIMETRICO**

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**

**A.S.T.M.D – 3080**

**PESO VOLUMETRICO (Y)**

- Peso de Anillo = 40.3gr.
- Peso de Anillo + muestra = 125.9
- Peso de Muestra = 85.6gr.
- Volumen del Anillo = 50.32cm<sup>3</sup>
- Peso Volumétrico = 1.70 gr./ cm<sup>3</sup>



**DATOS OBTENIDOS DE LA MUESTRA EN MAQUINA DE CORTE DIRECTO**

**ESFUERZO**

ESPECIMEN	01	02	03
ESFUERZO INICIAL	0.5	1.0	1.5
ESFUERZO DE CORTE MAX. (Kg/cm <sup>2</sup> )	0.40	0.57	0.74

**RESULTADOS DE GRAFICO**

- Angulo de fricción interno = 10°
- Cohesión = 0.23 Kg/cm<sup>2</sup>
- Tangente (tgθ) = 0.34

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



**ANEXO**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA LE. 093  
EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**PESO VOLUMETRICO NATURAL SECO (Y)**

**MUESTRA : M2 Prof: 1.00 – 2.00 mt**

**PROCEDENCIA : C5**

**ESTRUCTURA : TRIBUNA DEPORTIVA**

**CAJA DE CORTE:** L = 6 cm  
A = 6 cm  
H = 2 cm

- A) Peso de Caja de Corte + Material Húmedo = 301.0 gr.
- B) Peso de Caja de Corte = 168.5 gr
- C) Peso de Material Húmedo = 132.5 gr
- D) Volumen de Caja de Corte = 72 cm<sup>3</sup>
- E) Peso Volumétrico Natural Húmedo = 1.84 gr/cm<sup>3</sup>
- F) Contenido de Humedad = 6.0 %
- G) Peso Volumétrico Natural Seco = 1.74 gr/cm<sup>3</sup>

  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
CEE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



# GRAFICOS



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

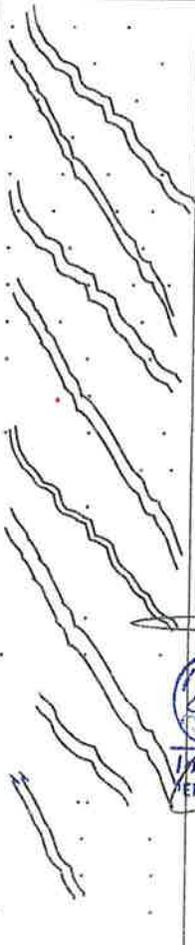
**PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCA YA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**

**UBICACIÓN : I.E. 093 EFRAIN ARCA YA ZEVALLOS - ZARUMILLA**

**SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**FECHA : MAYO DEL 2021**

**CALICATA: 01**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS	E S P E S O R	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES	
0.00					CONST.AULAS	
0.20	R	0.60	X X	Material De Relleno Contaminado Con Plantas, Basura, Etc.; De Coloración Verdoso.	M - 1	
0.40			X			
0.60			X X	Consistencia Compacto y Semi Seco		
0.80	CL	3.00			<p><u>TERRENO NATURAL</u></p> <p>Arcilla Arenosa de Baja a mediana Plasticidad de Color Marrón y amarillento</p> <p>Consistencia semi Compacto y medianamente Húmedo</p>	 <p>M - 2</p>
1.00						
1.20						
1.40						
1.60						
1.80						
2.00						
2.20						
2.40						
3.00						

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*Ing. José Luis Huertas Zevallos*  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP: 217668



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCA YA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**

**UBICACIÓN : I.E. 093 EFRAIN ARCA YA ZEVALLOS - ZARUMILLA**

**SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**FECHA : MAYO DEL 2021**

**CALICATA : 02**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS	E S P E S O R	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00			X X X		CONST.AULAS
0.20			X X X		 M - 1
0.40				Material De Relleno Contaminado Con Plantas, Basura, Etc.; De Coloración Marrón Oscuro.	
0.60	R	1.00	X X	Consistencia Compacto y Semi Seco	
0.80			X X		
1.00					
1.20		1.20			TUBO DE 4"
1.40				<u>TERRENO NATURAL</u>	
1.60	CL	3.00		Arcilla Arenosa de Baja a mediana Plasticidad de Color Marrón y amarillento	M - 2
1.80				Consistencia semi Compacto y medianamente Húmedo	
2.00					
2.20					
2.40					
3.00					

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*Juan S3*  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
EFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**

**UBICACIÓN : I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS - ZARUMILLA**

**SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**FECHA : MAYO DEL 2021**

**CALICATA : 03**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS	ESPE-SOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00					CAMPO FUTSAL
0.20	R	0.70	X X	Material De Relleno Con piedra Contaminado Con Plantas, Basura, Etc.; De Coloración Marrón Oscuro.	M - 1
0.40			X X X X		
0.60			X X X		
0.80			X X X		
1.00	ML	1.50		<u>TERRENO NATURAL</u>	M - 2
1.20				Limo Arenoso de Coloración amarillento	
1.40				Consistencia suelta y medianamente Húmedo	
1.50					

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**

**UBICACIÓN : I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS - ZARUMILLA**

**SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**FECHA : MAYO DEL 2021**

**CALICATA : 04**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS	ESPE-SOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
	R	0.15	.X . . X . X. . . X . . X .	Material de arena fina contaminado, consistencia suave y seco	CONST. AULAS M - 1
	CL	1.00		<u>TERRENO NATURAL</u> Arcilla Arenosa de Baja a mediana Plasticidad de Color y Marrón y amarillento Consistencia semi Compacto y medianamente Húmedo	M - 2
	ML	3.00		<u>TERRENO NATURAL</u> Limo Arenoso de Coloración amarillento Consistencia suelta y medianamente Húmedo	M - 3

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP 217668



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAZA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**

**UBICACIÓN : I.E. 093 EFRAIN ARCAZA ZEVALLOS - ZARUMILLA**

**SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**FECHA : MAYO DEL 2021**

**CALICATA : 05**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS	ESPE-SOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
					CONST. TRIBUNAS
	R	1.00		<p><u>TERRENO NATURAL</u></p> <p>Arcilla Arenosa con material de relleno contaminado con plantas, basura, maleza de plantas, pedazo de ladrillos etc.; de coloración gris oscuro.</p> <p>Consistencia semi Compacto y medianamente Húmedo.</p>	M - 1
	CL	2.00		<p><u>TERRENO NATURAL</u></p> <p>Limo Arenoso de Coloración amarillento</p> <p>Consistencia suelta y Húmedo</p>	M - 2
				<p>GOBIERNO REGIONAL TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>Ing. José Luis Huertas Zevallos JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS CIP 217668</p>	



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**

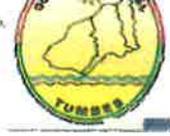
**UBICACIÓN : I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS - ZARUMILLA**

**SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**FECHA : MAYO DEL 2021**

**CALICATA : 06**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
					CONST. TRIBUNAS
	R	0.20	.X . . X . X. O X O . X .	Material de arena fina contaminado, consistencia suave y seco	M - 1
	CL	1.00		<u>TERRENO NATURAL</u> Arcilla Arenosa de Baja a mediana Plasticidad de Color y Marrón y amarillento  Consistencia semi Compacto y medianamente Húmedo	M - 2
	ML	3.00		<u>TERRENO NATURAL</u> Limo Arenoso de Coloración amarillento  Consistencia suelta y medianamente Húmedo	M - 3
				 GOBIERNO REGIONAL TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura Ing. José Luis Huertas Zevallos JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS CIP. 217668	

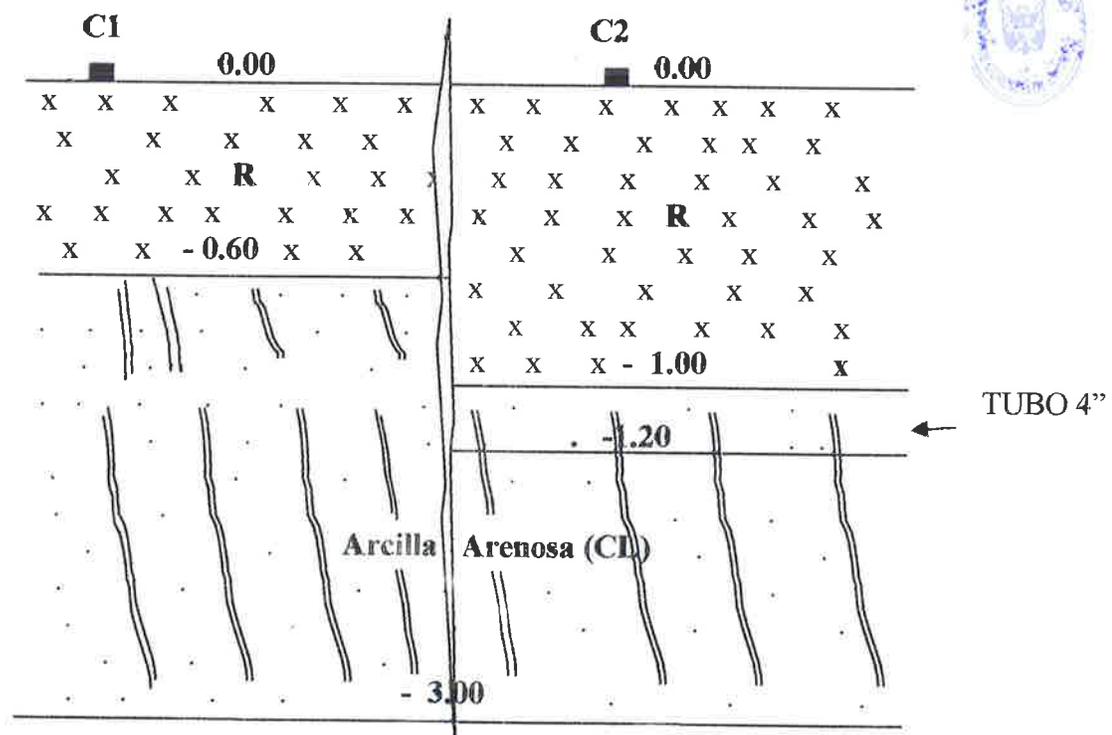


**ANEXO**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093  
EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**PLANO : PERFIL LONGITUDINAL DEL SUELO**



Suelo donde se proyecta construcción de Aulas

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 EFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 C.P. 247668

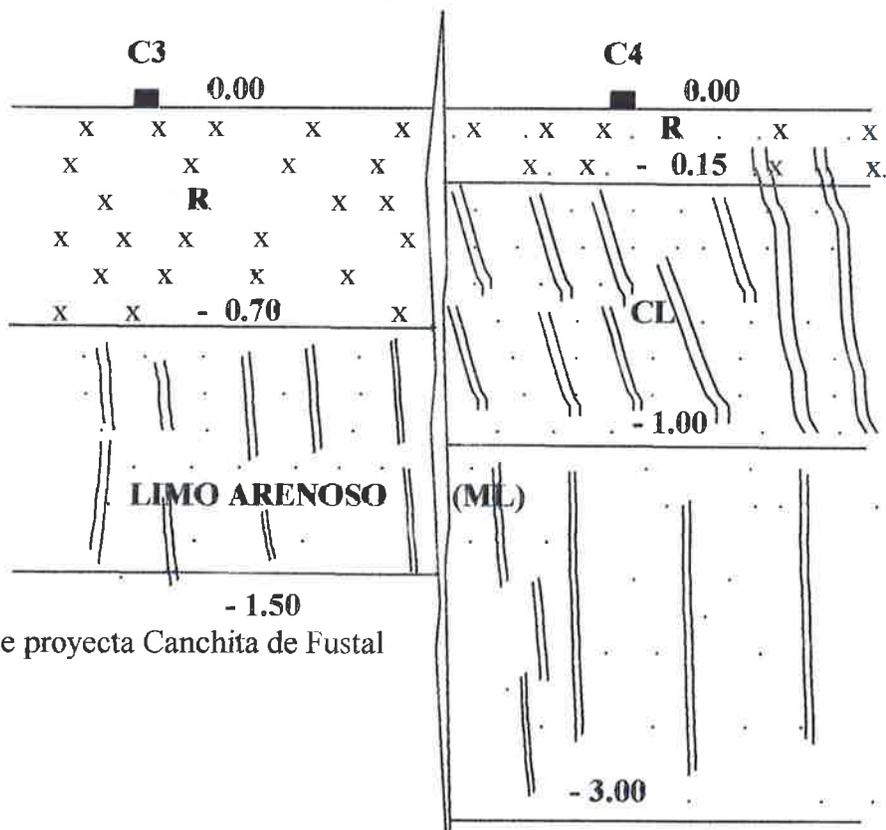


**ANEXO**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093  
EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**PLANO : PERFIL LONGITUDINAL DEL SUELO**



Suelo donde se proyecta Canchita de Fustal

Suelo donde se proyecta Const. Aulas

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 C.I.P. 217668

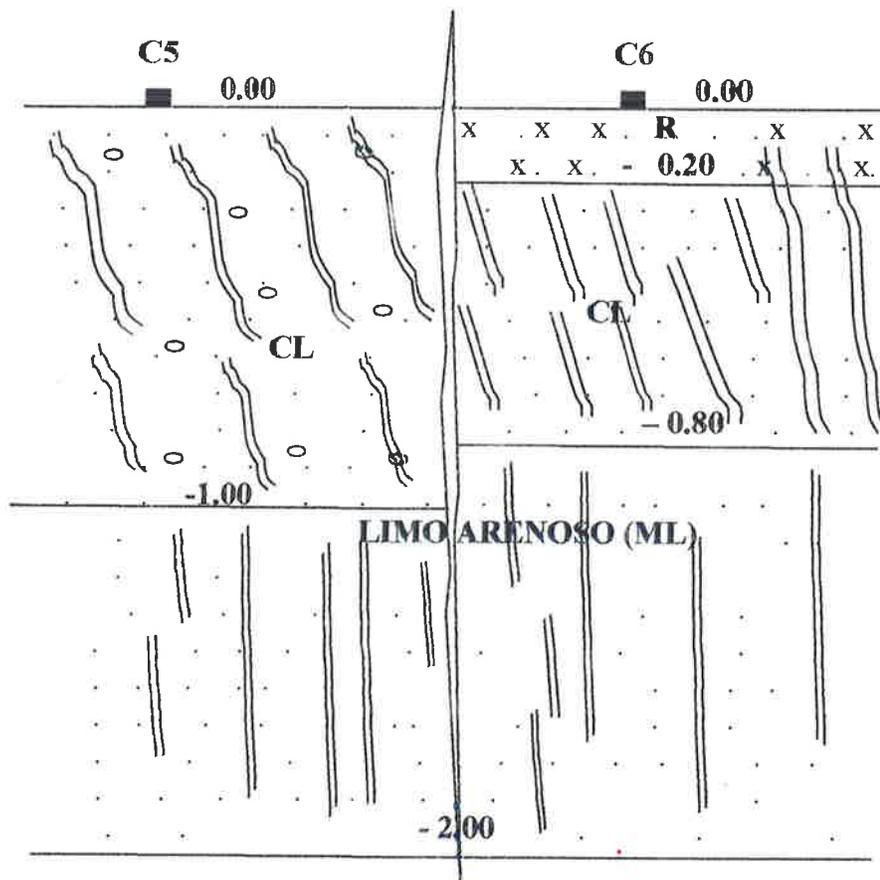


**ANEXO**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093  
EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**PLANO : PERFIL LONGITUDINAL DEL SUELO**



Suelo donde se proyecta construcción de Tribunas Deportivas

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 O.P. 217668



# ILUSTRACIONES



**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093  
EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**CALICATA - 01**





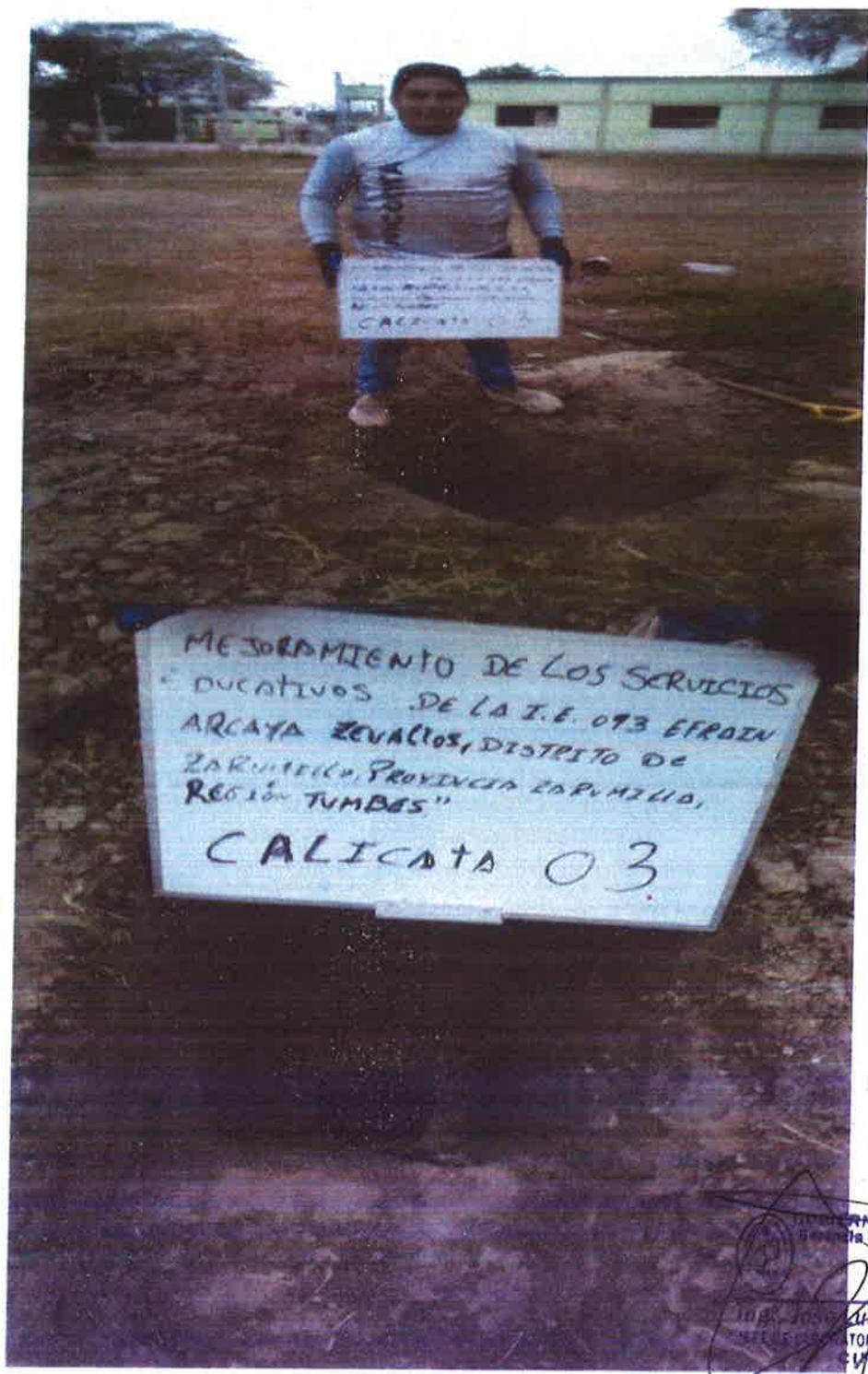


**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093. EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**CALICATA - 03**



GUBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*[Signature]*  
ING. JOSÉ HUERTAS ZEVALLOS  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.I. 217668



**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093  
EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**CALICATA - 04**



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668

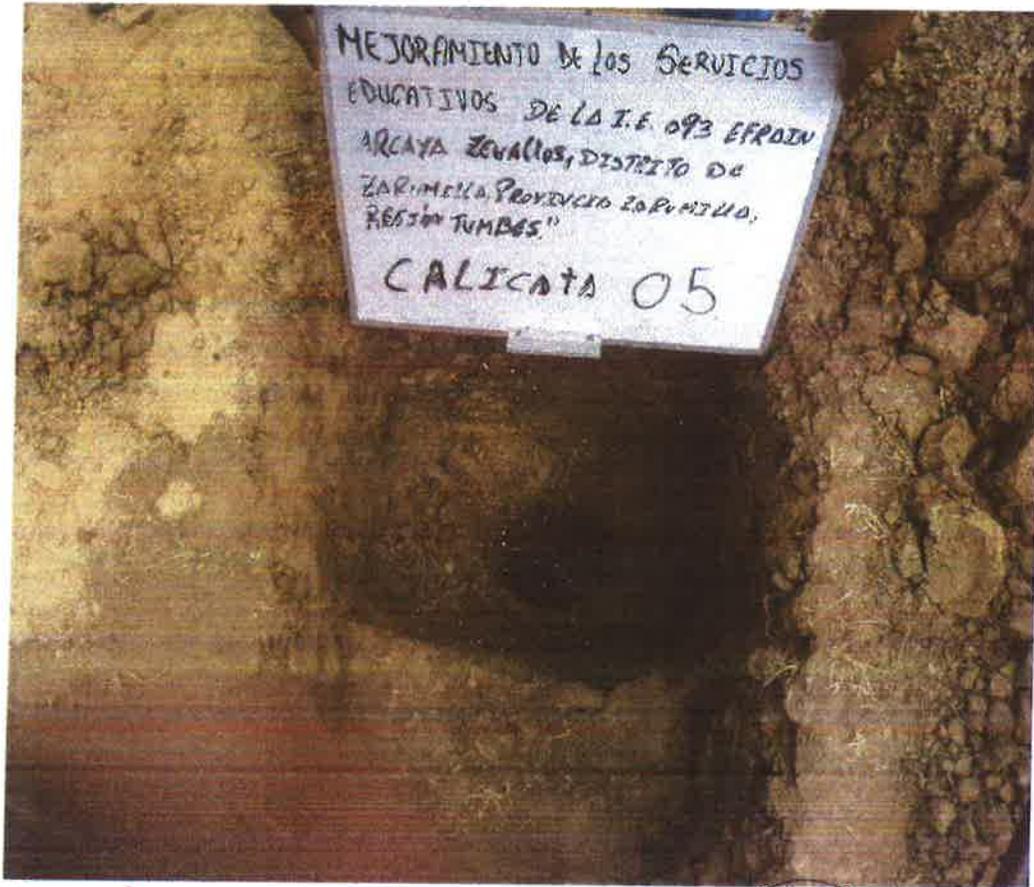


**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093  
EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**CALICATA - 05**



  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.I.P. 217668

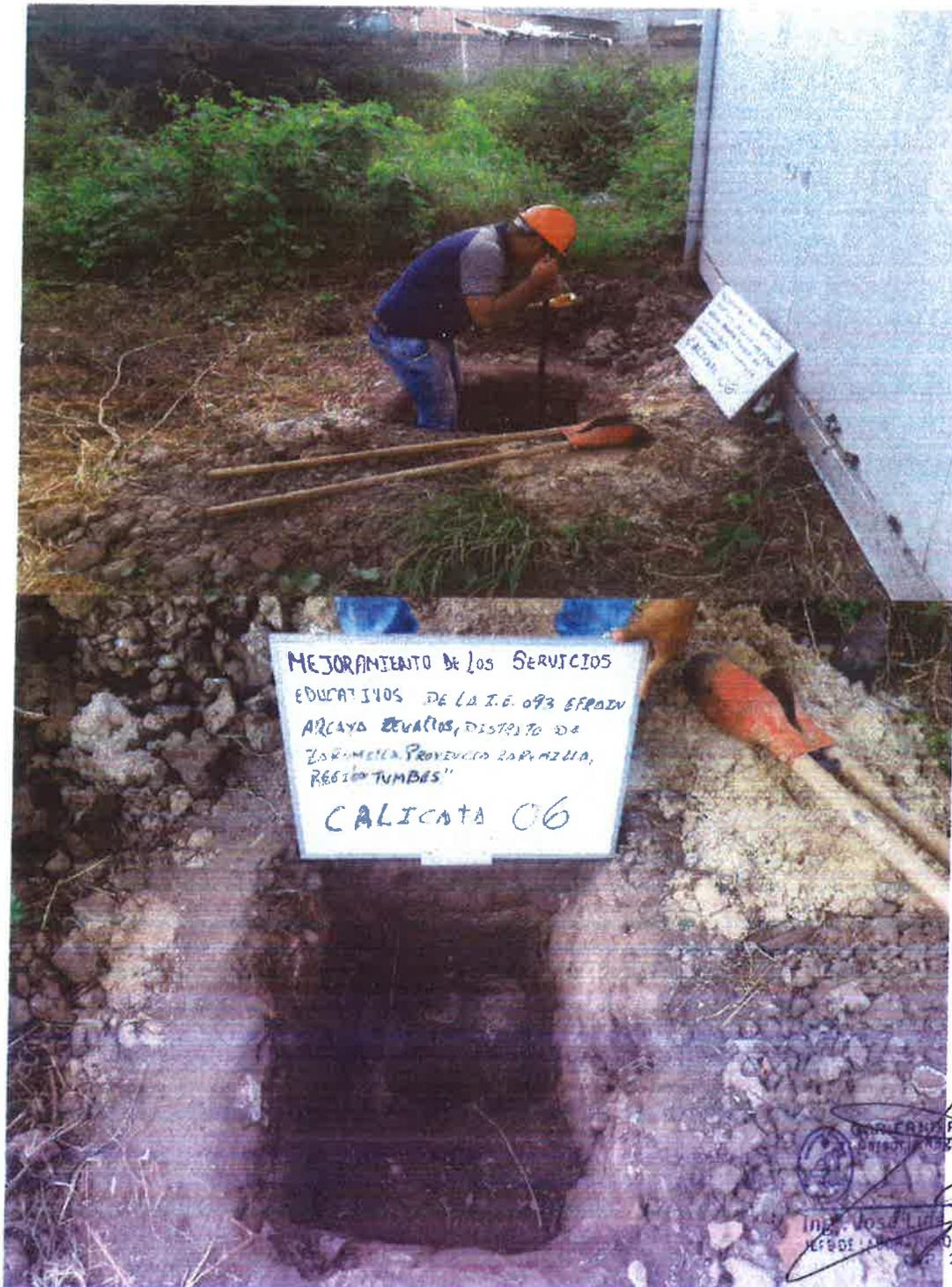


**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**CALICATA - 06**





**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093  
EFRAIN ARAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**ANEXOS**

**ENSAYOS  
DE  
LABORATORIO**



**PROYECTO :** "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAÑA, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"

**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAÑA - ZARUMILLA

**SOLICITANTE:** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

**FECHA :** MAYO DEL 2021

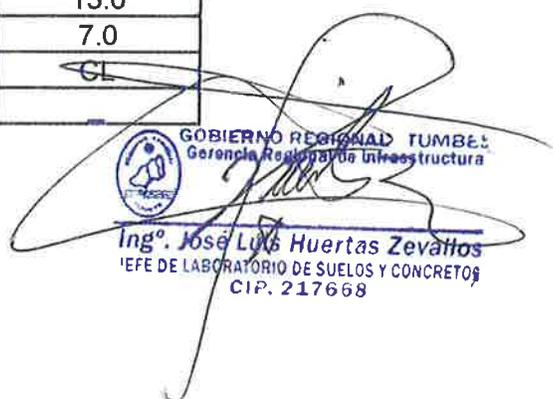
**ANALISIS DE SUELOS**

**CALICATA Nº: 01** Construcion de Ambientes (Aulas)

MALLAS	DESCRIP.	M - 1	M - 2
SERIE	% PESO	RET. PASA	RET. PASA
AMERICANA			
KILOMETRAJE			
Profundidad(m)		0.00 - 0.60	0.60 - 3.00
2½"			
2"			
1½"		<b>ARCILLA</b>	
1"			
¾"		<b>ARENOSA</b>	
½"			
3/8"			
¼"		<b>CONTAMINADO</b>	
Nº 04			0 100
Nº 10			1 99
Nº 20			
Nº 30			5 94
Nº 40			3 91
Nº 50			
Nº 60			13 78
Nº 100			
Nº 200			9 69
-200			
Limite Liquido %			34.0
Indice Plasticidad %			13.0
Humedad Natural %			7.0
Clasificacion S.U.C.S.			CL
Clasificacion AASHTO			

Observaciones C = Calicata; M = Muestra



  
**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura



**PROYECTO :** "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"  
**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAYA - ZARUMILLA  
**SOLICITANTE:** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT  
**FECHA :** MAYO DEL 2021

**ANALISIS DE SUELOS**

**CALICATA N°: 02** Construcion de Ambientes (Aulas) y Cerco Perimetrico

MALLAS	DESCRIP.	M - 1	M - 2
SERIE	% PESO	RET. PASA	RET. PASA
AMERICANA			
KILOMETRAJE			
Profundidad(m)		0.00 - 1.00	1.00 - 3.00
2½"			
2"			
1½"			
1"		ARCILLA	
¾"			
½"		ARENOSA	
3/8"			
¼"		CONTAMINADO	
N° 04			0 100
N° 10			1 99
N° 20			
N° 30			4 95
N° 40			3 92
N° 50			
N° 60			15 77
N° 100			
N° 200			7 70
-200			
Limite Liquido %			34.3
Indice Plasticidad %			13.2
Humedad Natural %			7.5
Clasificacion S.U.C.S.			CL
Clasificacion AASHTO			

Observaciones C = Calicata; M = Muestra

TUBO DE AGUA DE 4" : 1.20 mt



**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



**PROYECTO :** "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"

**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAYA - ZARUMILLA

**SOLICITANTE:** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

**FECHA :** MAYO DEL 2021

**ANALISIS DE SUELOS**

**CALICATA N°: 03**      Canchita de Futsal

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	DESCRIP. % PESO	M - 1		M - 2	
		RET.	PASA	RET.	PASA
Profundidad(m)		0.00 - 0.70		0.70 - 1.50	
2½"					
2"					
1½"		ARCILLA			
1"					
¾"					
½"		ARENOSA			
3/8"					
¼"		CONTAMINADO			
N° 04				0	100
N° 10				7	93
N° 20					
N° 30				20	73
N° 40				8	65
N° 50					
N° 60				27	38
N° 100					
N° 200				18	20
-200					
Limite Liquido %				32.4	
Indice Plasticidad %				9.2	
Humedad Natural %				6	
Clasificacion S.U.C.S.				ML	
Clasificacion AASHTO					

Observaciones C = Calicata; M = Muestra



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP 217668



**PROYECTO :** "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"  
**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAYA - ZARUMILLA  
**SOLICITANTE:** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT  
**FECHA :** MAYO DEL 2021

**ANALISIS DE SUELOS**

**CALICATA N°: 04** Construcción de Ambientes (Aulas)

MALLAS	DESCRIP.	M - 1	M - 2	M - 3
SERIE	% PESO	RET. PASA	RET. PASA	RET. PASA
AMERICANA				
KILOMETRAJE				
Profundidad(m)		0.00 - 0.15	0.15 - 1.00	1.00 - 3.00
2½"				
2"				
1½"		<b>ARENA</b>		
1"				
¾"		<b>FINA</b>		
½"				
3/8"		<b>CON</b>		
¼"				0 100
N° 04		<b>POCA</b>		2 98
N° 10			0 100	3 95
N° 20		<b>PIEDRA</b>		
N° 30			1 99	6 89
N° 40		<b>CONTAMINADA</b>		3 86
N° 50				
N° 60			3 94	12 74
N° 100				
N° 200			2 92	10 64
-200				
Limite Liquido %			43.7	35.7
Indice Plasticidad %			19.5	14.0
Humedad Natural %			6.0	7.5
Clasificacion S.U.C.S.			CL	ML
Clasificacion AASHTO				

Observaciones C = Calicata; M = Muestra



**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



**PROYECTO :** "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"  
**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAYA - ZARUMILLA  
**SOLICITANTE:** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT  
**FECHA :** MAYO DEL 2021

**ANALISIS DE SUELOS**

**CALICATA N°: 05 CONSTRUCCION DE TRIBUNA DEPORTIVA**

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	DESCRIP. % PESO	M - 1		M - 2	
		RET.	PASA	RET.	PASA
Profundidad(m)		0.00 - 1.00		1.00 - 2.00	
2½"					
2"					
1½"					
1"					
¾"					
½"					
3/8"					
¼"					
N° 04		0	100	0	100
N° 10		3	97	0	100
N° 20					
N° 30		1	96	1	99
N° 40		2	94	2	97
N° 50					
N° 60		6	88	3	94
N° 100					
N° 200		3	85	2	92
-200					
Limite Liquido %		41.2		35.7	
Indice Plasticidad %		17.8		14.0	
Humedad Natural %		5.6		7.5	
Clasificacion S.U.C.S.		CL		ML	
Clasificacion AASHTO		-		-	

Observaciones C = Calicata; M = Muestra

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
  
**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO**  
**AV. LA MARINA Nº 200 - TUMBES.**

347

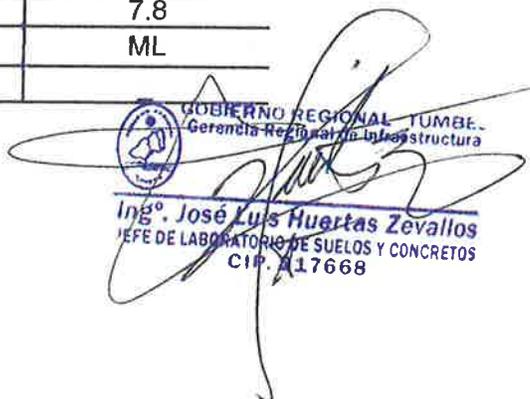
**PROYECTO :** "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAJA, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"  
**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAJA - ZARUMILLA  
**SOLICITANTE:** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT  
**FECHA :** MAYO DEL 2021

**ANALISIS DE SUELOS**

**CALICATA Nº: 06 CONSTRUCCION DE TRIBUNA**

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	DESCRIP. % PESO	M - 1 RET. PASA		M - 2 RET. PASA		M - 1 RET. PASA	
Profundidad(m)		0.00 - 0.20		0.20		0.00 - 1.70	
2½"							
2"							
1½"							
1"							
¾"							
½"							
3/8"							
¼"							
Nº 04		0	100	0	100	0	100
Nº 10		0	100	1	99	0	100
Nº 20							
Nº 30		1	99	5	94	5	95
Nº 40		2	97	3	91	3	92
Nº 50							
Nº 60		4	93	13	78	2	90
Nº 100							
Nº 200		2	91	9	69	1	89
-200							
Limite Liquido %		43.5		34.0		38.1	
Indice Plasticidad %		19.2		13.0		16.2	
Humedad Natural %		5.4		7.0		7.8	
Clasificacion S.U.C.S.		CL		CL		ML	
Clasificacion AASHTO							

Observaciones C = Calicata; M = Muestra

  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 117668



946

**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO**  
**AV. LA MARINA N ° 200 - TUMBES**

<b>PROYECTO</b>	"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"									
<b>UBICACION</b>	I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS - ZARUMILLA									
<b>SOLICITANTE</b>	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT									
<b>MATERIAL</b>	CL		CL		ML					
<b>PROCEDENCIA</b>	C-01		C-02		C-05					
<b>FECHA</b>	MAYO DEL 2021									

**CAPACIDAD PORTANTE Y PRESIÓN DE TRABAJO**

TIPO DE ESTRUCTURA	DF (mt)	B m	y gr/cm3	c' Kg/cm2	Ø	N'c	N'q	N'y	Qc Kg/cm2	Pt Kg/cm2
<b>ZAPATA CONECTADA</b> (construccion de aulas y tribunas)	1.50	2.00	1.7	0.23	19	11.2	3.1	0.8	3.37	1.12
	1.20	1.20	1.74	0.23	19	11.2	3.1	0.8	3.03	1.01
<b>CIMIENTO CORRIDO</b> (cerco perimetrico)	1.00	0.50	1.70	0.23	19	11.2	3.1	0.8	0.00 2.28	0.000 0.76

**FORMULAS :**

1) ZAPATA CONECTADA

$$Qc = 1.3 * (2/3 * C) * N'c + Y * Df * N'q / 10 + 0.4 * Y * B' * Y / 10$$

2) CIMENTOS CORRIDOS

$$Qc = 2/3 C * N'c + (Y * Df * N'q) / 10 + (0.50 * Y * B * N'y) / 10$$

DONDE :

- Y : PESO VOLUMETRICO
- Ø : ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO
- Qc : CAPACIDAD PORTANTE
- Nc, Nq, Ny : COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA, TENIENDO EN CUENTA FALLA LOCAL
- F : FACTOR DE SEGURIDAD (3)
- PT : PRESIÓN DE TRABAJO Qc/F
- B : ANCHO DE ZAPATA O CIMIENTO
- Dr : PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN
- C : COHESIÓN DE FALLA GENERAL
- C' : COHESIÓN DE FALLA LOCAL = 2/3C
- R' : RADIO DE CIMENTACION



**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP: 217668

**OBSERVACIONES:**

**CERCO PERIMETRICO**

QC: 2.28 kg/cm2

PT: 0.76 kg/cm2

**CONSTRUCCION DE AULAS Y SS.HH**

QC : 3.37 kg/cm2

PT : 1.12 kg/cm2

**CONSTRUCCION DE TRIBUNAS**

QC: 3.03 kg/cm2

PT : 1.01 kg/cm2



**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA LE. 093  
EFRAIN ARCA YA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**PLANO**

**UBICACIÓN DE  
CALICATAS**





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

"Año del Bicentenario del Perú, 200 años de independencia"

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS  
**RECIBIDO**  
23 JUL 2021  
REGN°: ..... 11: 29  
FIRMA: .....

Tumbes – 21 de Julio del 2021

**INFORME N° 033 - 2021 / GOBIERNO REGIONAL TUMBES-GRI-LMS-JLHZ**

A : **ING. FRANZ JARA VERA**  
Gerente Regional de Infraestructura  
P  
DE : **ING. JOSE LUIS HUERTAS ZEVALLOS**  
Jefe de Laboratorio de Suelos y Concreto  
ASUNTO : **ALCANZO ESTUDIO DE SUELOS COMPLEMENTARIOS**

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
**RECIBIDO**  
22 JUL 2021  
N° Reg: ..... 8:38  
Firma: .....

REFERENCIA: a) INFORME N° 025 – 2021 / GOBIERNO REGIONAL TUMBES-GRI-LMS-JLHZ  
b) PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 0.93 EFRAIN ARCAZA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES"

Tengo a bien dirigirme a Ud.; para saludarlo cordialmente y en atención a la disposición de su despacho y la Sub Gerencia de Estudios y Proyectos, Se realizó el estudio complementario al documento de la referencia a), del proyecto indicado en la referencia b) Con respecto al CERCO PERIMETRICO; El mismo que se alcanza adjunto al presente con sus conclusiones y recomendaciones.

En tal sentido, Sr. Gerente Regional de Infraestructura Solicito a Ud. Derivar el presente a la Subgerencia de Estudios y Proyectos.

Es todo cuanto informo a Usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente

JLHZ/LMS  
CC/  
Archivo

Reg. Doc.	1029687
Reg. Exp.	883343

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES  
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETÓ

942

"Año del Bicentenario del Perú, 200 años de independencia"

Tumbes – mayo del 2021

**INFORME N° 25 - 2021 / GOBIERNO REGIONAL TUMBES-GRI-LMS-JLHZ**

**A :** ARQ. GLENDA ZAPATA CAYCHO  
Gerente Regional de Infraestructura

**DE :** ING. JOSE LUIS HUERTAS ZEVALLOS  
Jefe de Laboratorio de Suelos y Concreto

**ASUNTO :** ALCANZO ESTUDIO DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura

13 MAY 2021

N° Reg. ....

Firma: .....

**REFERENCIA:** a) INFORME N° 247 – 2021 / GOBIERNO REGIONAL TUMBES-GRI-SGE-SG  
b) PROYECTO "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES"

Tengo a bien dirigirme a Ud.; para saludarla cordialmente y en atención al documento de la referencia a), y a la vez alcanzarle adjunto el estudio de mecánica de suelos del proyecto en Referencia b), cuyas conclusiones y recomendaciones se adjuntan al presente.

En tal sentido, Sra. Gerente Regional de Infraestructura Solicito a Ud. Derivar el presente a la Subgerencia de Estudios y Proyectos.

Es todo cuanto informo a Usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente

JLHZ/LMS  
CC/  
Archivo

Reg. Doc.	986548
Reg. Exp.	847515

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP 217668

Tumbes, 23 de abril del 2021

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
GERENTE GENERAL

23 ABR 2021

N° Reg. \_\_\_\_\_  
Hora: \_\_\_\_\_ 9:28  
Firma: \_\_\_\_\_

**INFORME N° 61-2021/GOBIERNO REGIONAL TUMBES-GRI-SG.**

**SEÑOR : LIC. JUAN BARRANZUELA QUIROGA**  
**GERENTE GENERAL REGIONAL**

**ASUNTO : SOLICITO AUTORIZACION**

**REFERENCIA :**

- a) Informe N° 247-2021/GOBIERNO REGIONAL TUMBES-GRI-SGE-SG
- b) Carta N° 001-2021/GOB.REG.GGR-GRI-SGE-NPLE
- c) Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION BASICA REGULAR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS DEL DISTRITO DE ZARUMILLA- PROVINCIA DE ZAUMILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES"

Tengo el agrado de dirigirme ante usted, para saludarlo cordialmente, y a la vez hacer de su conocimiento que a través del Informe N° 248-2021/GOBIERNO REGIONAL TUMBES-GRI-SGE-SG, la Sub Gerencia de Estudios, remite la Carta N° 001-2021/GOB.REG.GGR-GRI-SGE-NPLE, mediante la cual la Arq. Naisy Loayza Estrada solicita los estudios preliminares que serán necesarias para la formulación del proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION BASICA REGULAR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS DEL DISTRITO DE ZARUMILLA- PROVINCIA DE ZAUMILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES".

En tal sentido se remite el presente, y se solicita a su despacho AUTORIZAR a quien correspondía la implementación de los estudios solicitados por la Arq. Naisy Loayza Estrada, para el desarrollo del proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION BASICA REGULAR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS DEL DISTRITO DE ZARUMILLA- PROVINCIA DE ZAUMILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES".

Es todo cuanto tengo que informar a su despacho, para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

GZC/GR (E)  
C.c Archivo  
22/04/2021

PROVINCIA DE ZARUMILLA - DISTRITO DE ZAUMILLA

*[Firma]*

GERENTE GENERAL DE INFRAESTRUCTURA

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**

RECIBIDO

Fecha: 26 ABR 2021

Hora: \_\_\_\_\_

N° Reg. \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
Gerencia Regional de Infraestructura

**RECIBIDO**

28 ABR 2021

N° Reg. \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**

RECIBIDO

13/09/2021

*[Firma]*

**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**Y**  
**CONCRETOS**

**ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON**  
**FINES DE CIMENTACION**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS**  
**EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCA YA**  
**ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA,**  
**PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES"**



**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS**  
**(GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES)**

**UBICACIÓN : REGION : TUMBES**  
**PROVINCIA: ZARUMILLA**  
**DISTRITO : ZARUMILLA**  
**LUGAR : I.E. 093 EFRAIN ARCA YA**  
**ZEVALLOS - ZARUMILLA**



**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
**JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS**  
**CIP 217668**

**Tumbes, Julio del 2021**



## CONTENIDO

Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación del Proyecto: **"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

### **I GENERALIDADES**

- 1.1 Introducción
- 1.2 Ubicación
- 1.3 Objetivos
- 1.4 Metas
- 1.5 Descripción de Proyecto
- 1.6 Geología de Área en Estudio

### **II. TRABAJO DE CAMPO – LABORATORIO Y GABINETE**

- 2.1 Excavación de Calicatas
- 2.2 Descripción de Perfil y Clasificación S.U.C.S
- 2.3 Muestreo de Suelos Alterados o Inalterados
- 2.4 Ensayos de Laboratorio
- 2.5 Trabajos de Gabinete

### **III. CIMENTACIÓN**

- 3.1 Capacidad Portante de Carga (QC)
- 3.2 Capacidad Admisible o Presión de Trabajo de Carga (PT)

### **IV. PROBLEMAS ESPECIALES EN LOS SUELOS QUE SUBYACEN EN LA ZONA EN ESTUDIO**

- 4.1 Suelos Colapsables
- 4.2 Ataque Químico a las Estructuras
- 4.3 Suelos Expansivos
- 4.4 Licuación de Suelos

### **V. CONSIDERACIONES SISMICAS**

### **VI. ESTUDIOS DE CANTERAS**

### **VII. CONCLUSIONES**

### **VIII. RECOMENDACIONES**

### **IX. ANEXOS**

- Cuadro de Análisis de Suelos
- Cuadros de Gráficos de Capacidad Portante y Admisible
- Perfil de las excavaciones
- Perfil Longitudinal del Suelo
- Plano de Ubicación de Calicatas



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.I.C. 217668





## I. GENERALIDADES

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"**



**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

### 1.1 INTRODUCCION

El presente estudio de mecánica de suelos, es elaborado con la finalidad de conocer las características físicas, mecánicas y químicas del suelo donde se proyecta la Obra: **"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

### 1.2 UBICACIÓN

Para trasladarse al terreno donde se proyecta la Obra: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES", desde el centro de Tumbes, se debe realizar un recorrido de 23.0 Km. En Carretera pavimentada.



### OBJETIVOS

- Determinación de la Presión de Trabajo (Capacidad Admisible) en las profundidades requeridas por el Proyectista.
- Determinación de la estratigrafía del suelo en el Área donde se proyecta la Obra Civil.



### 1.3 METAS

Que la Obra a construir no sufra alteraciones (fallas) durante ni después de su proceso constructivo.

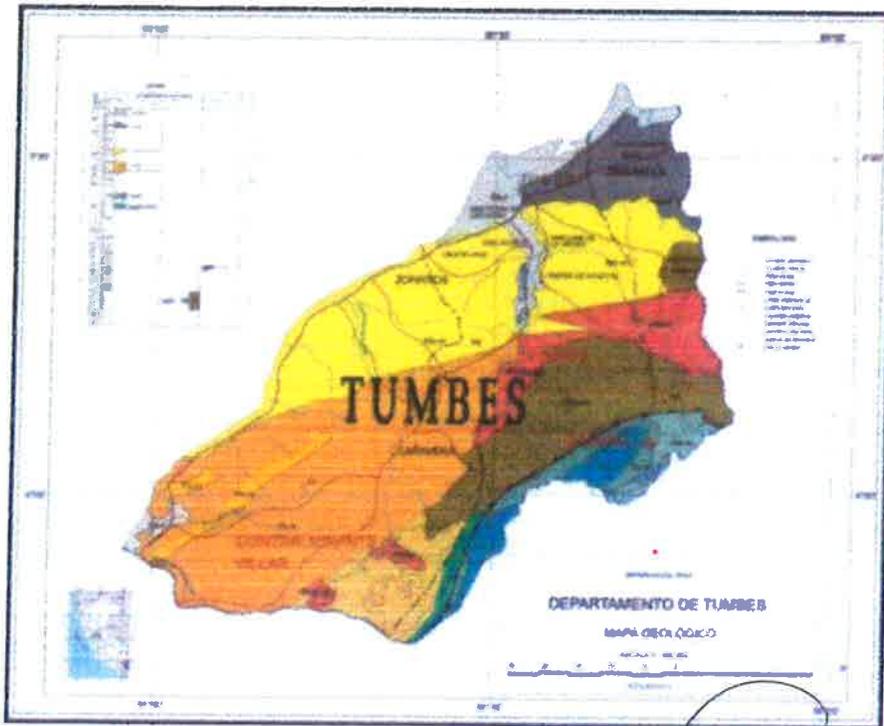
### 1.4 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la:

- Construcción de Cerco Perimétrico

### 1.5 GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO

La zona en estudio, de acuerdo a la información del Instituto Geológico Minero Metalúrgico del Perú (INGEMMET), se encuentra en una zona donde convergen depósitos aluviales (Qr – al y Qp – al), perteneciente al Sistema Cuaternario Reciente y al Sistema Cuaternario Pleistoceno, ambos de la era Cenozoica.



*[Handwritten Signature]*  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Laboratorio de SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP 217668



**II. TRABAJO DE CAMPO - LABORATORIO Y GABINETE**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAZA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**



**2.1 EXCAVACION DE CALICATAS**

Con la finalidad de verificar los puntos de excavación de las calicatas en el terreno, se realizó el reconocimiento ocular para la verificación de las características de los suelos superficiales; determinándose la excavación de 08 calicatas de 2.50 mt de profundidad.

**2.2 DESCRIPCION DEL PERFIL Y CLASIFICACION S.U.C.S**

Con la información obtenida mediante los análisis granulométricos, límite de Atterberg y observando los perfiles Estratigráficos de las excavaciones, descripción (ver anexos):

**2.3 MUESTREO DE SUELOS ALTERADOS E INALTERADOS**

En las calicatas excavadas se realizó el muestreo de los horizontes estratigráficos y su correspondiente descripción, las mismas que se han destinado a los ensayos granulométricos, humedad natural, límites de Atterberg, etc.

Así mismo se obtuvo 01 muestra representativa en (Bloque 0.15 a Diámetro x 0.20 mt de altura) de la calicata excavada para realizar el ensayo de Corte Directo y peso volumétrico natural, para el cálculo del  $\phi$ , C y Y, para la determinación de la Presión de Trabajo.

Donde:

$\phi$  = Angulo de fricción

C = Cohesión

Y = Peso volumétrico natural



*[Handwritten signature]*  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.I. 217668

**2.4 ENSAYOS DE LABORATORIO**

Los ensayos de laboratorio en las muestras obtenidas en el campo, se realizaron siguiendo la norma establecida por American Society For Testing Materials (ASTM), los cuales se detallan a continuación.

**2.4.1 ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO:**

**ASTMD - 422**

Este ensayo es realizado para determinar el tamaño de los granos, se efectúa utilizando mallas 2", 1 1/2", 1", 3/4", 3/8", N° 4, 10, 30, 40, 60, 200; de acuerdo a las normas ASTM, para la clasificación de los suelos.



## 2.4.2 CONTENIDO DE HUMEDAD

### ASTMD - 2216

Se define como humedad natural de un suelo, como el peso del agua que contiene, dividido entre el peso seco, expresado en porcentaje.

## 2.4.3 LIMITES DE ATTERBERG

### LIMITE LIQUIDO (ASTMD - 423)

Es la cantidad de agua máxima que puede almacenar un suelo expresado en porcentaje con el cual el suelo cambia de estado líquido a plástico, dicho ensayo se determina en la Copa Casa grande.

### LIMITE PLASTICO (ASTMD - 424)

El límite plástico es la humedad mínima expresada como porcentaje del peso del material secado al horno, para el cual los suelos cohesivos pasan de un estado semisólido a un estado plástico.

### INDICE DE PLASTICIDAD

Es la diferencia que existe entre el límite líquido y el plástico.



## 2.4.4 PESO VOLUMETRICO NATURAL SECO (ASTM D-2937)

Se define a la determinación de peso por unidad de volumen de un suelo en su Estado natural, a la cual se aplica su corrección de su contenido de humedad.

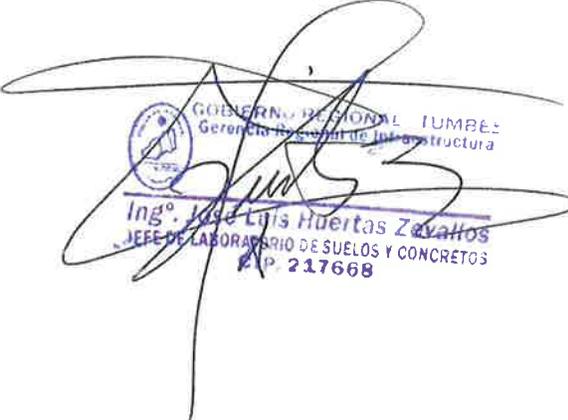
## 2.4.5 ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D - 3080)

Este ensayo consiste en la aplicación de fuerzas cortantes y normales en una muestra circular o cuadrada para así encontrar los esfuerzos máximos de corte y con el esfuerzo normal aplicado determinar el ángulo de fricción ( $\phi$ ) y la cohesión (c).

## 2.5 TRABAJOS DE GABINETE

Con la información obtenida en el campo y laboratorio se realizaran los diferentes cálculos matemáticos, cuadros y gráficos, para la obtención de los resultados finales.



  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zavallón  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
D.P. 217668



**III. CIMENTACIÓN**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

Para la cimentación se considera los análisis de los parámetros de ángulos de fricción ( $\phi$ ), cohesión (c), peso volumétrico Natural Seco ( $\gamma$ ), Ancho de Zapata (B), Profundidad de Cimentación (Df); etc.

**3.1 CAPACIDAD PORTANTE DE CARGA ( $Q_c$ )**

Llamada también capacidad última de carga de cimentación de suelo, es la carga que puede soportar un suelo sin que su estabilidad sea amenazada.

Zapatas individuales con mejoramiento de las características del suelo, mediante concreto ciclópeo, pero esta alternativa es poco recomendable en suelo blandos como son en la zona de estudio.

Cimentar con vigas continuas pero de igual manera resulta inconveniente en suelos blandos.

Las zapatas corridas pueden representar una buena alternativa ya que este sistema permite un mejoramiento de diseños y cargas que sean heterogéneos.

Para la aplicación de la capacidad portante se emplea la teoría de Terzaghi para zapatas continuas y aisladas de base rugosa, en el caso de un medio friccionante o medianamente denso (ver anexo de resultados de LABORATORIO DEL GOBIERNO TUMBES).

Es necesario mencionar que la muestra representativa se obtuvo de:

<u>INFRAESTRUCTURA</u>	<u>MUESTRA</u>	<u>PROFUNDIDAD</u>	<u>S.U.C.S</u>
- Construcción de Cerco Perimétrico	C2 - M2	0.30 – 2.50 mt	SC - SM

**3.2 CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA Ó PRESIÓN DE TRABAJO ( $P_t$ )**

La capacidad admisible o presión de trabajo, es la relación entre la capacidad portante un factor de seguridad ( $F_s = 3.0$ ).

Es la capacidad del terreno que debe utilizar como parámetro de diseño de la estructura.



$$P_t = \frac{O_c}{F_s}$$

*[Handwritten signature]*  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



#### **IV. PROBLEMAS ESPECIALES EN LOS SUELOS QUE SUBYACEN EN LA ZONA EN ESTUDIO**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**



##### **4.1 SUELOS COLAPSABLES**

Los suelos de la zona no presentan condiciones de colapso inmediato, dado a la buena cohesión de sus partículas

##### **4.2 ATAQUE QUIMICO A LAS ESTRUCTURAS**

Según reconocimiento a la zona, lugares anexos y en las calicatas excavadas se estima que los suelos evaluados presentan niveles moderados de elementos químicos agresivos al concreto y acero.

##### **4.3 SUELOS EXPANSIVOS**

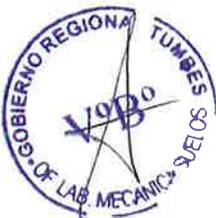
Los suelos de la zona en estudio si presentan características físicas de arcillas expansivas. Que puedan crear cambios volumétricos y afectar las estructuras.

##### **4.4 LICUACION DE SUELOS**

Los fenómenos de licuación consisten en la perdida rápida de resistencia al esfuerzo cortante, temporal o definitivo. Tal perdida condice al colapso a cualquier estructura edificada sobre un material que entre en licuación.

La licuación casi instantánea ha ocurrido en arcillas saturadas muy sensibles y en arenas finas sueltas, sobre todo en condición saturada. Los suelos granulares más susceptibles a la licuación son los finos, de estructura suelta, saturados. Estas características describen a las arenas finas y uniformes y a los suelos finos no plásticos, a sus mezclas.

Los suelos de la zona en estudio no se encuadran dentro de los suelos descritos, por lo tanto, no es de esperar la ocurrencia de tal fenómeno.



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Inge. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



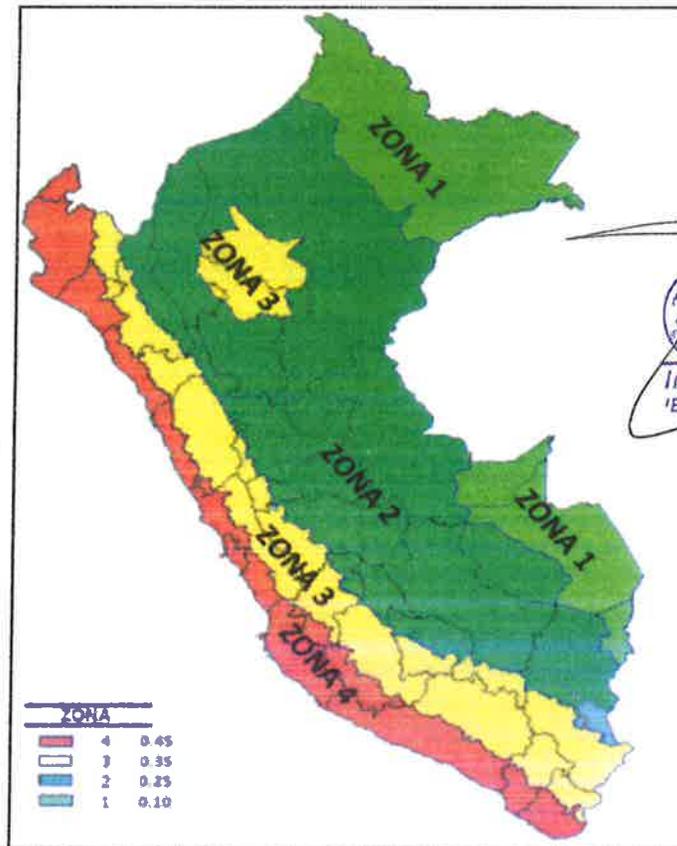
**V. CONSIDERACIONES SISMICAS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA LE. 093  
EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Imagen N° 01 "Mapa de Zonificación Sísmica" y de acuerdo al Decreto Supremo que modifica la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-Vivienda, Modificada con Decreto Supremo N° 002-2014-Vivienda. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información geotectónica. El Cuadro N° 01 contiene el listado de las provincias y distritos que corresponden a cada zona; y Departamento de Tumbes se encuentra comprendido en la zona 4.

**Imagen N° 01: Mapa de Zonificación Sísmica**



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura

*[Signature]*

Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
DIP. 217668





Cuadro N° 01: Zonas Sísmica en el Departamento de Tumbes.

Región (Dpto)	Provincia	Distrito	Zona Sísmica	Ámbito
Tumbes	Contralmirante Villar	Casitas	4	Todos los Distritos
		Zorritos		
		Canoas de Punta Sal		
	Tumbes	Corrales	4	Todos los Distritos
		La Cruz		
		Pampas de Hospital		
		San Jacinto		
		San Juan de La Virgen		
	Zarumilla	Tumbes	4	Todos los Distritos
		Aguas Verdes		
		Matapalo		
		Papayal		
			Zarumilla	

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en el Cuadro N° 02. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.



ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing° José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.I.P. 217668

Para el diseño estructural debe tenerse en cuenta los siguientes valores:

- Factor** Valor Observaciones
- Factor** 0.45 Corresponde a la Zona 4 del mapa zonificación Sísmica del Perú
- Factor de Uso (U)** 1.5 Para edificaciones tipo A2
- Factor de Suelo (S)** 1.10 Suelo tipo S3
- Coefficiente Sísmico (C)** El valor de  $T_p = 1.0$   
 $T_l = 1.6$



## VI. ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA LE. 093  
EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

### **6.1 OBJETIVOS**

Ubicar dentro de las zonas próximas al proyecto, las fuentes de materiales que pueden atender las solicitudes de aprovisionamiento de material para cada actividad a desarrollarse durante el proceso constructivo.

### **6.2 DESCRIPCION DE LA ZONAS DE TRABAJO**

El tramo estudiado está comprendido en la provincia de Tumbes en los distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto y La Cruz. En su recorrido se atraviesa quebradas de gran potencial como fuente materiales y es notorio la gran extensión del cauce de la quebrada. De las innumerables quebradas se pueden indicar a la Quebrada San Jacinto, Quebrada La Jardina - San Jacinto, Quebrada Cabuyal, Quebrada Charan La Cruz; pueden ser aprovechables para su explotación como material para el Proyecto.

### **6.3 METODO DE TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO**

El conocimiento de los suelos que componen las fuentes de materiales tanto horizontalmente como verticalmente sirve para recomendar los usos que se puede asignar a cada Cantera, su reconocimiento a través de calicatas a cielo abierto es utilizado para verificar los materiales componentes de la probable cantera y por medio de Ensayos de Laboratorio se comprueba o descarta su utilización.

Los ensayos de Laboratorio están dirigidos a determinar las características físico - mecánicas de los estratos que conforman la Fuente de Materiales. A continuación se presentan la relación de pruebas a las que han sido sometidos las muestras de materiales provenientes de las perforaciones efectuadas, dicho análisis son ejecutados de acuerdo a normas y Especificaciones establecidas para proyectos viales:

- Análisis Mecánico por Tamizado (ASTM D - 422)
- Constantes Físicas (Límites de Consistencia)
- Límite Líquido y Límite Plástico (ASTM D - 4318)
- Clasificación S.U.C.S y AASHTO
- Relación Densidad - Humedad
- Proctor Modificado (ASTM D - 1557)
- Valor Relativo de Soporte C.B.R (ASTM D - 1883)
- Equivalente de Arena (ASTM D - 2719)
- Resistencia al Desgaste (Máquina de los Ángeles)
- Abrasión (ASTM C - 131)



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP: 217668



Los ensayos específicos para determinar la utilización en mezcla Asfálticas y de concreto Portland, son: Pesos Especifico, Modulo de Fineza, impurezas orgánicas, partículas chatas y alargadas, caras de fractura, sales soluble, límites de consistencia pasante la malla N° 200, afinidad del asfalto con agregado, etc., estos ensayos especiales determinan su calidad en la mezcla.

#### 6.4 DESCRIPCION DE CANTERAS

Con el propósito de establecer las fuentes de materiales para la realización del proyecto se ubicaron las probables canteras para las diferentes actividades y que de acuerdo a Especificaciones y Normas deben cumplir con parámetros de aceptabilidad.

##### 6.4.1 CANTERA SAN JACINTO (CERRO DE AFIRMADO)

Las áreas prospectadas se localizan en el sector de Pampa Grande y ha sido explotado anteriormente para proporcionar el material de afirmado en la zona de Tumbes. Se han determinado dos zonas denominadas como Pampa Grande – Laguna y Pampa Grande – Ladera.

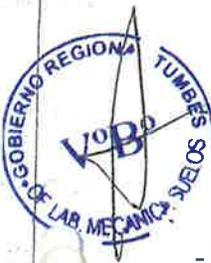
#### CARACTERISITCAS FISICAS – MECANICAS

A continuación se procederá a la descripción de las principales características de los depósitos prospectados.

- **GEOLOGIA:** Depósitos coluvio residuales y aluviales, mezcla de grava, arenas y, Arcillas; Sus elementos se han derivado litológicamente de rocas intrusitas Y Sedimentarias

**CLASIFICACION S.U.C.S:** (GM-GC) y GC, gravas limos arcillosos y grava arcillosa Con inclusiones de arenas, suelos con aceptable distribución Granulométrica

- **PORCENTAJE DE GRAVAS:** 61.00 a 64.00 %
- **PORCENTAJE DE ARENAS:** 22.00 a 26.00 %
- **PORCENTAJE DE FINOS:** 13.00 a 14.00 %
- **LIMITE LIQUIDO:** 20.0 a 36.0 %
- **LIMITE PLASTICO:** 17.0 a 20.0 %
- **INDICE DE PLASTICIDAD:** 3.0 a 16.0 % (Ligera a median plasticidad)
- **UTILIZACION :** Como material de afirmado para sub base y base y relleno de terraplén, Los volúmenes de explotación permiten garantizar los requerimientos de Las obras proyectadas.



*[Handwritten Signature]*  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 C.R. 217668



### ANALISIS QUIMICOS

Se realizaron análisis químicos con muestras representativas, los resultados son los siguientes:

- SST = 40 ppm
- Sulfatos = 50.00 ppm
- Cloruro = 83.00 ppm
- Ph = 7.50

Los porcentajes de sales encontrados, indican que los suelos presentan un grado de ataque al concreto clasificado como leve es despreciable (Regencia Norme ACI – 201.2R.77)

### 6.4.2 CANTERA QUEBRADA LA JARDINA – SAN JACINTO

Corresponde a los depósitos aluviales de la quebrada La Jardina, se realizaron excavaciones exploratorias, muestreo representativo y los respectivos ensayos de Laboratorio; Mecánica de Suelos, agregados y químicos.

### CARACTERISTICAS FISICA – MECANICAS

En base a los resultados parciales de Laboratorio y reconocimiento de campo, se procederá a la descripción de las principales características de los depósitos aluviales del cauce de la quebrada La Jardina. En algunos casos se han estimado los valores teniendo en cuenta el grado de conservación de los clastos, origen litológico, grado de conservación de sus elementos y resistencia mecánica (Prueba de campo).

- **GEOLOGIA:** Depósitos fluvio – aluviales, mezcla de arenas y gravas, clastos sub redondeados a sub angulosos, derivados de rocas intrusitas y Sedimentarias.
- **CLASIFICACION :** GP (arenas gravosas con pobre gradación) aceptable distribución Granulométrica
- **PORCENTAJE DE GRAVAS:** 49.00 a 52.00 %
- **PORCENTAJE DE ARENAS:** 45.00 a 48.00 %
- **PORCENTAJE DE FIÑOS:** Inferior a 3.00 %
- **MODULO DE FINEZA:** 2.50 a 2.90 (Datos estimados)
- **PESO ESPECIFICO DE GRAVAS:** 2.60 a 2.63 (Datos estimados)
- **ABSORCION DE GRAVAS:** Inferior a 1.50 % (Datos estimados)
- **PESO ESPECIFICO DE ARENAS:** 2.60 a 2.62 (Datos estimados)
- **ABSORCION DE ARENAS:** Inferior a 1.50 % (Datos estimados)
- **DURABILIDAD:** Agregados grueso = Inferior a 9.3 %  
Agregado fino = 8.4 %

*[Handwritten signature]*  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. Juan Carlos Zevattos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 N° 717698





- **ABRASION LOS ANGELES** : Inferior al 24.00 %

- **UTILIZACION:** Se estima un porcentaje de utilización del 75.00 %, con una potencia de Explotación de 4.00 m los volúmenes de explotación estimados con las Investigaciones, son superiores a 80,000 m3

**ANALISIS QUIMICOS**

Se realizaron análisis con muestras representativas, los resultados son los siguientes:

- SST = 200.00 ppm
- Sulfatos = 23.00 ppm
- Cloruros = 74.00 ppm
- Ph = 8.0



Los porcentajes de sales encontrados, indican que los suelos presentan un grado de ataque con concreto clasificado como leve (referencia: norma ACI – 201 2R 77) lo que no implica procedimientos especiales durante el proceso constructivo.

**INTERPRETACION GEOTECNICA**

Los depósitos aluviales a lo largo de la quebrada, conformando pequeñas acumulaciones de material granular, aparente para ser utilizados como agregados finos y gruesos.

Las áreas prospectadas para la obtención de agregados, reúnen aceptables a regulares condiciones técnicas y la distribución granulométrica, se considera aceptable con módulo de fineza entre 2.50 a 2.90 (valores recomendables entre 2.2 a 2.8).

Las pérdidas en el ensayo de durabilidad se estima inferiores al 9.00 % en los agregados gruesos y finos (Según las Normas Técnicas, los valores máximos) permisibles alcanzan rangos de 12.0 y 10.0 % en los casos de agregados gruesos y finos, respectivamente).

Los pesos específicos (S.S.S) de grava y arenas, alcanzan valores superiores a 2.58 (Mínimo recomendable es de 2.58).

Los resultados de los ensayos químicos indican una leve a nula agresividad al concreto. La explotación debe ser selectiva, localizándose las mejores áreas en cuanto a extensión.



**6.4.3 CANTERA QUEBRADA CABUYAL**

Se localiza a lo largo del cauce de la Quebrada Angustura –Cabuyal, corresponde a los depósitos aluviales del cauce que se localizan en el sector de Cabuyal, están constituido por suelos de textura granular media a gruesa (grava arenosa y arena gravosa) se realizó un muestreo representativo y los respectivos ensayos de Laboratorio; Mecánica de Suelos, agregados y químicos.

**CARACTERISTICAS FISICA – MECANICAS**

A continuación se procederá a la descripción de las principales características de los depósitos granulares.

*[Handwritten Signature]*

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos  
EFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



- **GEOLOGIA:** Depósitos fluvio – aluviales, mezcla de arenas y gravas, presentan tamaño Máximo de 2.00 pulgadas. Clastos Sub redondeados a sub angulosos, Que se han derivado litológicamente Sedimentarias.
- **CLASIFICACION S.U.C.S:** GP (gravas arenosas de mala gradación) aceptable  
Distribución Granulométrica
- **PORCENTAJE DE GRAVAS:** 51.00 a 63.00 %
- **PORCENTAJE DE ARENAS:** 36.00 a 48.00 %
- **PORCENTAJE DE FINOS:** Inferior a 1.00 %
- **MODULO DE FINEZA:** 2.55 a 2.90
- **PESO ESPECIFICO DE GRAVAS:** 2.65 a 2.70
- **ABSORCION DE GRAVAS:** Inferior a 1.80 %
- **PESO ESPECIFICO DE ARENAS:** 2.68 a 2.73
- **ABSORCION DE ARENAS:** Inferior a 1.50 %
- **DURABILIDAD:** Agregados grueso = 1.91 a 5.91 %  
Agregado fino = 3.16 a 3.98 %
- **ABRASION LOS ANGELES :** Inferior al 25.00 % (Dato estimado)
- **VOLUMEN DE EXPLOTACION:** Se estima un porcentaje de utilización del 80.00 %, Considerando una potencia de explotación mínima De 1.75 m se estima un volumen de explotación Superior a 120,000m<sup>3</sup>.

**ANALISIS QUIMICOS**

Se realizaron análisis con muestras representativas, los resultados son los siguientes:

- SST = 205.00 ppm
- Sulfatos = 25.00 ppm
- Cloruros = 78.00 ppm
- Ph = 8.40

Los porcentajes de sales encontrados, indican que los suelos presentan un grado de ataque con concreto clasificado como leve (referencia: norma ~~ACI 201.2R-77~~).



Gobierno Regional Tumbes  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*[Signature]*  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



## INTERPRETACION GEOTECNICA

Los depósitos aluviales a lo largo del cauce de la quebrada Angostura Cabuyal, reúnen similares características granulométricas, formas de clastos, origen litológico y grado de conservación de sus elementos.

Las áreas prospectadas para la obtención de agregados, reúnen aceptables condición por su grado de resistencia, conservación forma de sus elementos y estabilidad química, aseveración que se conforma con los resultados de Laboratorio.

La distribución granulométrica, se considera aceptable con módulos de fineza entre 2.55 a 2.94 (valores recomendables entre 2.2 a 2.8), el 65 % de las muestras están entre dichos rangos.

Los ensayos de intemperismo (método de sulfato de sodio), dan pérdidas de 1.91 – 5.91 y 3.16 – 3.98 % en los agregados gruesos y finos, respectivamente (según las normas técnicas, los valores máximos permisibles alcanzan rangos de 12.0 y 10.0 % respectivamente)

Los pesos específicos (S.S.S) de gravas y arenas, alcanzan valores de 2.65 – 2.70 y 2.68 – 2.73, respectivamente (mínimo recomendable es de 2.58), los valores de absorción son inferiores a 1.80 % que demuestran la calidad de los agregados.

En concordancia con los resultados de los ensayos de intemperismo, pesos específicos y grado de absorción de grava y arenas, se estima que las pérdidas en el ensayo de abrasión serán inferiores al 25 %, lo que está entre los límites permisibles según las normas del ACI (Americano)

Los resultados de los ensayos químicos indican una nula a débil agresividad al concreto. Los volúmenes de explotación de los agregados estarán influenciados por la presencia de los Niveles Freáticos, sin embargo los cálculos efectuados permiten garantizar los requerimientos de la obras de arte que se proyecten.

### 6.4.4 CANTERA QUEBRADA CHARAN LA CRUZ

Corresponde a los depósitos aluviales de la quebrada Charan, se realizaron excavaciones, muestreo representativo y los respectivos ensayos de Laboratorio; Mecánica de Suelos, agregados y químicos.

### CARACTERISTICAS FISICA – MECANICAS

En base a los resultados parciales de Laboratorio y reconocimiento de campo, se procederá a la descripción de las principales características de los depósitos aluviales del cauce de la quebrada Charan. En algunos casos se han estimado los valores teniendo en cuenta el grado de conservación de los clastos, origen litológico, grado de conservación de sus elementos y resistencia mecánica (Prueba de Campo).

**GEOLOGIA:** Depósitos fluvio – aluviales, mezcla de arenas y gravas, clastos sub redondeados a sub angulosos, derivados de rocas intrusivas y Sedimentarias. Se aprecia fragmentos d yeso.

- **CLASIFICACION S.U.C.S:** GP (arenas gravosa con poca gradación) aceptable  
 Distribución Granulométrica.



*[Handwritten Signature]*  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 17668



- **PORCENTAJE DE GRAVAS:** 54.00 a 57.00 %
- **PORCENTAJE DE ARENAS:** 42.00 a 45.00 %
- **PORCENTAJE DE FINOS:** Inferior a 1.00 %
- **MODULO DE FINEZA:** 2.50 a 3.10 (Datos estimados)
- **PESO ESPECIFICO DE GRAVAS:** 2.60 a 2.66 (Datos estimados)
- **ABSORCION DE GRAVAS:** Inferior a 2.00 % (Datos estimados)
- **PESO ESPECIFICO DE ARENAS:** 2.62 a 2.68 (Datos estimados)
- **ABSORCION DE ARENAS:** Inferior a 2.00 % (Datos estimados)
- **DURABILIDAD:** Agregados grueso = Inferior a 9.00 %  
Agregado fino = 8.00 %
- **ABRASION LOS ANGELES :** Inferior al 25.00 % (Dato estimado)
- **UTILIZACION:** Se estima un porcentaje de utilización del 80.00 %, con la potencia de Explotación de 2.00 m los volúmenes de explotación estimadas con Las investigaciones, son superiores a 75,000 m<sup>3</sup>.

### ANALISIS QUIMICOS

Se realizaron análisis con muestras representativas, los resultados son los siguientes:

- SST = 1,640.00 ppm
- Sulfatos = 750.00 ppm
- Cloruros = 320.00 ppm
- Ph = 7.90



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ingo José Las Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668

Los porcentajes de sales encontrados, indican que los suelos presentan un grado de ataque con concreto clasificado como leve (referencia: norma ACI - 201 2R 77), lo que no implica procedimientos especiales durante el proceso constructivo.

### INTERPRETACION GEOTECNICA

Los depósitos aluviales a lo largo de la quebrada, conforman pequeñas acumulaciones de material granular, aparente para ser utilizado como agregados finos y gruesos.

Las áreas prospectadas para la obtención de agregados, reúnen aceptables a regular condición técnica y la distribución granulométrica se considera aceptable con módulos de fineza entre 2.50 a 3.10 (Valores recomendables entre 2.2 a 2.8).

Las pérdidas en el ensayo de durabilidad se estima inferiores al 9.00 % en los agregados gruesos y finos (según las normas técnicas, los valores máximos permisibles alcanzan rangos de 12.0 y 10.0 % en los casos de agregados gruesos y finos, respectivamente).



Los pesos específicos (S.S.S) de gravas y arenas, alcanzan valores superiores a 2.58 (mínimo recomendable es de 2.58).

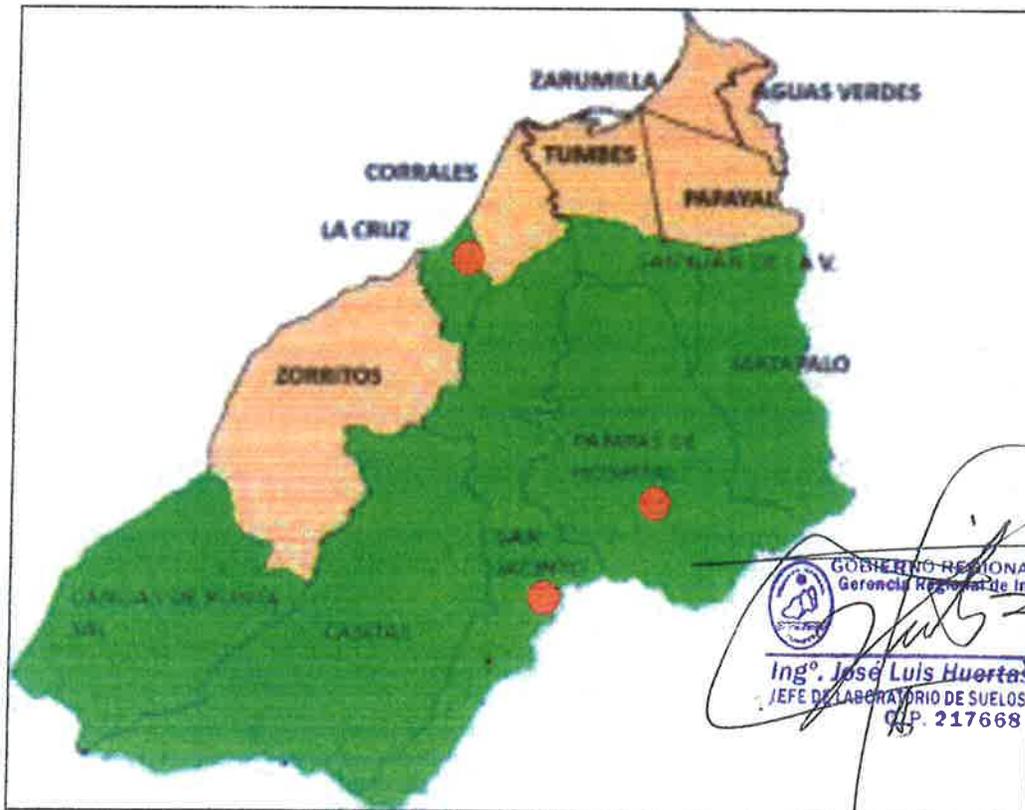
Los resultados de los ensayos químicos indican una leve a nula agresividad al concreto.

La explotación debe ser selectiva, localizándose las mejores áreas en cuanto a extensión y volumen

#### 6.4.5 FUENTES DE AGUA

Las fuentes de abastecimientos de agua para la obra "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAÑA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES, están constituidas por el Rio Zarumilla o Agua Potable previo análisis.

#### MAPA DE CANTERAS DE TUMBES



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*Ing. José Luis Huertas Zevallos*  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
O.P. 217668

CANTERA	DISTRITO	PROVINCIA	MATERIAL DE EXTRACCION
San Jacinto	San Jacinto	Tumbes	Agregado Fino y Grueso
La Cruz	La Cruz	Tumbes	Agregado Fino y Grueso
Cabuyal	Pampas de Hospital	Tumbes	Agregado Fino y Grueso



## VII. CONCLUSIONES

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

1. El área donde se ha realizado el Estudio de Mecánica de Suelos, pertenece al terreno donde se proyecta la Obra: **"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES"**
2. El terreno en estudio presenta una topografía plana.
3. El estrato de apoyo de cimentación donde se proyecta la construcción de Infraestructura del (Cercos perimétrico) está compuesto por Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad de Color Marrón Claro, Arena Fina Limo Arcilloso de color Rojizo.
4. Los suelos encontrados son los indicados en perfiles estratigráficos.
5. Los resultados de capacidad portante (QC) y capacidad admisible. Presión de trabajo (PT) de los suelos donde se proyecta la Obra. Se indica en el cuadro anexo.
6. Hasta la profundidad de excavación de 2.50 mt no se ha encontrado el nivel freático.
7. Es necesario mejorar el suelo de cimentación de las estructuras a colocar sobre él.



  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
O.P. 217668







10. Los rellenos se harán con material hormigoneado u otro material transportado, aprobado por el Ingeniero Responsable de la obra. Esto indica que el material de la excavación no debe utilizar en los rellenos.
11. Se recomienda utilizar cemento Portland Tipo MS en la estructuras de Cimentación y Contención de tierra pues es resistente a la humedad y los sulfatos.
12. Para las excavaciones considerar un terreno de tipo normal.
13. Los suelos evaluados presenta buena estabilidad a los cortes verticales, a ahí que no es necesario la utilización de entibados
14. En el análisis sismo – resistente se recomienda utilizar como parámetros:
  - **Factor** Valor - Observaciones
  - **Factor** 0.45 Corresponde a la Zona 4 del mapa zonificación Sísmica del Perú
  - **Factor de Uso (U)** 1.5 Para edificaciones tipo A2
  - **Factor de Suelo (S)** 1.10 Suelo tipo S3
  - **Coefficiente Sísmico (C)** El valor de  $T_p = 1.0$   
 $T_l = 1.6$
15. Para la construcción de la cimentación directa y mejoramiento de suelos debe emplearse los materiales constructivos más apropiados para no poner en peligro las edificaciones vecinas, máximas si se tiene en cuenta el tipo de cimentación de ellas.
16. Se debe eliminar todo el material inapropiado.
17. Se recomienda utilizar agregados de las canteras reconocidas (Cantera San Jacinto, Cantera Cabuyal, Cantera La Cruz).
18. La calidad y permanencia de la obra obedece a un estricto control de los parámetros de calidad antes y durante el proceso constructivo.



  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
CIP. 217668



# ANEXOS



**ANEXO**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA LE. 093  
 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
 ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**MUESTRA : M2 Prof: 0.30 - 2.50 mt**

**PROCEDENCIA : C2**

**ESTRUCTURA : CERCO PERIMETRICO**

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**

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

**PESO VOLUMETRICO (Y)**

- Peso de Anillo = 40.3gr.
- Peso de Anillo + muestra = 125.9
- Peso de Muestra = 85.6gr.
- Volumen del Anillo = 50.32cm<sup>3</sup>
- Peso Volumétrico = 1.70 gr./ cm<sup>3</sup>



**DATOS OBTENIDOS DE LA MUESTRA EN MAQUINA DE CORTE DIRECTO**

**ESFUERZO**

ESPECIMEN	01	02	03
ESFUERZO INICIAL	0.5	1.0	1.5
ESFUERZO DE CORTE MAX. (Kg/cm <sup>2</sup> )	0.40	0.57	0.74



**RESULTADOS DE GRAFICO**

- Angulo de fricción interno 19°
- Cohesión = 0.23 Kg/cm<sup>2</sup>
- Tangente (tgθ) = 0.34

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



# GRAFICOS



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**

**UBICACIÓN : I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS - ZARUMILLA**

**SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**FECHA : JULIO DEL 2021**

**CALICATA: 01**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS - AASHTO	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	ESTRATO
0.00					
0.20					
0.40	CL	-1.00		<b>TERRENO NATURAL</b> Arcilla de baja plasticidad de color gris oscuro. Consistencia Compacto y Seco	M - 1 
0.60	A-6 (11)				
0.80					
1.00					
1.20					
1.40	SP	-2.50		<b>TERRENO NATURAL</b> Arena fina con grava de color gris claro. Consistencia Poco Compacto y seco.	M - 2 
1.60	A-1-b (0)				
1.80					
2.00					
2.20					
2.40					
2.50					

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**

**UBICACIÓN : I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS - ZARUMILLA**

**SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**FECHA : JULIO DEL 2021**

**CALICATA: 02**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS - AASHTO	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	ESTRATO
0.00					
0.20	R	0.30	X X X X X X X X X X X X	Material De Relleno Contaminado Con Plantas, Basura, Etc.; de Color Marrón Oscuro. Consistencia Compacto y Seco.	M - 1
0.40					
0.60					
0.80	SC-SM	-2.50		<u>TERRENO NATURAL</u> Arena Limo Arcillosa De Color Gris Claro.	M - 2
1.00					
1.20	A-2-4(0)			Consistencia Poco Compacto y Seco.	
1.40					
1.60					
1.80					
2.00					
2.20					
2.40					
2.50					

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668





**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**

**UBICACIÓN : I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS - ZARUMILLA**

**SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**FECHA : JULIO DEL 2021**

**CALICATA: 03**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS - AASHTO	ESPESSOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	ESTRATO
0.00					
0.20	R	0.30	X X X X X X X X X X X X	Material De Relleno Contaminado Con Plantas, Basura, Etc.; de Color Marrón Oscuro. Consistencia Compacto y Seco.	M - 1
0.40					
0.60					
0.80	CL	-2.50		<b>TERRENO NATURAL</b> Arcilla de baja plasticidad de color Marrón oscuro. Consistencia Compacto y Seco	M - 2
1.00					
1.20	A-6 (11)				
1.40					
1.60					
1.80					
2.00					
2.20					
2.40					
2.50					

*[Handwritten Signature]*  
 GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Sr. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP 217668





**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAZA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**

**UBICACIÓN : I.E. 093 EFRAIN ARCAZA ZEVALLOS - ZARUMILLA**

**SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**FECHA : JULIO DEL 2021**

**CALICATA: 04**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS - AASHTO	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	ESTRATO
0.00					
0.20	R	0.40	X X X X X X X X X X X X	Material De Relleno Contaminado Con Plantas, Basura, Etc.; de Color Marrón Oscuro. Consistencia Compacto y Seco.	M - 1
0.40					
0.60					
0.80	CL	-2.50		<b>TERRENO NATURAL</b> Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad de Color Marrón Claro.	M - 2
1.00					
1.20	A-6 (3)			Consistencia Poco Compacto y Seco.	
1.40					
1.60					
1.80					
2.00					
2.20					
2.40					
2.50					

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 C.I.P. 217668





**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**PROYECTO:** MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES

**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS - ZARUMILLA

**SOLICITANTE :** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

**FECHA :** JULIO DEL 2021

**CALICATA:** 05

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS - AASHTO	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	ESTRATO
0.00					
0.20	CL	1.00		<b>TERRENO NATURAL</b> Arcilla de baja plasticidad de color Marrón oscuro. Consistencia Compacto y Seco	M - 1
0.40	A-6 (11)				
0.60					
0.80					
1.00					
1.20	CL	-2.50		<b>TERRENO NATURAL</b> Arcilla Arenosa de Baja Plasticidad de Color Marrón Claro. Consistencia Poco Compacto y Seco.	M - 2
1.40	A-6 (4)				
1.60					
1.80					
2.00					
2.20					
2.40					
2.50					



*[Signature]*  
GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
Dpto. 217668



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**

**UBICACIÓN : I.E. 093 EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS - ZARUMILLA**

**SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**FECHA : JULIO DEL 2021**

**CALICATA: 06**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS - AASHTO	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	ESTRATO
0.00					
0.20	CL  A-6 (11)	1.00		<p><b>TERRENO NATURAL CON VEGETACION</b></p> <p>Arcilla de baja plasticidad de color Marrón oscuro.</p> <p>Consistencia Compacto y Seco</p>	<p>M - 1</p>
0.40					
0.60					
0.80	SC-SM  A-2-4 (0)	-2.50		<p><b>TERRENO NATURAL</b></p> <p>Arena Limo Arcillosa De Color Gris Claro.</p> <p>Consistencia Poco Compacta y Seca.</p>	<p>M - 2</p>
1.00					
1.20					
1.40					
1.60					
1.80					
2.00					
2.20					
2.40					
2.50					

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 Q.P. 217668



**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**

**UBICACIÓN : I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS - ZARUMILLA**

**SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**FECHA : JULIO DEL 2021**

**CALICATA: 07**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS - AASHTO	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	ESTRATO
0.00					
0.20	SP A-2-4 (0)	0.50		<b>TERRENO NATURAL CON VEGETACION</b> Arena fina Mal Graduada con Poco Limo de color gris claro. Consistencia Suelto y seco	M - 1
0.40					
0.60	CL A-6 (11)	1.00		<b>TERRENO NATURAL</b> Arcilla de baja plasticidad de color Marrón Claro. Consistencia Poco Compacto y Medianamente	M - 2
0.80					
1.00					
1.20	SC-SM A-2-4(0)	2.50		<b>TERRENO NATURAL</b> Arena Limo Arcillosa De Color Rojizo. Consistencia Suelta y Medianamente Húmeda.	M - 3
1.40					
1.60					
1.80					
2.00					
2.20					
2.40					
2.50					

GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*Ingeniero José Luis Huertas Zevallos*  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP. 217668





**PERFIL ESTRATIGRAFICO**

**PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, REGION TUMBES**

**UBICACIÓN : I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS - ZARUMILLA**

**SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**FECHA : JULIO DEL 2021**

**CALICATA: 08**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS - AASHTO	ESPESSOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	ESTRATO
0.00					
0.20					
0.40					
0.60					
0.80	CL	-2.50		<b>TERRENO NATURAL CON VEGETACION</b>	M - 1
1.00	A-4 (4)			Arcilla Arenosa de baja plasticidad de color Amarillento.	
1.20				Consistencia Poco Compacta y Medianamente Húmeda.	
1.40					
1.60					
1.80					
2.00					
2.20					
2.40					
2.50					



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*[Signature]*  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
DIP. 217668





# ILUSTRACIONES

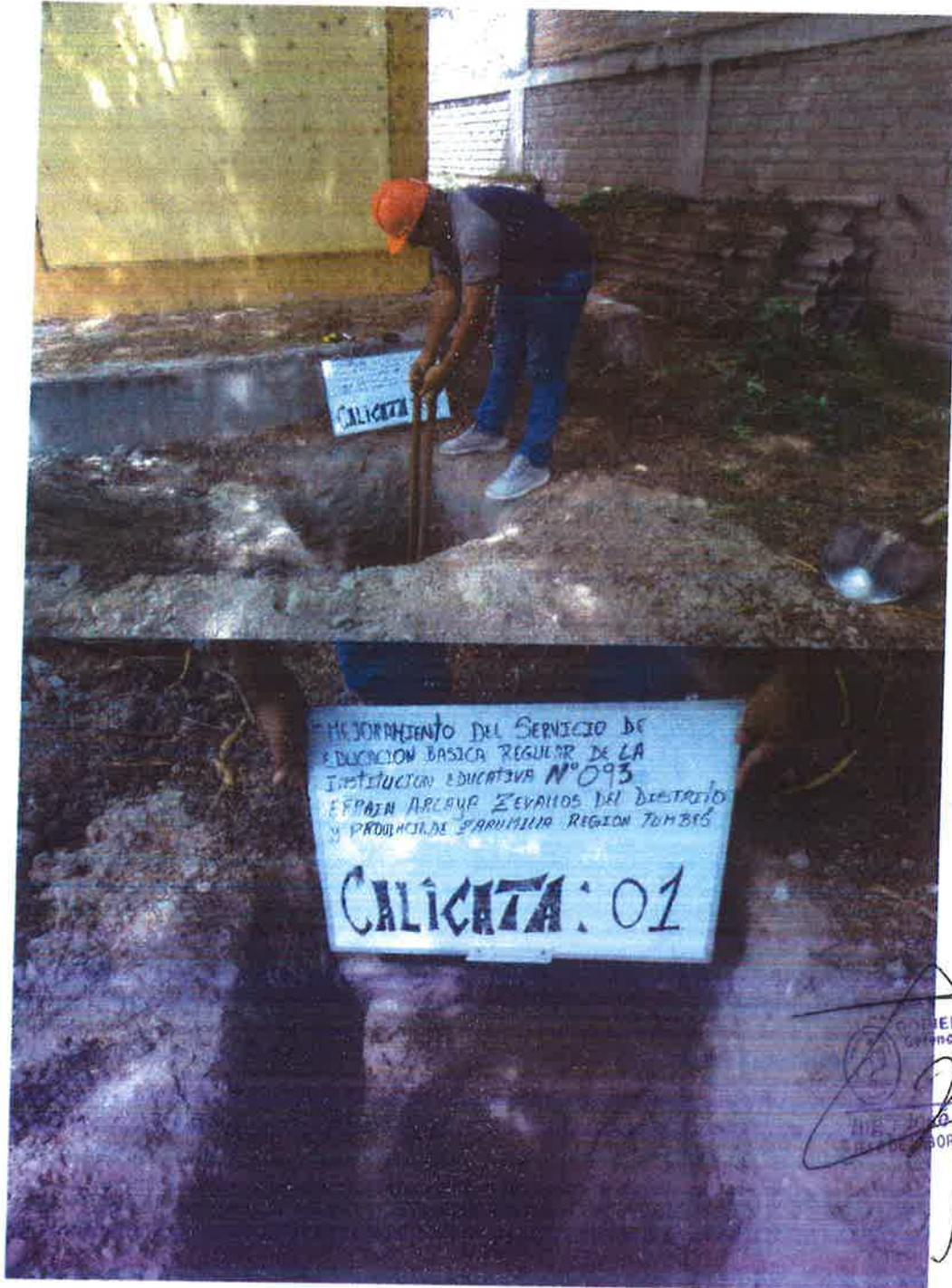


**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093  
 EFRAIN ARCAÑA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
 ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**CALICATA - 01**



*[Handwritten signature]*  
 GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA  
 ING. JOSE LUIS HUERTAS ZEVALLOS  
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 C.I. 217668



**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093  
EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**CALICATA - 02**



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura

ING. José Luis Huertas Zevallt  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRET  
011- 217668

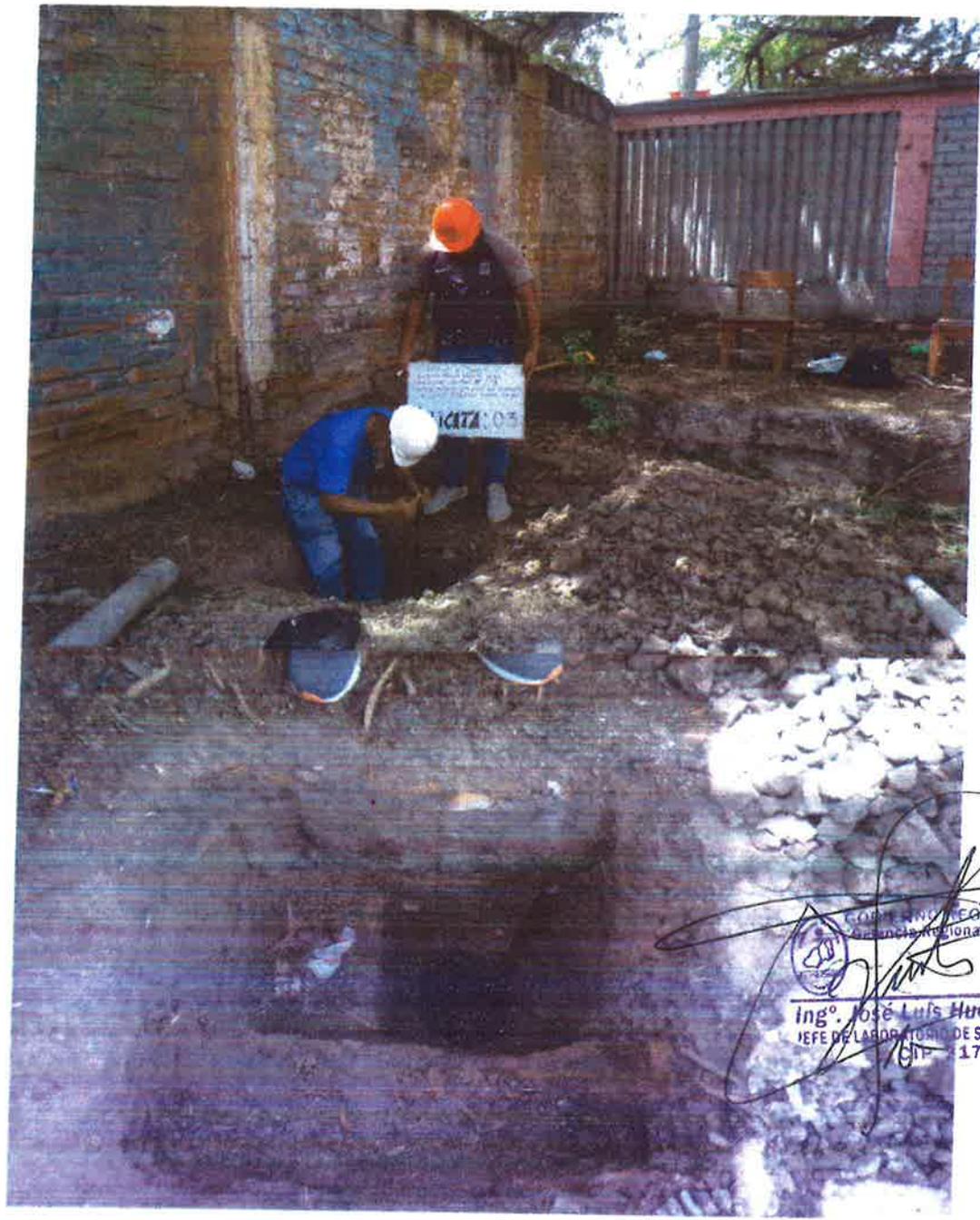


**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093  
EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**CALICATA - 03**



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*[Signature]*  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.P. 17668

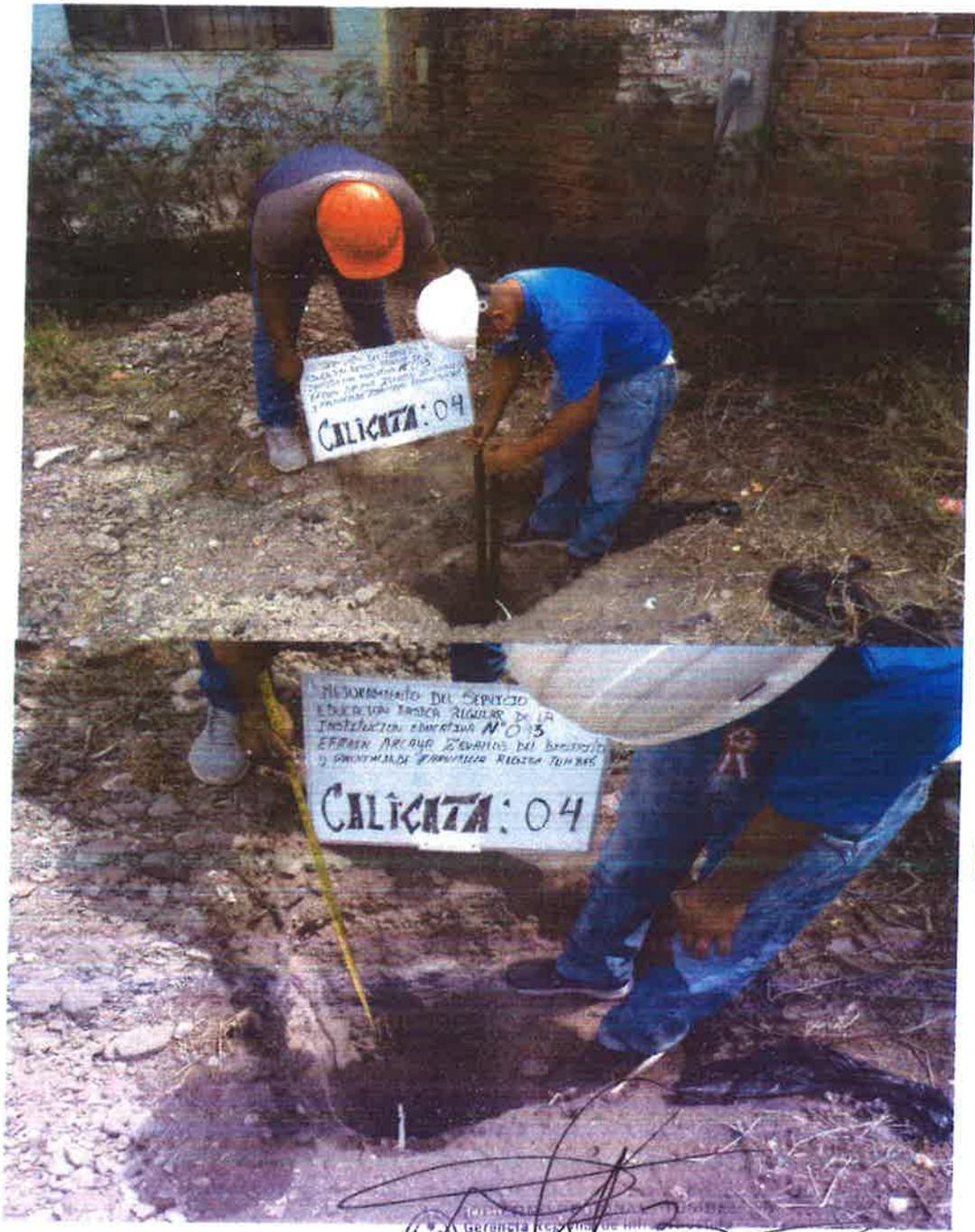


**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093  
EFRAIN ARCAZA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**CALICATA - 04**



**Ing.° José Luis Huertas Zevallos**  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
CIP 217668

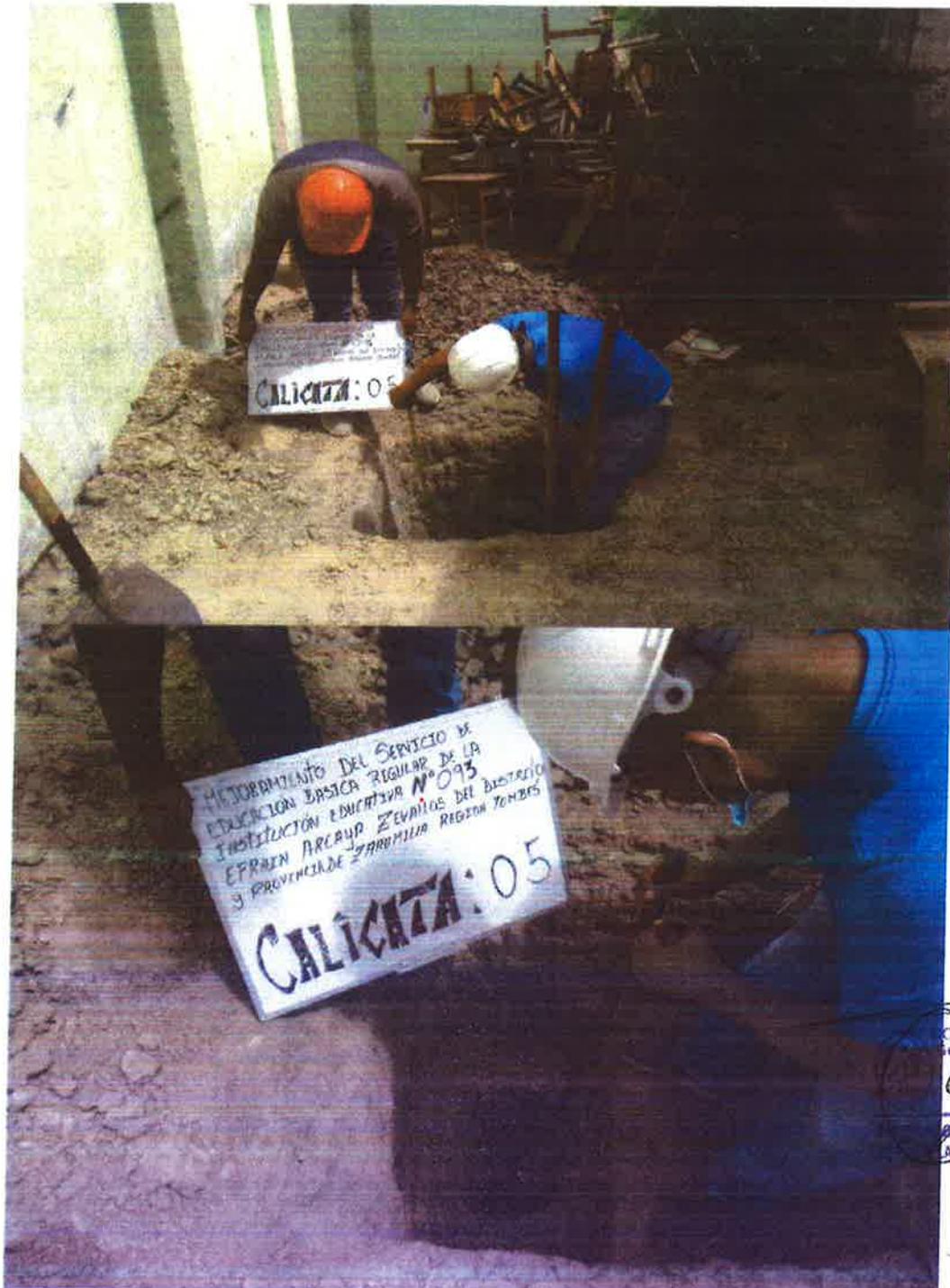


**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093  
EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**CALICATA - 05**



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura

José Luis Huertas Zevallos  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
CIP. 017668

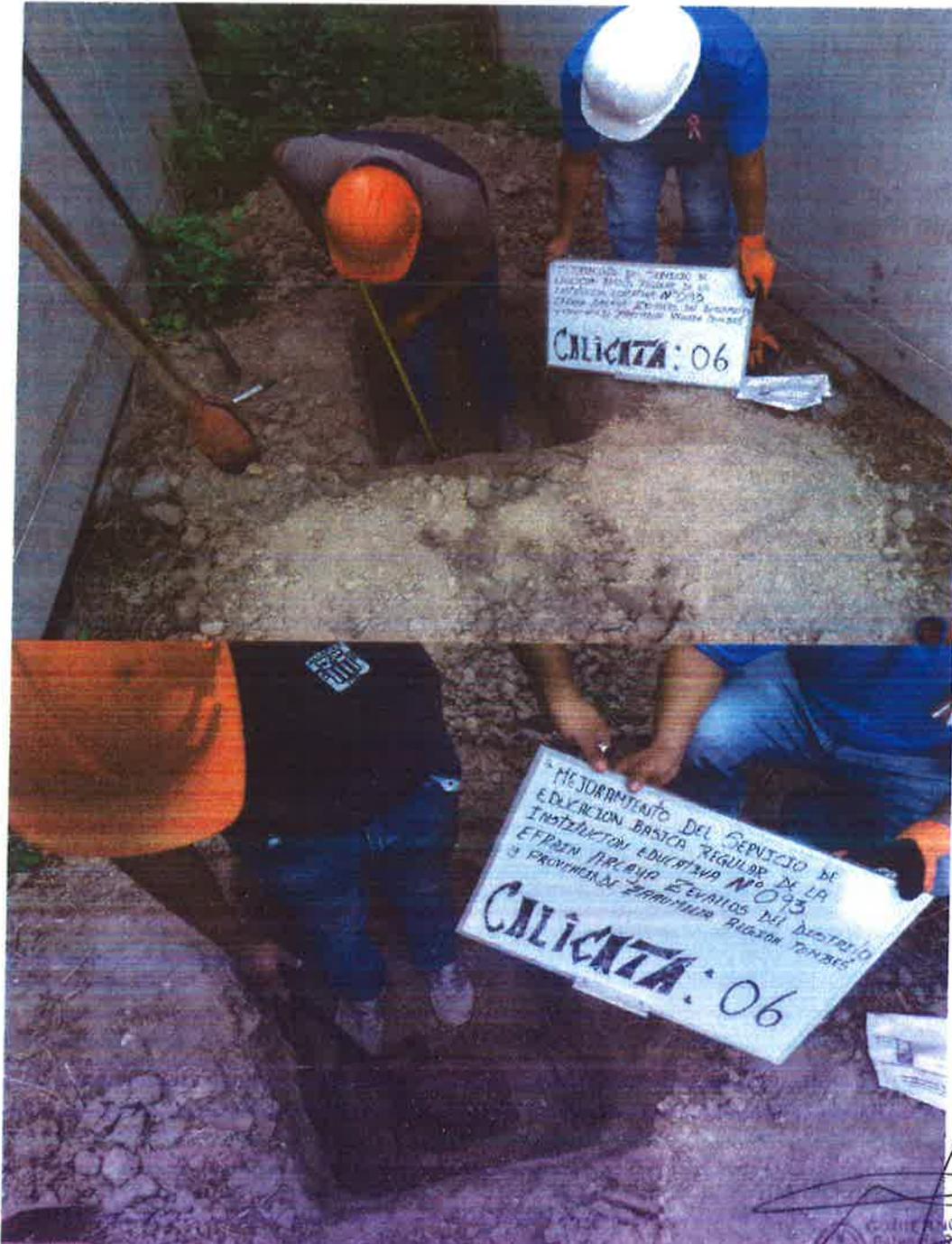


**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093  
EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**CALICATA - 06**



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO  
CIP: 217668

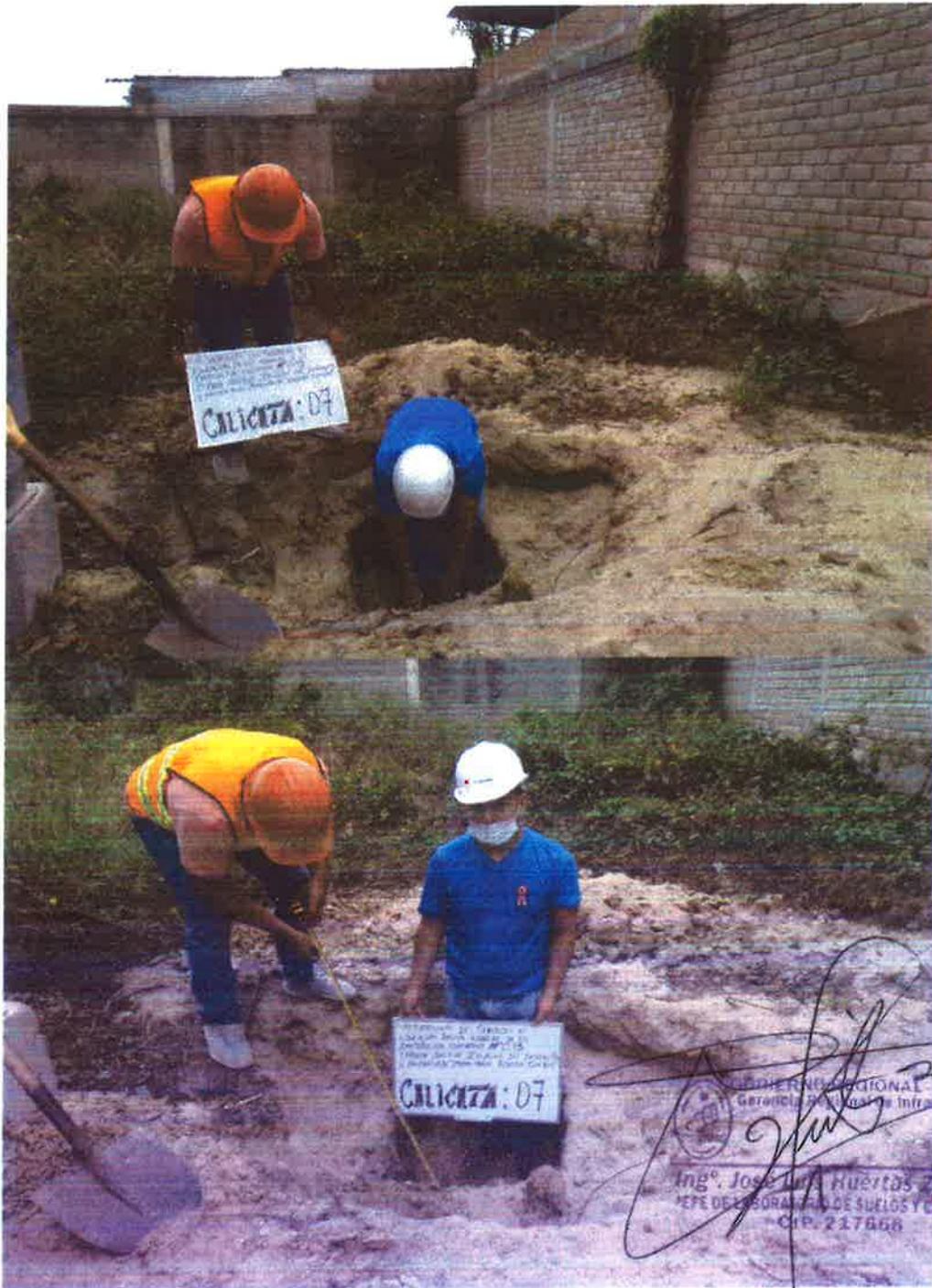


**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA LE. 093  
 EFRAIN ARCAJA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
 ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**CALICATA - 07**



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 C.P. 217868

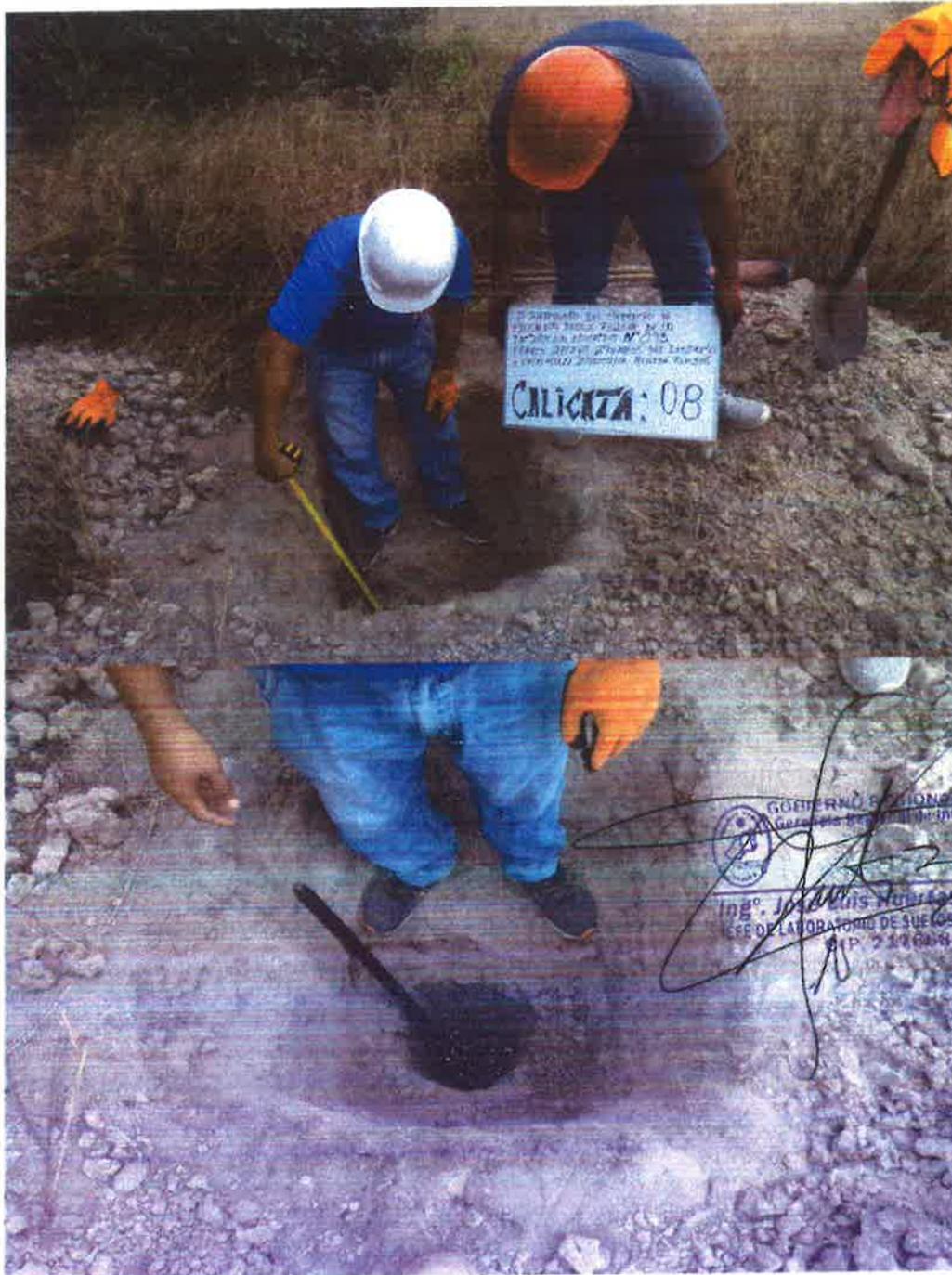


**ANEXOS**

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA LE. 093  
EFRAIN ARCAAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA  
ZARUMILLA, REGION TUMBES"**

**SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT**

**CALICATA - 08**



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura  
*[Signature]*  
ING. JOSE LUIS MORALES ZEVALLOS  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
D.P. 200658



# **ENSAYOS DE LABORATORIO**



**PROYECTO :** "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAJA, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"

**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAJA - ZARUMILLA

**SOLICITANTE :** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

**ESTRUCTURA:** CERCO PERIMETRICO

**FECHA :** JULIO DEL 2021

**ANALISIS DE SUELOS**

**CALICATA N°: 01**

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	DESCRIP. % PESO	M - 1		M - 2	
		RET.	PASA	RET.	PASA
Profundidad(m)		0.00 - 1.00		1.00 - 2.50	
2½"					
2"					
1½"					
1"					
¾"				0.0	100
½"				4.6	95.4
⅜"				11.8	88.2
¼"		0.0	100		
N° 04		2.5	97.5	31.4	68.6
N° 10		3.1	96.9	41.9	58.1
N° 20					
N° 30		5.2	94.8	68.0	32.0
N° 40		6.3	93.7	79.2	20.8
N° 50		8.1	91.9	85.9	14.1
N° 60					
N° 100		12.8	87.2	92.4	7.6
N° 200		16.9	83.1	94.4	5.6
< 200		100	0.0	100	0.0
Limite Liquido %		36.69		N.P	
Indice Plasticidad %		16.70		N.P	
Humedad Natural %		3.2		N.P	
Clasificacion S.U.C.S.		CL		SP - SM	
Clasificacion AASHTO		A-6 (11)		A-1-b (0)	

Observaciones C = Calicata; M = Muestra



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
 Ing. José Luis Huertas Zevallos  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 T.P. 217668



**PROYECTO :** "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"  
**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAYA - ZARUMILLA  
**SOLICITANTE :** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT  
**ESTRUCTURA:** CERCO PERIMETRICO  
**FECHA :** JULIO DEL 2021

**ANALISIS DE SUELOS**

**CALICATA N°: 02**

MALLAS	DESCRIP.	M - 1	M - 2
SERIE AMERICANA	% PESO	RET. PASA	RET. PASA
KILOMETRAJE			
Profundidad(m)		0.00 - 0.30	0.30 - 2.50
2½"			
2"			
1½"			
1"		<b>MATERIAL</b>	
¾"			<b>100</b>
½"		<b>CONTAMINADO</b>	12.5 87.6
3/8"			14.3 85.8
¼"		<b>(RELLENO)</b>	
N° 04			15.6 84.4
N° 10			22.4 77.4
N° 20			
N° 30			36.5 63.5
N° 40			43.0 57.0
N° 50			49.7 50.3
N° 60			
N° 100			70.0 30.0
N° 200			86.3 13.7
< 200			<b>100 0.0</b>
Limite Liquido %			23.86
Indice Plasticidad %			17.91
Humedad Natural %			2.0
Clasificacion S.U.C.S.			SC - SM
Clasificacion AASHTO			A-2-4 (0)

Observaciones C = Calicata; M = Muestra



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
  
**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



**PROYECTO :** "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"  
**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAYA - ZARUMILLA  
**SOLICITANTE :** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT  
**ESTRUCTURA:** CERCO PERIMETRICO  
**FECHA :** JULIO DEL 2021

**ANALISIS DE SUELOS**

**CALICATA N°: 03**

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	DESCRIP. % PESO	M - 1		M - 2	
		RET.	PASA	RET.	PASA
Profundidad(m)		0.00 - 0.40		0.40 - 2.50	
2½"					
2"					
1½"		<b>MATERIAL</b>		<b>0.0</b>	<b>100</b>
1"				1.3	98.7
¾"		<b>CONTAMINADO</b>		1.9	98.1
½"				2.9	97.1
3/8"				4.2	95.8
¼"		<b>(RELLENO)</b>			
N° 04				5.1	94.9
N° 10				6.1	93.9
N° 20					
N° 30				8.7	91.3
N° 40				10.5	89.5
N° 50				12.0	88.0
N° 60					
N° 100				15.8	84.2
N° 200				23.4	76.6
< 200				<b>100</b>	<b>0.0</b>
Limite Liquido %				37.98	
Indice Plasticidad %				17.00	
Humedad Natural %				2.7	
Clasificacion S.U.C.S.				CL	
Clasificacion AASHTO				A-6 (11)	

Observaciones C = Calicata; M = Muestra



**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO**  
**AV. LA MARINA N° 200 - TUMBES.**

395

**PROYECTO :** "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"  
**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAYA - ZARUMILLA  
**SOLICITANTE :** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT  
**ESTRUCTURA:** CERCO PERIMETRICO  
**FECHA :** JULIO DEL 2021

**ANALISIS DE SUELOS**

**CALICATA N°: 04**

MALLAS	DESCRIP.	M - 1	M - 2	M - 3
SERIE AMERICANA	% PESO	RET. PASA	RET. PASA	RET. PASA
KILOMETRAJE				
Profundidad(m)		0.00 - 0.40	0.40 - 2.50	
2½"				
2"				
1½"				
1"				
¾"				
½"		<b>MATERIAL</b>	<b>100</b>	
3/8"			0.8 99.2	
¼"		<b>CONTAMINADO</b>		
N° 04			2.0 98	
N° 10		<b>(RELLENO)</b>	2.4 97.6	
N° 20				
N° 30			5.5 94.5	
N° 40			10.8 80.2	
N° 50			19.4 80.6	
N° 80				
N° 100			32.7 67.4	
N° 200			49.7 50.8	
< 200			<b>100 0.0</b>	
Limite Liquido %			28.79	
Indice Plasticidad %			10.17	
Humedad Natural %			10.2	
Clasificacion S.U.C.S.			CL	
Clasificacion AASHTO			A-4 (3)	



Observaciones C = Calicata; M = Muestra

**Ing. Jose Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP: 217668



**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO**  
**AV. LA MARINA N° 200 - TUMBES.**

894

**PROYECTO :** "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAJA, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"  
**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAJA - ZARUMILLA  
**SOLICITANTE :** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT  
**ESTRUCTURA:** CERCO PERIMETRICO  
**FECHA :** JULIO DEL 2021

**ANALISIS DE SUELOS**

**CALICATA N°: 05**

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	DESCRIP. % PESO	M - 1		M - 2	
		RET.	PASA	RET.	PASA
Profundidad(m)		0.00 - 1.00		1.00 - 2.50	
2½"					
2"					
1½"					
1"					
¾"					
½"					
3/8"					
1/4"			<b>100</b>		<b>100</b>
N° 04		5.1	94.9	1.9	98.1
N° 10		6.1	93.9	3.2	96.8
N° 20					
N° 30		8.7	91.3	6.4	93.6
N° 40		10.5	89.5	9.3	90.7
N° 50		12.0	88.0	14.5	85.6
N° 60					
N° 100		15.8	84.2	30.4	69.6
N° 200		23.4	76.6	46.7	53.3
< 200		<b>100</b>	<b>0.0</b>	<b>100</b>	<b>0.0</b>
Limite Liquido %		37.98		27.94	
Indice Plasticidad %		17.0		11.96	
Humedad Natural %		2.7		6.8	
Clasificacion S.U.C.S.		CL		CL	
Clasificacion AASHTO		A-6 (11)		A-6 (4)	

Observaciones C = Calicata; M = Muestra



**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP. 217668



**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO**  
**AV. LA MARINA N° 200 - TUMBES.**

893

**PROYECTO :** "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAÑA, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"

**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAÑA - ZARUMILLA

**SOLICITANTE :** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

**ESTRUCTURA:** CERCO PERIMETRICO

**FECHA :** JULIO DEL 2021

**ANALISIS DE SUELOS**

**CALICATA N°: 06**

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	DESCRIP. % PESO	M - 1		M - 2	
		RET.	PASA	RET.	PASA
Profundidad(m)		0.00 - 1.00		1.00 - 2.50	
2½"					
2"					
1½"					
1"					
¾"					
½"					
3/8"					
1/4"			<b>100</b>		<b>100</b>
N° 04		5.8	94.2	13.0	87.0
N° 10		6.9	93.1	15.7	84.3
N° 20					
N° 30		9.0	91.0	23.2	76.8
N° 40		10.4	89.6	30.2	69.9
N° 50		12.6	87.4	38.5	61.5
N° 60					
N° 100		16.0	84	54.3	45.7
N° 200		23.5	76.5	67.1	32.9
< 200		<b>100</b>	<b>0.0</b>	<b>100</b>	<b>0.0</b>
Limite Liquido %		38.12		25.63	
Indice Plasticidad %		17.6		9.59	
Humedad Natural %		3.0		3.7	
Clasificacion S.U.C.S.		CL		SC - SM	
Clasificacion AASHTO		A-6 (11)		A-2-4 (0)	

Observaciones C = Calicata; M = Muestra



**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 C.P. 217668



**PROYECTO :** "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAÑA, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"

**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAÑA - ZARUMILLA

**SOLICITANTE :** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

**ESTRUCTURA:** CERCO PERIMETRICO

**FECHA :** JULIO DEL 2021

### ANALISIS DE SUELOS

**CALICATA N°: 07**

MALLAS	DESCRIP.	M - 1		M - 2		M - 3		M - 4	
SERIE	% PESO	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA
AMERICANA									
KILOMETRAJE									
Profundidad(m)		0.00 - 0.50		0.50 - 1.00		1.00 - 2.50			
2½"									
2"									
1½"			100						
1"		0.0	100						
¾"		0.8	90.2						
½"		1.5	98.5			0.0	100		
3/8"		2.5	97.5			11.4	88.7		
¼"				0.0	100				
N° 04		4.3	95.7	1.8	98.3	17.4	82.6		
N° 10		7.1	92.9	1.9	98.1	21.2	78.9		
N° 20									
N° 30		27.2	72.8	2.4	97.6	34.3	65.7		
N° 40		46.3	53.7	2.9	97.1	44.9	55.1		
N° 50		64.6	35.4	3.3	96.7				
N° 60						56.0	44.0		
N° 100		82.6	17.4	4.4	95.6	73.9	26.1		
N° 200		89.2	10.8	9.0	91.0	83.1	16.9		
< 200		100	0.0	100.0	0.0	100	0.0		
Limite Liquido %		N.P		37.68		23.47			
Indice Plasticidad %		N.P		15.97		6.02			
Humedad Natural %		1.5		3.1		3.0			
Clasificacion S.U.C.S.		SP - SM		CL		SC - SM			
Clasificacion AASHTO		A-3 (0)		A-6 (11)		A-2-4 (0)			

Observaciones C = Calicata; M = Muestra



**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
 Gerencia Regional de Infraestructura  
**Ing° José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 A.P. 217668



**GOBIERNO REGIONAL TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO**  
**AV. LA MARINA N° 200 - TUMBES.**

891

**PROYECTO :** "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAÑA, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"  
**UBICACIÓN :** I.E. 093 EFRAIN ARCAÑA - ZARUMILLA  
**SOLICITANTE :** SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT  
**ESTRUCTURA:** CERCO PERIMETRICO  
**FECHA :** JULIO DEL 2021

**ANALISIS DE SUELOS**

**CALICATA N°: 08**

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	DESCRIP. % PESO	M - 1		M - 2	
		RET.	PASA	RET.	PASA
Profundidad(m)		0.00 - 2.50			
2½"					
2"					
1½"					
1"					
¾"					
½"					
3/8"					
¼"		<b>0.0</b>	<b>100</b>		
N° 04		3.0	97.0		
N° 10		4.1	95.9		
N° 20					
N° 30		7.1	92.9		
N° 40		10.1	90.0		
N° 50		14.4	85.6		
N° 60					
N° 100		28.5	71.5		
N° 200		46.0	54.0		
< 200		<b>100</b>	<b>0.0</b>		
Limite Liquido %		24.65			
Indice Plasticidad %		7.81			
Humedad Natural %		2.4			
Clasificacion S.U.C.S.		CL			
Clasificacion AASHTO		A-4 (4)			

Observaciones C = Calicata; M = Muestra



  
**Ing° Jose Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 C.A. 217668



890

**GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**  
**GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO**  
**AV. LA MARINA N ° 200 - TUMBES**

<b>PROYECTO</b>	"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS, DISTRITO DE ZARUMILLA, PROVINCIA ZARUMILLA, REGION TUMBES"									
<b>UBICACIÓN</b>	I.E. 093 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS - ZARUMILLA									
<b>SOLICITANTE</b>	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT									
<b>MATERIAL</b>	SC - SM									
<b>PROCEDENCIA</b>	C2 - M2									
<b>FECHA</b>	JULIO DEL 2021									

**CAPACIDAD PORTANTE Y PRESIÓN DE TRABAJO**

TIPO DE ESTRUCTURA	DF ( mt )	B m	y gr/cm3	c' Kg/cm2	Ø	N'c	N'q	N'y	Qc Kg/cm2	Pt Kg/cm2
CIMIENTO CORRIDO (cerco perimetrico)	1.20	0.60	1.70	0.23	19	11.2	3.1	0.8	2.39	0.80

FORMULAS :

1) CIMIENTOS CORRIDOS:

$$Qc = 2/3 C * N' c + ( Y * Df * N'q ) / 10 + ( 0.50 * Y * B * N'y ) / 10$$



DONDE :

- Y : PESO VOLUMETRICO
- Ø : ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO
- Qc : CAPACIDAD PORTANTE
- Nc, Nq, Ny : COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA , TENIENDO EN CUENTA FALLA LOCAL
- F : FACTOR DE SEGURIDAD ( 3 )
- PT : PRESIÓN DE TRABAJO Qc/F
- B : ANCHO DE ZAPATA O CIMIENTO
- Dr : PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN
- C : COHESIÓN DE FALLA GENERAL
- C' : COHESIÓN DE FALLA LOCAL = 2/3C
- R' : RADIO DE CIMENTACION

**OBSERVACIONES:**

**CERCO PERIMETRICO**

QC: 2.39 kg/cm2

PT: 0.80 kg/cm2

**Ing. José Luis Huertas Zevallos**  
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
 CIP 117668





# PLANO

# UBICACIÓN DE CALICATAS

**LEYENDA**

- CALICATAS  
C1,C2,C3,C4,C5,C6,C7,C8

898

9613040.0000

9613040.0000

9612960.0000

9612960.0000

9612880.0000

9612880.0000

AV. 28 DE JULIO

CALLE TUMBES

AV. EL EJERCITO



GOBIERNO REGIONAL TUMBES  
Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos  
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS  
C.P. 217668

<b>GOBIERNO REGIONAL TUMBES</b>			
GOBIERNO REGIONAL GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA SUB GERENCIA DE ESTUDIOS		Gobernador Regional (a) DIR. JOSE ANTONIO ALEMAN INFANTE Gerencia General EC. WILMER JUAN BENTES PARRAS	
Proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION BASICA REGULAR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 003 EFRAIN ARCAYA ZEVALLOS DEL DISTRITO DE ZARUMILLA - PROVINCIA DE ZARUMILLA-DEPARTAMENTO DE TUMBES"		VºBº Gerencia Regional de Infraestructura "ING. FRANZ JAMES JARA VERA" Laboratorio: Gerencia de Estudios ING. RAMÓN LIMA CARHUAPOMA	
Nombre <b>ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS</b> PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO		Programa 	Cód. 
Fecha 1/7/20	Fecha OCTUBRE 2021	Laboratorio EMS	
Calle 28 DE JULIO SM	Distrito ZARUMILLA	Provincia ZARUMILLA	Distrito ZARUMILLA